SKRIPSI

ANALISIS KADAR HEMOGLOBIN (Hb) DAN TOTAL IRON BINDING CAPACITY (TIBC) PADA PENDERITA GAGAL GINJAL KRONIK DI RSUP. DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR

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

NASARUDDIN

B1D121148

PROGRAM STUDI DIV TEKNOLOGI LABORATORIM MEDIS

FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2025

HALAMAN JUDUL

HASIL PENELITIAN

ANALISIS KADAR HEMOGLOBIN (Hb) DAN TOTAL IRON BINDING CAPACITY (TIBC) PADA PENDERITA GAGAL GINJAL KRONIK DI RSUP. DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR

NASARUDDIN

B1D121148

Dibimbing Oleh:

A. Meryam Susanti, S.Tr.AK., M.Imun

Pembimbing I

Dr. Nirmawati Angria, S.Si., M.Kes

Pembimbing II

Arlitha Dekayana, S.Si., M.Kes

Penguji

PROGRAM STUDI DIV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2025

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS KADAR HEMOGLOBIN (Hb) DAN *TOTAL IRON BINDING CAPACITY* (TIBC) PADA PENDERITA GAGAL GINJAL KRONIK DI RSUP. DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh:

NASARUDDIN

Nomor Induk Mahasiswa B1D121148

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

pada tanggal 21 Agustus 2025

dan dinyatakan telah memenuhi syarat.

Menyetujui,

Tim Penguji	Tanda Tangan
1. A. Meryam Susanti, S.Tr.AK., M.Imun	(.....)
2. Dr. Nirmawati Angria, S.Si., M.Kes	(.....)
3. Arlitha Deka Yana, S.Si., M.Kes	(.....)

Mengetahui,

Dekan,
Fakultas Teknologi Kesehatan

Prof. Dr. Ibrahim, Apt. Hj. Asnah Marzuki, M.Si
NUPTK. 6950727628230010

Ketua Program Studi,
D-IV Teknologi Laboratorium Medis

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

MOTTO

"Selalu bersyukur atas apapun yang telah dicapai"

"The Power of Doa"

CURRICULUME VITAE



NASARUDDIN

B1D121148

Program Studi : D-IV Teknologi Laboratorium Medis

Alamat : Jl. Tambassi No. 37 Sanggalea Maros

Orang Tua :

a. Ayah : Alm. H. Baso dg. Ngiri
b. Ibu : Alm. Hj. Tuwo dg. Ngasseng
c. Alamat : Jl. Tambassi No. 37 Sanggalea Maros

Riwayat Pendidikan:

a. SD : SD Negeri Borong Makassar
b. SMP : SMP Negeri 23 Makassar
c. SMA : SMAK Depkes Makassar

Prinsip Hidup : Selalu Bersyukur Atas Apapun Yang Telah Dicapai

Kesan Saat Kuliah :Menjadi mahasiswa unimerz telah memberikan banyak pelajaran dalam hidupku, The Power of Doa.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul: "**Analisis Kadar Hemoglobin (Hb) Dan Total Iron Binding Capacity (TIBC) Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik Di Rsup. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar**"

Penyusunan karya tulis ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Diploma Empat Teknologi Laboratorium Medis pada Fakultas Teknologi Kesehatan, 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 tak terhingga kepada kedua orang tua tercinta Alm. H. Baso dg. Ngiri serta Alm. Hj. Tuwo dg. Ngasseng**, terima kasih yang tiada terhingga atas limpahan kasih sayang dan cinta yang tulus, doa yang tak pernah putus, materi, motivasi, nasehat, perhatian, pengorbanan, semangat yang diberikan selalu membuat penulis selalu bersyukur telah memiliki orang tua yang luar biasa.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada:

1. **Bapak Dr. H. Alimuddin, SH., MH., M.Kn., sebagai Pembina Yayasan Pendidikan Islam 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 Adv. Mochammad 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**, atas motivasi dan arahannya dalam membangun budaya akademik yang unggul dan berdaya saing.
5. **Ibu Prof. Dr. Dra. apt. Hj. Asnah Marzuki, M.Si.,** selaku 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 selaku ketua Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis** sekaligus sebagai pembimbing II yang telah memberikan arahan, saran, dan evaluasi dalam penyusunan karya tulis ini dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
7. **Ibu Andi Meryam Susanti, S.Tr.AK., M.Imun.,** selaku Pembimbing I atas kesempatan, bantuan, dan membimbing penulis dalam proses proses penyusunan karya tulis ini.
8. **Ibu Arlitha Deka Yana S.Si., M.Kes,** selaku Penguji yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan ilmu, masukan, saran serta arahan untuk memperbaiki proposal ini.
9. **Ibu Ayusti Dirga, S.Si., M.Sc sebagai Pembimbing Akademik (PA),** atas pendampingan dan bimbingan akademik selama masa studi penulis.

10. **Seluruh Dosen dan Staf Akademik Universitas Megarezky**, atas ilmu, perhatian, dan pelayanan yang diberikan selama proses studi.
11. **RSUP. DR. Wahidin Sudirohusodo Makassar,** atas izin, dukungan, dan kerja samanya selama pelaksanaan penelitian.
12. Terkhusus dan teristimewa kepada seluruh Keluarga Saya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan dalam bentuk perhatian, semangat, kasih sayang serta doa yang tidak ada henti-hentinya demi kelancaran dan kesuksesan penulis dalam menyelesaikan proposal.
13. Seluruh rekan angkatan RPL Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky Makassar.

Makassar, 14 Oktober 2025

Nasaruddin

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
KATA PENGANTAR ..... **v**
DAFTAR ISI ..... **vii**
ABSTRAK ..... **x**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 4
C. Tujuan Penelitian 5
D. Manfaat Penelitian 5
E. Manfaat Praktis 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **6**
A. Tinjauan Umum Tentang Ginjal 6
1. Definisi Ginjal 6
2. Anatomi Ginjal 6
3. Fungsi Ginjal 11
B. Tinjauan Umum Penyakit Ginjal 12
1. Gagal Ginjal Akut (GGA) 12
2. Definisi Gagal Ginjal Kronik (GGK) 13
3. Klasifikasi penyakit gagal ginjal 14
4. Etiologi Gagal Ginjal Kronik 14
5. Patofisiologi penyakit gagal ginjal kronik 16
6. Menifestasi klinis gagal ginjal kronik 17
7. Komplikasi gagal ginjal kronik 19
8. Pemeriksaan diagnostik pada penderita gagal ginjal 19
9. Pencegahan gagal ginjal kronik 21
10. Penatalaksanaan gagal ginjal kronik 21
C. Tinjauan Umum Tentang Hemoglobin 23
1. Definisi Hemoglobin 23
2. Struktur Hemoglobin 23
3. Pembentukan Hemoglobin 24

4. Sintesis Hemoglobin 25
5. Fungsi Hemoglobin 25
D. Tunjauan Umum Total Iron Binding Capacity (TIBC) 26
1. Pengertian TIBC 26
2. Pemeriksaan Total Iron Binding Capacity (TIBC) 27
E. Hubungan TIBC Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik 28
F. Alat Pemeriksaan Laboratorium 29
G. Karangka Teori 32
H. Karangka Konsep 33
I. Variabel Penelitian 33
J. Definisi Oprasional 33
BAB III METODE PENELITIAN 35
A. Jenis penelitian 35
B. Waktu dan Tempat Penelitian 35
C. Populasi dan Sampel 35
E. Besaran Sampel 36
F. Prosedur Kerja 37
G. Teknik Pengumpulan Data 39
a. Data Primer 39
b. Data Sekunder 39
H. Analisis Data 39
I. Etika Penelitian 39
J. Alur Penelitian 41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 42
A. Hasil Penelitian 42
B. Pembahasan 45
A. Kesimpulan 54
B. Saran 54
DAFTAR PUSTAKA 55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Anatomi Ginjal Manusia 8
Gambar 2. 2. Satu Unit Nefron 9
Gambar 2. 3. Alat *Chemistry Analyzer Architect c4100* 30

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi Penyakit Gagal Ginjal Kronik 14

Tabel 4. 1. Karekteristik Responden Berdasarkan Usia 42
Tabel 4. 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin 43
Tabel 4. 3. Hasil Pemeriksaan TIBC 43
Tabel 4. 4. Hasil Pemeriksaan Hemoglobin 44
Tabel 4. 5 Hasil Uji Normalitas Data TIBC dan Hemoglobin 45
Tabel 4. 6. Hasil Uji Korelasi Pearson Pada kadar TIBC dan Hemoglobin 44

DAFTAR SINGKATAN

GGK	: Gagal Ginjal Kronik
ATLM	: Ahli Teknologi Laboratorium Medik
LFG	: Laju Filtrasi Glomerulus
WHO	: *World Health Organization*
SKI	: Survei Kesehatan Indonesia
ADH	: Horomon Anti Diuretik
AKI	: *Acite Kidney Injury*
UO	: *Urine Output*
NSAID	: *Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs*
GNA	: Glomerulonesfritis Akut
GNAPS	: Glomerulonefritis Akut Pasca-Streptokokus
GFR	: *Glomerular Filtration Rate*
DAL	: *Diatery Acid Load*
NEAP	: *Net Acid Prodution*
LMWH	: *Low Molecular Weight Heparin*
AV	: Akses Vaskular
ATP	: Sintesis Adenosin Trifosfat
ADP	: Sintesis Adenosin Difosfat
IM	: Intrasmuscular
LPB	: Luas Permukaan Badan
BB	: Berat Badan

ABSTRAK

Nasaruddin (B1D121148) Analisis Kadar Hemoglobin (Hb) dan *Total Iron Binding Capacity* (TIBC) Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik di RSUP. DR. Wahidin Sudirohusodo Makassar (Dibimbing Oleh **A. Meryam Susanti** dan **Nirmawati Angria**).

Gagal Ginjal Kronik (GGK) merupakan salah datu penyebab gangguan fungsi ginjal yang progresif dan irreversible sehingga kemampuan tubuh gagal untuk mempertahankan metabolisme. *Total Iron Binding Capacity* (TIBC) adalah total kapasitas pengikatan zat besi. Pemeriksaan TIBC digunakan untuk mengukur jumlah total besi yang terikat oleh protein transferrin yang bertanggungjawab terhadap transportasi zat besi ke sumsum tulang untuk sintesis hemoglobin. Hemoglobin adalah protein dalam sel darah merah yang membawa oksigen, dan TIBC mengukur kapasitas protein transferin dalam darah untuk mengikat zat besi. Hubungan keduanya adalah: pada anemia defisiensi besi, kadar hemoglobin rendah karena kekurangan zat besi yang dibutuhkan untuk membentuk hemoglobin. Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan Kadar Hemoglobin dan TIBCpada pasien Gagal Ginjal Kro nik (GGK). Penelitian ini menggunakan metode observasional deskriptif *cross-sectional study* dengan teknik pengumpulan data *editing*, *coding*, dan *tabulating*. Jumlah sampel yang digunakan yaitu 30 sampel yang memenuhi kriteria. Data tersebut dianalisis menggunakan SPSS menggunakan uji korelasi pearson karena data terdistribusi normal. Hasil korelasi didapatkan koefisien korelasi sebesar 0.509 dengan signifikansi 0.004. hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara kadar hemoglobin dan kadar *Total Iron Binding Capacity* (TIBC).

Kata Kunci: Gagal Ginjal Kronik (GGK), Hemoglobin (Hb), *Total Iron Binding Capacity* (TIBC)

ABSTRACT

Nasaruddin (B1D121148). Analysis of Hemoglobin (Hb) and Total Iron Binding Capacity (TIBC) Levels in Chronic Kidney Failure Patients at RSUP. DR. Wahidin Sudirohusodo Makassar. Supervised by A. Meryam Susanti and Nirmawati Angria.

Chronic Kidney Failure (CKF) is one of the causes of progressive and irreversible kidney function disorder, leading the body to fail to maintain its metabolism. Total Iron Binding Capacity (TIBC) is the total capacity for iron binding. TIBC examination is used to measure the total amount of iron bound to transferrin protein which is responsible for transporting iron to the bone marrow for hemoglobin synthesis. Hemoglobin is the protein in red blood cells that carries oxygen, and TIBC measures the capacity of the transferrin protein in the blood to bind iron. The relationship between the two is: in iron deficiency anemia, hemoglobin levels are low due to the lack of iron needed to form hemoglobin. This study aims to examine the relationship between Hemoglobin (Hb) and TIBC levels in Chronic Kidney Failure (CKF) patients. This study used a descriptive observational cross-sectional method with data collection techniques of editing, coding, and tabulation. The total sample used was 30 samples that met the criteria. The data were analyzed using SPSS using the Pearson correlation test because the data were normally distributed. The correlation results obtained a correlation coefficient of 0.509 with a significance of 0.004. This indicates that there is a significant relationship between hemoglobin levels and Total Iron Binding Capacity (TIBC).

***Keywords**: Chronic Kidney Failure (CKF), Hemoglobin (Hb), Total Iron Binding Capacity (TIBC).*



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit Gagal Ginjal Kronik (GGK) merupakan gangguan fungsi ginjal yang disebabkan adanya kerusakan laju penyaringan (filtrasi) dan terjadi dalam jangka waktu yang panjang, sehingga semakin lama ginjal mengalami kerusakan berat dan permanen. Kerusakan ini mengakibatkan tubuh tidak mampu memelihara metabolisme untuk menjaga keseimbangan antara cairan dengan elektrolit di dalam ginjal. (Naryati, et al., 2021).

Ginjal merupakan organ penting dalam tubuh manusia, karena ginjal berfungsi mempertahankan homeostasis cairan tubuh agar selalu berfungsi dengan baik. Untuk mempertahankan homeostasis supaya berfungsi dengan baik, ginjal mengatur volume cairan serta menyeimbangkan osmotik, asam basa, ekskresi sisa metabolisme, dan sistem pengaturan hormonal. Organ ginjal tidak selamanya akan berjalan dengan baik walaupun berfungsi sebagai penyeimbang bagi seluruh organ tubuh lainnya (Julisawaty, et al., 2020).

Menurut data *World Health Organization* (WHO) penyakit ginjal kronis membunuh 850.000 orang setiap tahun. Angka tersebut menunjukkan bahwa penyakit gagal ginjal kronis menduduki peringkat ke-12 tertinggi sebagai penyebab angka kematian dunia. Tahun 2023 jumlah penderita gagal ginjal kronis mengalami peningkatan sebanyak 895,6 juta jiwa dan jumlah

penderita yang menjalani hemodialisis sebanyak 129 juta jiwa (14,4%) dengan angka kematian 1,5 juta kasus (WHO, 2024).

Menurut data Kementrian kesehatan (kemenkes) pada tahun 2023 angka kejadian gagal ginjal kronik di Indonesia sebanyak 1, 5 juta jiwa dengan 167.453 jiwa (19,3%) pasien aktif dalam terapi hemodialisis dengan angka kematian 42.695 kasus (Kemenkes, 2023).

Menurut data Riset Kesehatan Dasar data tahun 2023 angka kejadian gagal ginjal kronik di Indonesia sebanyak 866.359 jiwa dengan 167.453 jiwa (19,3%) pasien aktif dalam terapi hemodialisis dengan angka kematian 42.695 kasus (Junariya, 2024). Prevalensi gagal ginjal kronik di Sulawesi Selatan sekitar 0,37%. Sekitar 0,86 prevalensi GGK tertinggi terjadi pada usia 45 sampai 54 tahun (Riskesdas, 2023).

Tingginya prevalensi gagal ginjal kronik saat ini dapat terjadi akibat beberapa penyakit yang menjadi penyebab terjadinya GGK meliputi diabetes mellitus tipe 2 (30%-50%), hipertensi (27,2%), *glomerulonefritis primer* (8,2%). Sementara faktor resiko terjadinya gagal ginjal kronik mencakup faktor usia, jenis kelamin, genetik, etnis, obesitas, perilaku merokok dan gaya hidup tidak sehat lainnya (Mardhalena et al., 2024).

Jumlah pasien gagal ginjal di Indonesia setiap tahunnya bertambah tidak kurang dari 20 pasien persejuta penduduk. Dalam tingkat lokal, catatan medis yang ada di Laboratorium Patologi Klinik & Biomolekuler RSUP. Wahidin Sudirohusodo menunjukkan adanya peningkatan jumlah pasien dari

tahun ke tahun yang melakukan fungsi ginjalnya. Dari catatan itu juga diperoleh keterangan, bahwa rata-rata pasien yang diperiksa 20% diantaranya diperkirakan mengidap penyakit ginjal kronik dan 5% lainnya mengidap gagal ginjal akut.

Penurunan fungsi ginjal salah satunya dapat menyebabkan penurunan kadar Hemoglobin (Hb). Adanya penuruna hematokrit, hemoglobin dan jumlah eritrosit dalam darah merupakan tanda dan gejala dari anemia. Terjadinya anemia pada penyakit gagal ginjal kronik merupakan akibat dari produksi eritropoietin yang tidak adekuat, usia sel darah merah semakin berkurang, defisiensi nutrisi dan kecenderungan untuk mengakami perdarahan akibat status uremik pasien, terutama dari saluran gastrointestinal. Eritropoietin adalah substansi normal yang diproduksi oleh ginjal, menstimulasi sumsum tulang untuk menghasilkan sel darah merah. Pada gagal ginjal kronik produksi eritropoietin menurundan anemia berat terjadu disertai keletihan, angina dan sesak napas (Smeltzer, 2018)

TIBC (Total Iron Binding Capacity) yaitu total kapasitas pengikatan zat besi. TIBC merupakan zat besi yang berhubungan dengan transferrin plasma (protein) yang bertanggungjawab terhadap transportasi zat besi ke sumsum tulang untuk sintesis hemoglobin. Pemeriksaan TIBC digunakan untuk mengukur jumlah total besi yang dapat terikat oleh protein transferin (Nugraha, 2013). Protein transferrin mengikat zat besi dalam darah, nilai ini memberi tahu berapa banyak serum besi yang terikat (Camaschella, 2015). Pemeriksaan TIBC penting dilakukan pada pasien gagal ginjal kronis untuk

memantau status besi dalam tubuh pasien. Perubahan profil besi pada pasien gagal ginjal kronik membuat metabolisme besi fungsional terganggu. Besi fungsional adalah besi yang digunakan untuk membentuk senyawa seperti hemoglobin dan myoglobin.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Lestari Ekowati, didapatkan hasil bahwa terdapat korelasi yang sangat lemah antara kadar Hb dengan kadar TIBC pada penderita penyakit gagal ginjal kronik stadium V, sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Rika Puspita Devi didapatkan hasil sebagian besar pasien gagal ginjal kronikmengalami anemia dan memiliki komplikasi seperti glumerulonefritis kronis, diabetes mellitus dan hipertensi dan juga mengalami penurunan kadar TIBC.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini untuk menganalisis Kadar hemoglobin dan TIBC pada pasien Gagal Ginjal Kronik (GGK).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah kadar Hemoglobin pada penderita gagal ginjal kronik ?
2. Bagaimanakah kadar TIBC pada penderita gagal ginjal kronik ?
3. Bagaimanakah hubungan kadar Hemoglobin dan TIBC pada penderita gagal ginjal kronik?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk menganalisis Kadar Hemoglobin dan TIBC pada pasien Gagal Ginjal Kronik (GGK) di RSUP. DR. Wahidin Sudirohusodo Makassar.

2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini:

1. Untuk mengetahui kadar Hemoglobin pada penderita gagal ginjal kronik di RSUP. DR. Wahidin Sudirohusodo Makassar.
2. Untuk mengetahui kadar TIBC pada penderita gagal ginjal kronik di RSUP. DR. Wahidin Sudirohusodo Makassar.
3. Untuk mengetahui hubungan kadar Hemoglobin dan TIBC pada penderita gagal ginjal kronik di RSUP. DR. Wahidin Sudirohusodo Makassar.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

a. Untuk Peneliti

Hasil penelitian ini dapat menambah ilmu pengetahuan, wawasan serta pengalaman penulis dalam mengetahui mengetauhi gambaran Kadar Hemoglobin dan TIBC pada pasien Gagal Ginjal Kronik (GGK) dan menambah pemahaman tentang penelitian kimia klinik mengenai kesehatan ginjal.

b. Untuk Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat untuk menjaga kesehatan ginjal.

E. Manfaat Praktis

Diharapkan dapat menambah pengetahuan kepada tenaga medis khususnya Ahli Teknologi Laboratorium Medis dalam pemeriksaan Hemoglobin dan TIBC dalam bidang hematologi dan kimia klinik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

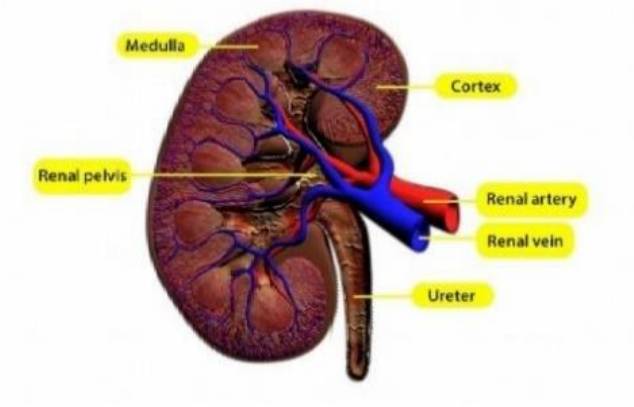
A. Tinjauan Umum Tentang Ginjal

1. Definisi Ginjal

Ginjal merupakan sepasang organ yang perkiraan berukuran sekepal tangan dan mencakup 1% dari seluruh berat tubuh total. Ginjal berada di belakang organ abdomen di kedua sisi. Ginjal terletak di belakang peritoneum, pada bagian tengah belakang iga sampai bawah. Lokasi ginjal pada area retroperitoneal bagian atas pada kedua sisi vertebra lumbalis III dan melekat langsung pada dinding abdomen. Berbentuk seperti biji buah kacang merah (kara/ercis) dengan ginjal kiri lebih besar dari ginjal kanan. Berat ginjal sekitar 200 gram pada orang dewasa dan umumnya ginjal laki-laki lebih panjang dibandingkan ginjal wanita (Alwiyah et al., 2024).

2. Anatomi Ginjal

Secara umum, anatomi ginjal manusia dibagi menjadi tiga bagian dari yang paling luar ke paling dalam, yaitu korteks ginjal, medula ginjal, dan pelvis ginjal (Julisawaty, et al., 2020).



Gambar 2.1 Anatomi ginjal manusia
Sumber: *(Agustina & Munich, 2020)*

a. Korteks (Cortex)

Korteks ginjal adalah bagian ginjal paling luar. Bagian luar korteks ginjal dibugkus kapsul berupa jaringan lemak sebagai pelindung bagian dalam ginjal.

b. Medula (Medulla)

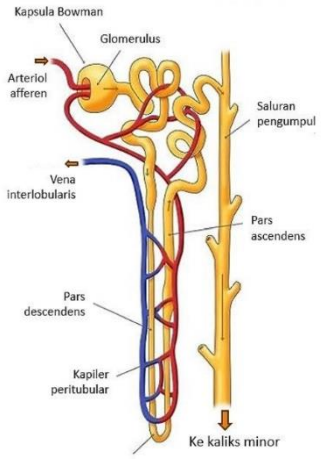
Medula ginjal mempuyai bentuk halus dan dalam. Medula memiliki lengkung *henle* bentuk piramida ginjal. Bagian ini terdiri dari nefron dan tubulus. Tubulus bekerja mengangkut cairan ke ginjal bergerak menjauh dari nefron kemudian mengumpulkan dan mengangkut keluar urine dari ginjal.

c. Pelvis ginjal (Renal pelvis)

Pelvis berbentuk corong merupakan bagian paling dalam. Berfungsi sebagai jalur cairan menuju ke kandung kemih. Bagian pertama pelvis mengandung *calyces*. Bagian ini berbentuk cangkir kecil berfungsi mengumpulkan cairan mengirim ke kandung kemih.

1) Arteri ginjal melakukan proses filtrasi dengan membawa darah yang kaya dengan oksigen dari jantung ke ginjal.
2) Vena ginjal mengirim darah kembali ke janung. Ureter berupa tabung otot mengirim urine ke kandung kemih.

Nefron bagian anatomi ginjal yang berfungsi dalam penyaringan darah. nefron mengambil darah, memetabolisme nutrisi, dan menyebarkan produk limbah hasil penyaringan (Julisawaty, et al., 2020). Nefron terdiri atas seperangkat glomerulus dan tubulus. Glomerulus mempunyai fungsi filtrasi, sedangkan tubulus mempunyai fungsi sekresi dan reabsorbsi. Setidaknya salah satu dari tiga proses berikut akan dialami suatu zat ketika diangkut melalui darah ke sistem filtrasi kompleks ginjal, yaitu filtrasi glomerular, sekresi tubular dan reabsorbsi tubular (Wulandari et al., 2022).



Gambar 2.2 Satu unit nefron
Sumber: (Zulaika et al., 2023)

Satu unit nefron terdiri dari korpuskulus renalis dan tubulus renalis.

a. Korpuskulus Renalis

Merupakan suatu struktur berbentuk menyerupai bola yang terdiri dari glomerulus dan kapsula bowman. Setiap glomerulus dilingkupi oleh selubung yang disebut dengan kapsula bowman. Satu glomerulus dengan kapsula bowman yang melingkupinya disebut sebagai badan malphigi.

b. Tubulus Renalis

Tubulus *kontortus proximal* (kontortus artinya bergelung). Bagian ini sangat aktif dalam melakukan proses reabsorpsi dan sekresi.

c. Lengkung *Henle* (Ansa Henle).

Bagian ini berbentuk seperti huruf U dan memiliki dinding yang permeable.

d. Tubulus kontortus distal.

Dinding bagian ini juga dilapisi oleh epitel kuboid. Bagian ini memiliki fungsi untuk reabsorpsi ion dan sekresi selektif.

e. Duktus koligentes atau saluran pengumpul.

Bagian ini bisa dikatakan berfungsi untuk menahan air; saat tubuh harus menghemat air maka kelenjar hipofisis bagian posterior akan mengeluarkan Hormon Anti Diuretik (ADH) yang mengakibatkan permeabilitas saluran pengumpul dan juga tubulus kontortus distal terhadap air meningkat, sehingga air diserap dari filtrat pada saluran ini

ke kapiler-kapiler di sekitarnya, sehingga volume urin yang dihasilkan menjadi menurun.

Darah yang mengalir ke kedua ginjal normalnya merupakan 25% dari curah jantung atau sekitar 1.200 ml/menit. Arteri renalis memasuki ginjal melalui hilum bersama dengan ureter dan vena renalis, kemudian bercabang secara progresif membentuk arteri interlobaris, arteri arkuata, arteri interlobularis (disebut juga arteri radialis), dan arteri aferen yang menuju ke kapiler glomerulus, dimana sejumlah cairan dan zat terlarut (kecuali protein plasma) difiltrasi untuk membentuk urin. Ujung distal dari setiap glomerular bergabung untuk membentuk arteriol eferen, yang menuju jaringan kapiler kedua, yaitu kapiler peritubular yang mengelilingi tubulus ginjal. Arteriol eferen dari setiap glomerulus membentuk kapiler yang mengalirkan darah ke sejumlah nefron, dengan demikian tubulus suatu nefron tidak selalu mendapat darah hanya dari suatu arteriol eferen saja. Jumlah total luas penampang kapiler ginjal manusia yaitu 12 m^2. Volume darah dalam kapiler ginjal pada saat tertentu sekitar 30-40 ml (Wulandari et al., 2022).

3. Fungsi Ginjal

Berikut ini merupakan fungsi ginjal (Suranta et al., 2022):

a. Menyaring. Setiap hari ginjal menyaring cairan dari aliran darah. Semua darah dalam tubuh bergerak masuk dan keluar dari ginjal ratusan kali setiap hari, sekitar 200 liter cairan untuk disaring setiap 24 jam.

b. Pengolahan limbah. Ginjal memproses filtrat ini, dengan membuang limbah dan ion yang berlebihan melalui urin dan meresorbsi zat-zat yang dibutuhkan dan bermanfaat bagi tubuh untuk digunakan kembali.
c. Eliminasi. Salah satu organ yang berfungsi untuk eliminasi yaitu ginjal. Ginjal mengekskresikan limbah nitrogen, racun, dan obat-obatan dari tubuh.
d. Pengaturan. Ginjal berfungsi untuk mengatur volume darah dan susunan kimiawi sehingga keseimbangan yang tepat antara air, garam, asam dan basa berada pada kondisi seimbang (homeostatis).
e. Regulasi. Fungsi ini dicapai melalui peran ginjal dalam memproduksi enzim renin yang dapat membantu mengatur tekanan darah, dan hormon eritropoetin. Hormon eritropoetin ini berperan dalam produksi sel darah merah pada sumsum tulang.
f. Konversi. Sel-sel ginjal juga berperan untuk mengaktivasi vitamin D.

B. Tinjauan Umum Penyakit Ginjal

1. Gagal Ginjal Akut (GGA)

Gagal Ginjal Akut (GGA) atau *Acute Kidney Injury* (AKI) merupakan suatu kondisi penurunan fungsi ginjal, suatu gangguan kompleks yang terdiri dari beberapa faktor etiologi dan terjadi di beberapa tempat dengan manifestasi klinis yang bervariasi yang

ditandai dengan terjadinya peningkatan kadar kreatinin serum hingga penurunan *urine output* (UO). Selain itu, pada kasus GGA terjadi penurunan cepat (dalam jam hingga minggu) pada Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) yang berlangsung reversible, diikuti dengan kegagalan ginjal dalam mengekskresi sisa metabolisme nitrogen dengan/tanpa gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit (Sari et al., 2023).

2. Definisi Gagal Ginjal Kronik (GGK)

Gagal Ginjal Kronik (GGK) adalah suatu kondisi dimana ginjal mengalami kelainan struktural atau gangguan fungsi yang sudah berlangsung lebih dari 3 bulan (Anggraini & Fadila, 2022). GGK didefinisikan sebagai nilai Laju Filtrasi Glomerulus (LFG), LFG merupakan indeks pengukuran untuk fungsi ginjal dimana nilai normal pada dewasa yaitu 125 mL/min/1,73 m^2 (Firdayanti et al., 2023).

Gagal ginjal kronik merupakan suatu penyakit pada sistem perkemihan karena penurunan fungsi ginjal yang bersifat progresif: keadaan klinis yang timbul pada pasien GGK adalah tidak ada nafsu makan, mual, muntah, pusing, sesak nafas, rasa lelah, edema pada kaki dan tangan, serta uremia yang ditandai dengan penurunan fungsi ginjal yang irreversibel, pada suatu derajat yang memerlukan terapi pengganti ginjal tetap, berupa dialisis atau transplantasi ginjal (Faridha & Dewi, 2022).

3. Klasifikasi Penyakit Gagal Ginjal

Penyakit gagal ginjal kronik dapat diklasifikasikan atas dasar derajat (stage) penyakit yang dibuat berdasarkan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG). *The National Kidney Foundation* merekomendasikan bahwa *estimated* LFG dapat dihitung sesuai dengan kreatinin serum (Debie, 2022).

Stadium	Penjelasan	LFG (ml/mnt/1.73^2
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

Tabel 2.1 Klasifikasi Penyakit Gagal Ginjal Kronik
Sumber: (Debie, 2022)

4. Etiologi Gagal Ginjal Kronik

Gagal Ginjal Kronik (GGK) disebabkan oleh beberapa faktor risiko seperti hipertensi, diabetes mellitus, pertambahan usia, ada riwayat keluarga penyakit GGK, obesitas, penyakit kardiovaskular, berat lahir rendah, penyakit autoimun seperti lupus eriemat tosus sistemik, keracunan obat, infeksi sistemik, infeksi saluran kemih, batu saluran kemih dan penyakit ginjal bawaan. Selain itu juga faktor-faktor

yang diduga berhubungan dengan meningkatnya kejadian gagal ginjal kronik antara lain kebiasaan merokok, dan penggunaan obat analgetic dan NSAID (Dwi Akbar et al., 2023).

Menurut (Mardhalena et al., 2024) terdapat 3 prevelensi faktor resiko penyebab gagal ginjal kronik diabetes mellitus (30%-50%), hipertensi (27,2%), *glomerulonefritis* (8,2%):

a. Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus dapat menyebabkan gagal ginjal pada pasien karena terjadinya komplikasi kronik mikrovaskuler yang disebabkan oleh nefropati diabetika. Nefropati diabetika adalah keadaan ketika ginjal mengalami penurunan fungsi dan terjadinya kerusakan pada selaput penyaring darah yang disebabkan oleh kadar gula darah yang tinggi (Rukminingsih & Julianti, 2024).

b. Hipertensi

Hipertensi sering disebut sebagai *silent killer*, karena penyakit ini berkembang perlahan dan tidak menunjukkan gejala apa pun selama bertahun-tahun. Dalam waktu yang hipertensi menutupi perkembangan penyakit sehingga terjadi kerusakan organ yang signifikan. Peningkatan tekanan darah yang berkepanjangan di arteriol dan glomeruli akan menyebabkannya sklerosis pada pembuluh darah.

Lesi sklerosis yang terjadi pada arteri kecil, arteriol dan glomeruli akan menyebabkan nefrosklerosis. Lesi ini terjadi karena

kebocoran plasma melalui selaput pembuluh darah, yang menghasilkan pembentukan endapan fibrinoid pada lapisan media pembuluh darah, yang disertai dengan penebalan progresif pada pembuluh darah dinding pembuluh darah, sehingga pembuluh darah akan mengalami vasokonstriksi dan penyumbatan pembuluh darah. Hambatan yang terjadi di arteri dan arteriol akan menyebabkan kerusakan glomerulus dan atrofi tubulus, sehingga nefron rusak, yang menyebabkan gagal ginjal kronis (Agussalim et al., 2022).

c. *Glomerulonephritis*

Glomerulonefritis Akut (GNA) adalah salah satu penyakit ginjal paling umum yang terjadi pada anak dan menjadi penyebab mortalitas dan morbiditas di negara berpenghasilan rendah dan menengah. GNAPS merupakan penyakit yang dapat sembuh dengan sendirinya, tetapi dapat juga menjadi penyebab utama gagal ginjal akut hingga gagal ginjal stadium akhir. Prognosis GNAPS umumnya baik dengan sebagian besar (95%) kasus akan sembuh, tetapi pada sebagian kecil (5%) kasus dapat terjadi perburukan dengan cepat (Azmiyatie et al., 2023).

5. Patofisiologi Penyakit Gagal Ginjal Kronik

Penyakit ginjal kronik terjadi karena cedera kronik yang menyebabkan hilangnya nefron secara irreversible. Sisa nefron yang

tersedia akan menerima beban kerja dua kali lipat lebih besar dari pada sebelumnya. Tubuh melakukan upaya kompensasi berupa hipertrofi struktural dan fungsional nefron yang masih tersisa (surviving nephrons) dengan diperantai oleh molekul vasoaktif seperti sitokin dan *growth factors.* Hal ini mengakibatkan terjadinya *hiperfiltrasi kompensatorik* yang dianggap sebagai suatu bentuk "hipertensi" di tingkat nefron. Hiperfiltrasi kompensatorik diikuti oleh peningkatan tekanan kapiler dan aliran darah glomerulus adaptasi ini berlangsung singkat, namun jika terus menerus terjadi maka dapat memicu fibrosis ginjal.

Fibrosis ginjal merupakan penyembuhan luka jaringan ginjal yang tidak berhasil setelah cedera kronis yang berkelanjutan dengan ditandai adanya *glomerulosklerosis,* atrofi tubular, dan fibrosis interstitial. Sklerosis glomerulus atau *glomerulosklerosis* disebabkan oleh disfungsi endotel, proliferasi sel otot polos dan sel mesangial, serta penghancuran podosit yang biasanya melapisi membran dasar glomerulus. *Glomerulosklerosis* dapat meningkatkan laju destruksi dan penyusutan nefron sehingga berkembang menjadi uremia, yaitu kompleks gejala dan tanda yang terjadi jika fungsi ginjal yang tersisa menjadi kurang optimal (Debie, 2022).

6. Menifestasi Klinis Gagal Ginjal Kronik

Pada penderita gagal ginjal kronik memiliki sistem tubuh yang dipengaruhi oleh kondisi ureum sehingga pasien yang menderita gagal

ginjal akan menunjukan tanda-tanda gejala. Berikut adalah tanda dan gejala pasien dengan gagal ginjal kronik (Riska et al., 2023):

a. Kardiovaskuler

Terdapat tanda gejala yang muncul yaitu seringnya terjadi hipertensi, artmia, perkarditis uremik, efusi perikardial (mungkin dengan tamponade jantung, gagal jantung, edema periorbital, dan edema periferal), dan kondisi lain sering terjadi.

b. Integumen

Ditandai dengan adanya scalp, kering, kekuning-kuningan, dan tampak pucat. Selain itu, juga menunjukkan adanya purpura, ekimosiis, petechiae, dan tertimbunnya urea pada kulit.

c. Respiratori Sistem

Pleuritis, edema pulmonal, nyeri pleura, efusi pleura, sputum terasa kental, dan sesak napas semua kemungkinan itu mungkin terjadi.

d. Gastrointestinal

Terdapatnya kondisi stomatitis, ulserasi, dan pendarahan gusi, di antara kondisi lainnya, terdapat peradangan dan ulserasi pada mukosa. Parotitis, esofagitis, gastritis, ulserasi duodenum, lesi pada usus besar dan usus halus, dan pankreatitis

e. Neurologi

Terdapat neuropati perifer dan gatal nyeri pada lengan dan kaki. Selain itu juga terdapat kram pada permukaan dan refleksi

kedutan pada mata, serta daya ingat mengalami penurunan, apatis, rasa kantuk berlebih, mudah tersinggung, nyeri kepala, koma, dan kejang.

f. Muskuloskeletal

Nyeri pada tulang dan sendi, demineralisasi tulang, patah tulang patologis, dan kalsifikasi (otak, mata, gusi, sendi, miokard).

7. Komplikasi Gagal Ginjal Kronik

Menurut (Cahyaningrum, 2024) komplikasi yang terjadi pada pasien gagal ginjal kronik, yaitu :

i. Menyebabkan anemia, tubuh tidak bisa memproduksi sel darah merah dengan baik. Kelemahan Tulang mengganggu keseimbangan mineral seperti fosfor dan kalsium.
j. Retensi cairan ginjal tidak dapat menyaring air dengan baik sehingga menyebabkan kaki bengkak.
k. Penyakit Jantung, terjadinya penebalan otot jantung.
l. Hiperkalemia, peningkatan kalium.
m. Asidosis Metabolik, cairan tubuh pengidap gagal ginjal mengandung terlalu banyak asam.

8. Pemeriksaan Diagnostik pada Penderita Gagal Ginjal

Pemeriksaan fungsi ginjal penting dilakukan untuk mengidentifikasi adanya penyakit ginjal sedini mungkin, untuk

mengetahui penurunan fungsi ginjal sejak awal dapat dilakukan dengan pemeriksaan darah dan urin.

b. Pemeriksaan Darah

1) Kadar Kreatinin

Pengukuran terhadap kadar kreatinin dilakukan sebagai parameter dalam mengukur kemampuan filtrasi glomerulus dan untuk memantu perjalanan penyakit ginjal. Diagnosis penyakit ginjal dapat ditegakkan saat terjadi peningkatan kadar kreatinin. Pada kondisi gagal ginjal dan uremia, ekskresi kreatin oleh glomerulus dan tubulus ginjal menurun (Wimpy et al., 2024).

2) Ureum

Pengukuran ureum serum dapat sebagai parameter untuk mengevaluasi fungsi ginjal, menilai keseimbangan nitrogen, menilai status hidrasi, menilai progresivitas penyakit ginjal, dan dapat mengevaluasi hemodialisis (Wimpy et al., 2024).

3) Laju Filtrasi Glomerulus (LFG)

Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) adalah laju rata-rata penyaringan darah yang terjadi pada glomerulus ginjal. Laju filtrasi glomerulus atau *Glomerular Filration Rate* (GFR) adalah salah satu biomarker untuk menilai fungsi ginjal yang terjadi di glomerulus (Pratiwi et al., 2021).

c. Pemeriksaan Urin

1) kadar albumin atau protein

Albuminuria merupakan adanya albumin dalam urin dan apabila kadar albumin ditemukan lebih dari 30 mg/L dalam urin maka merupakan indikasi adanya disfungsi endotel dan penurunan fungsi ginjal. Mikroalbuminuria merupakan indikator peringatan adanya masalah atau kerusakan ginjal yang serius (Romli, 2021).

9. Pencegahan gagal ginjal kronik

Salah satu upaya untuk meningkatkan pemahaman tentang upaya pencegahan GGK dapat dilakukan melalui pendidikan kesehatan. Melalui pendidikan kesehatan dapat meningkatkan pemahaman terkait cara memelihara kesehatan dan melakukan upaya pencegahan atau menghindari hal-hal yang merugikan Kesehatan. Pemberian pendidikan kesehatan tentang faktor risiko GGK dilakukan dengan menggunakan metode ceramah disertai diskusi merupakan salah satu upaya meningkatkan pengetahuan masyarakat khususnya tentang gagal ginjal kronis (Purqoti et al., 2023).

10. Penatalaksanaan gagal ginjal kronik

1. Hemodialisa

Pasien GGK harus menjalani hemodialisa yang merupakan salah satu terapi yang menggantikan sebagian kerja darifungsi ginjal dalam mengeluarkan sisa hasilmetabolisme dan kelebihan

cairan serta zat-zat yang tidak di butuhkan tubuh melaluidifusi dan hemofiltrasi. Pada pasien GGK Tindakan hemodialisa tidak dapat menyembuhkan atau mengembalikan fungsi ginjal secara permanen. Tindakan hemodialisa tersebut dapat menurunkan resiko kerusakan organ-organ vital lainnya akibat akumulasi zat toksis dalam sirkulasi. Hemodialisis adalah suatu metode terapidialisis yang digunakan untuk mengeluarkan cairan dan produk limbah dari dalam tubuh ketika secara akut ataupun secara progresif ginjal tak mampu melaksanakan proses tersebut. Hal ini dilakukan dengan menggunakan sebuah mesinyang dilengkapi dengan membrane penyaring semi permeabel(ginjal buatan) (Crisanto et al., 2022).

2. Diet

Pasien GGK juga disarankan melakukan diet dikarenakan diet adalah salah satu faktor utama dari beban asam yang harus dikeluarkan oleh ginjal untuk menjaga keseimbangan asam-basa. Beban asam atau keseimbangan antara makanan pemicu asam dan pemicu basa yang tinggi dapat merusak ginjal. Penilaian kualitas diet pada penderita gagal ginjal kronis sesuai dengan rekomendasi yang ada penting untuk mengurangi risiko kekurangan gizi dan memperlambat percepatan perkembangan penyakit. Selain itu, kualitas diet juga dianggap sebagai salahsatu hal yang berperan dalam pencegahan dan penanganan penyakit GGK. Salah satu cara

yang dapat dilakukan untuk evaluasi kualitas diet padapenderita GGK adalah *Dietary Acid Load* (DAL) merupakan beban asam makanan yang ditentukan berdasarkan keseimbangan makanan pemicu asam dan pemicu basa. Ada beberapa metode yang digunakan untuk mengestimasikan DAL berdasarkan asupan makanan, salah satunya adalah *Net Endogenous Acid Production* (NEAP). Perhitungan NEAP diperkirakan berdasarkan rasio asupan protein terhadap asupan kalium dalam makanan (Rusdi et al., 2023).

C. Tinjauan Umum Tentang Hemoglobin

1. Definisi Hemoglobin

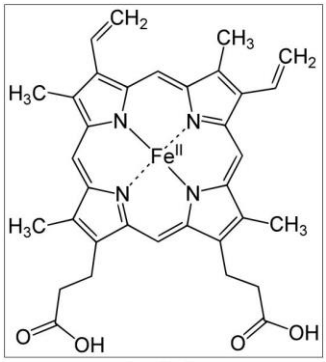
Hemoglobin adalah protein khusus yang dikandung oleh eritrosit. Darah mengandung 7,8-11,2 mmol hemoglobin monomer/L (12,6-18,4 g/dl), tergantung dengan jenis kelamin dan umur individu. Hemoglobin orang dewasa, HbA, biasanya mengandung dua subunit globin dari jenis yang dikenal sebagai rantai-α dan dua subunit globin dari jenis lain yang dikenal sebagai rantai-β. Oleh karena itu HbA dikenal sebagai α2β2 (13). (Hoffbrand et al., 2021).

2. Struktur Hemoglobin

Hemoglobin terdiri dari 4 rantai protein atau subunit, yang terdiri dari 2 rantai alfa, dan 2 rantai beta. Rantai alfa terdiri dari 141 asam amino dan rantai beta terdiri dari 146 asam amino. Tiap rantai mempunyai urutan

asam amino tersendiri tetapi keseluruhannya serupa. Molekul hemoglobin dan subunitnya terutama mengandung asam amino hidrofobik internal dan asam amino hidrofilik pada permukaannya.

Hemoglobin tersusun dari hem dan globin. Hem merupakan senyawa non protein yang tersusun dari senyawa lingkar bernama porfirin, yang bagian pusatnya di tempati oleh logam besi (Fe). Jadi hem adalah suatu porfirin besi (Fe porfirin), sedangkan globin merupakan kompleks antara globin dan hem.



Gambar 2.3 Struktur Hemoglobin
Sumber: (Hoffbrand et al., 2021)

3. Pembentukan Hemoglobin

Pembentukan hemoglobin terjadi pada sumsum tulang melalui stadium pematangan. Sel darah merah memasuki sirkulasi sebagai retikulosit dari sumsum tulang. Retikulosit adalah stadium terakhir dari perkembangan sel darah ,merah yang belum matang dan mengandung jala yang terdiri dari serat- serat retikulair. Sejumlah kecil hemoglobin masih dihasilkan selama 24-48 jam pematangan. Reticulum kemudian larut dan menjadi sel darah merah matang. Waktu sel darah merah menua, sel ini

menjadi lebih kaku dan lebih rapuh, akhirnya pecah. Hemoglobin terutama di fagositosis limfa, hati dan sumsum tulang kemudian direduksi menjadi hem dan globin, globin masuk kembali ke dalam sumber asam amino. Besi dibebaskan dari hem dan sebagian besar diangkut oleh plasma transferin ke sumsum tulang untuk pembentukan sel darah merah baru (Sadikin M, 2020).

4. Sintesis Hemoglobin

Sintesis haem terjadi dalam mitokondria oleh sederet reaksi biokimia yang dimulai dengan kondensasi glisin dan suksinil koenzim A di bawah aksi enzim kunci delta-amino laevulinic acid (ALA)-sintetase yang membatasi kecepatan. Piridoksal fosfat (vitamin B6) adalah koenzim untuk reaksi ini dirangsang oleh eritropoietin dan dihambat oleh haem. Akhirnya protoporfirin bergabung dengan besi untuk membentuk haem yang masing-masing molekulnya bergabung dengan rantai globin yang terbuat pada poliribosom. Kemudian tetramer empat rantai globin dengan masing-masing gugus haemnya sendiri terbentuk dalam"kantong" untuk membangun molekul haemoglobin (Hoffbrand et al, 2021).

5. Fungsi Hemoglobin

Secara umum, fungsi hemoglobin yaitu :

1. Mengikat dan membawa oksigen dari paru – paru keseluruh jaringan tubuh.
2. Mengikat dan membawa CO_2 dari jaringan tubuh ke paru-paru
3. Memberi warna merah pada darah

4. Mempertahankan keseimbangan asam-basa dalam tubuh

Dalam menjalankan fungsinya membawa oksigen ke seluruh tubuh, hemoglobin di dalam sel darah merah mengikat oksigen melalui suatu ikatan kimia khusus.

Hemoglobin yang belum mengikat oksigen disebut sebagai deoksihemoglobin atau deoksi Hb dan umumnya dapat ditulis sebagai Hb. Hemoglobin yang mengikat oksigen disebut sebagai oksihemoglobin atau HbO2 seperti pada persamaan reaksi tersebut. Reaksi ini dapat berlangsung dalam 2 arah, yaitu reaksi yang berlangsung dalam arah ke kanan, yang merupakan reaksi penggabungan atau asosiasi terjadi di dalam alveolus paru- paru, tempat berlangsungnya pertukaran udara antara tubuh dengan lingkungan. Sebaliknya reaksi yang berjalan dalam arah yang berlawanan, dari kanan ke kiri, yang merupakan suatu reaksi penguraian atau disosiasi, terutama terjadi di dalam berbagai jaringan. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa hemoglobin dalam sel darah merah mengikat oksigen di paru-paru dan melepaskannya di jaringan untuk diserahkan dan digunakan oleh sel-sel darah (Sadikin, 2021)

D. Tunjauan Umum Total Iron Binding Capacity (TIBC)

1. Pengertian TIBC

Total Iron Binding Capacity (TIBC) atau daya ikat besi total merupakan gambaran kapasitas daya ikat transferin dalam mengikat

besi serum. Kapasitas pengikatan zat besi total (TIBC), tes penting yang digunakan untuk diagnosis anemia defisiensi besi dan gangguan metabolisme zat besi lainnya, atau anemia inflamasi kronis. Dalam Studi pengikatan zat besi penting untuk diagnosis kekurangan zat besi dan kondisi kelebihan zat besi. Dalam kondisi kekurangan zat besi, kandungan transferin relative dibandingkan dengan kandungan zat besi meningkat, dan dengan demikian nilai TIBC tinggi. Hal sebaliknya terjadi pada kondisi tubuh yang kelebihan zat besi, jumlah transferin bebas dalam darah menurun, dan akibatnya nilai TIBC rendah. Kapasitas pengikatan zat besi juga menurun pada penyakit hati, seperti sirosis karena transferin disintesis oleh hati. Kadar TIBC mungkin rendah pada anemia multifactorial kasus seperti itu, informasi tambahan mengenai komponen kekurangan zat besi dapat diperoleh melalui penghitungan zat besi atau saturasi transferin (Faruqi et al 2020).

2. Pemeriksaan Total Iron Binding Capacity (TIBC)

TIBC atau kapasitas besi total merupakan suatu pengukuran untuk mengukur kapasitas transferrin serum mengikat besi. Kemampuan total transferrin mengikat besi diukur dari mengukur besi total yang terikat dan pemeriksaan TIBC ini tidak mengukur kadar transferrin. Rentang normal TIBC pada orang dewasa adalah 240-360 µg/dl, dan cemderung akan berkurang seiring bertambahnya usia sampai 250 µg/dl pada orang dengan usia di atas 70 tahun. TIBC

meningkat pada defisiensi besi dan kehamilan, tetapi mungkin normal atau rendah pada penyakit kronis dan malnutrisi (Teresita, dkk 2016)

Adapun metode dan prinsip yang disgunakan pada pemeriksaan TIBC, yaitu :

1. ICSH

   Prinsip :

   Serum ditambahkan kelebihan besi (Ferri klorid). Besi yang diabsorbsi oleh magnesium carbonate, kemudian diukur,

2. Saturasi

   Prinsip :

   TIBC dievaluasi setelah transferrin sampai jenuh oleh larutan besi dan kelebihan besi akan diabsorbsi oleh magnesium hydroxide carbonate. Setelah disentrifus, konsentrasi besi dalam supernatant diukur,

E. Hubungan TIBC Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik

Pemeriksaan kadar SI dan TIBC bertujuan untuk mengetahui indikasi atau mengevaluasi adanya anemia yang disebabkan defisiensi besi. Anemia defisiensi besi dapat terjadi karena adanya gangguan metabolisme absorbs besi sehingga akan berpengaruh pada kadar eritropoetin sehingga metabolisme pada sel darah merah terganggu.

Pada anemia defisiensi besi menunjukan kadar SI menurun dan kadar TIBC akan meningkat sehingga saturasi transferin meningkat. Namun, Kadar

SI menunjukan fluktasi seiring dengan variasi diurnal, terdapat perbedaan konsentrasi kadar SI pada pagi dan sore dengan kadar yang lebih tinggi pada sore hari, kondisi tersebut juga dipengaruhi oleh diet dan suplementasi. Sedangkan nilai TIBC tidak berfluktasi terhadap faktor teknis, maka pemeriksaan kadar TIBC lebih stabil sebagai indicator pemantauan status besi (Gafter-Gvili et al., 2019).

Faktor lain terjadi penurunan kadar TIBC adanya anemia penyakit kronik yang mengalami inflamasi. Adanya inflamasi dapat mengganggu interpretasi hasil pemeriksaan status besi. Terjadinya proses inflamasi ketika tubuh memberikan respon fisiologis terhadap rangsangan, infeksi dan trauma. Tahap awal inflamasi terjadi induksi fase akut berupa pelepasan sitokin radang seperti interleukin-1 oleh makrofag. Hal ini menyebabkan penyerapan besi berkurang karena pelepasan besi di sirkulasi terhambat yang berdampak penekanan eritropoesis. Jika eritropoesis tertekan, maka kebutuhan akan berkurang yang mengakibatkan absorbsi besi dalam usus menurun (Cernaro et al., 2019).

F. Alat Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan laboratorium dapat dilakukan dengan penggunaan alat sederhana ataupun alat canggih di fasilitas kesehatan yang lengkap. Salah satu pemeriksaan laboratorium adalah pemeriksaan kimia klinik dan hematologi analyzer.

Chemistry analyzer merupakan alat laboratorium yang dirancang untuk menentukan konsentrasi metabolit tertentu, elektrolit, protein, dan

atau obat di dalam serum, plasma, urin, cairan serebrospinal dan atau cairan tubuh lain. Alat ini dapat membantu praktisi kesehatan untuk menegakkan diagnosis yang tepat dan menentukan terapi yang sesuai.

Chemistry analyzer merupakan salah satu alat diagnostik otomatis yang digunakan di laboratorium klinik. Alat ini dapat mempersingkat waktu dan menampung banyak spesimen yang diuji. Alat *chemistry analyzer* menjadi salah satu persyaratan fasilitas kesehatan yang harus ada dibagian patologi klinik yang ada dirumah sakit (Jenica, 2020).



Gambar 2.3 Alat *chemistry analyzer architect c4100*
Sumber: RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Kota Makassar

Prinsip kerja *chemistry analyzer* ini sebenarnya tidak jauh berbeda dengan alat spektrofotometer. Alat yang satu ini bekerja dengan cara melewatkan cahaya dengan panjang gelombang tertentu. Sampel yang digunakan ini akan ditaruh di dalam wadah bernama kuvet. Nantinya, akan diproses menggunakan *chemistry analyzer* yang berdasarkan monokromatornya (Jenica, 2020).

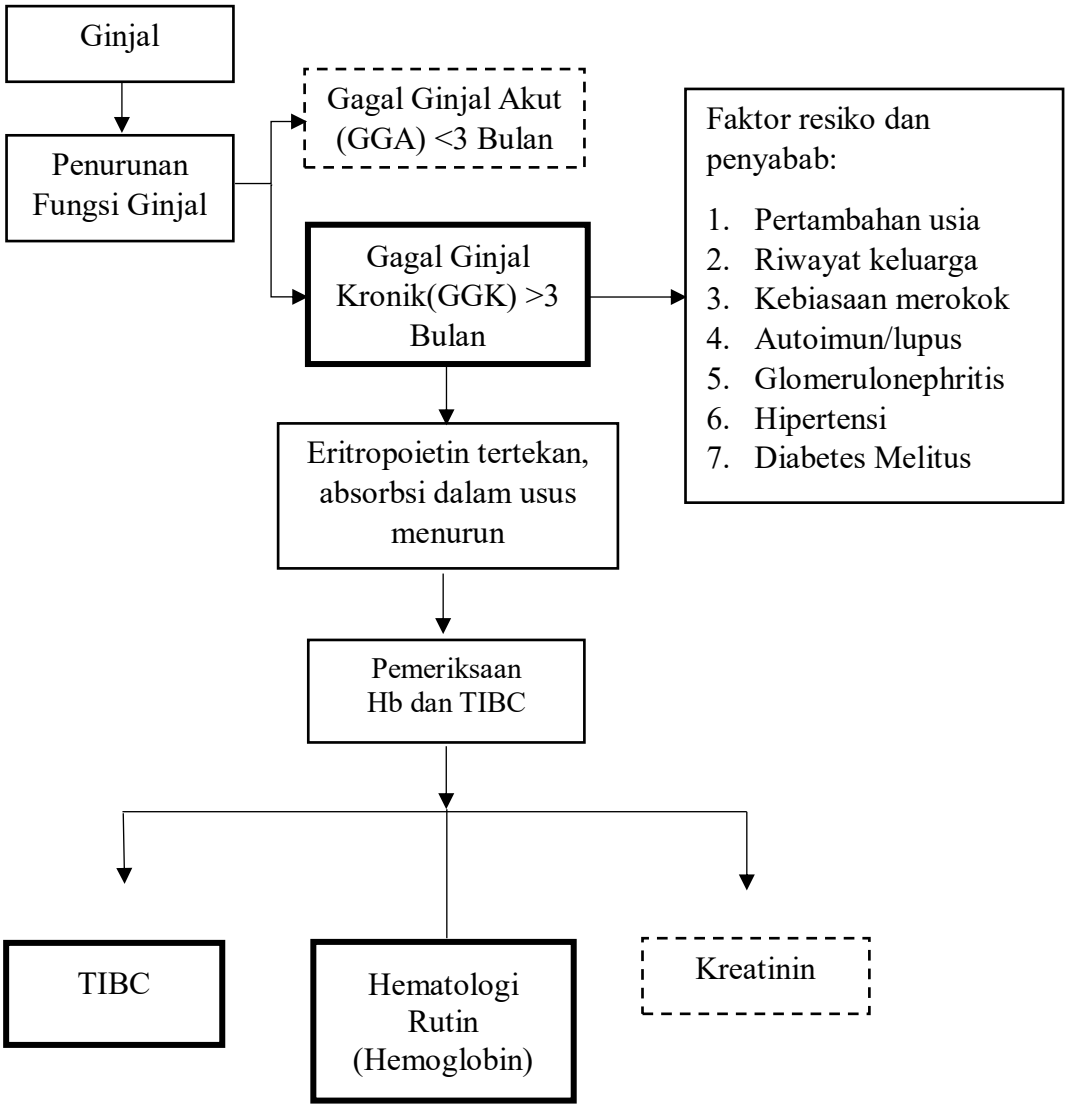
Hematologi analyzer adalah alat laboratorium yang digunakan untuk menghitung dan mengukur sel darah secara otomatis. Alat ini dapat mendiagnosis penyakit yang berhubungan dengan darah.

Prinsip kerja hematologi analyzer ini bekerja dengan prinsip coulter, resistansi listrik dan laser semikonduktor. Alat ini dapat melakukan pemeriksaan darah lengkap secara otomatis. Alat ini dapat menghitung dan mengukur sel darah dengan cara mengukur perubahan hambatan listrik atau berkas cahaya terhadap sel yang dilewatkan.



Gambar 2.5 Alat *hematologyanalyzer mindray*
Sumber: RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Kota Makassar

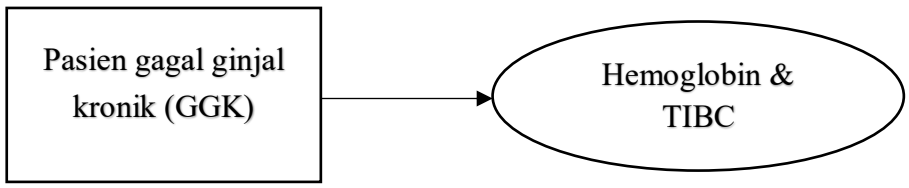
G. Kerangka Teori



Diteliti:

Tidak :

H. Karangka Konsep



Keterangan:

: *Variable Independent* (bebas)

: *Variabel Dependent* (terikat)

I. Variabel Penelitian

1. Variabel independent (bebas)

   Variabel independent (bebas) dalam penelitian ini adalah pasien gagal ginjal yang melakukan hemodialisa.

2. Variabel dependent (terikat)

   Variabel dependent (terikat) dalam penelitian ini adalah Kadar hemoglobin dan TIBC.

J. Definisi Operasional

1. Pasien Gagal Ginjal Kronik (GGK) adalah pasien yang mengalami penurunan fingsi ginjal secara berlanjut yang diakibatkan kerusakan jaringan pada ginjal yang melakukan terapi untuk mengganti fungsi ginjal yang telah rusak. GGK ditandai dengan menurunya laju filtrasi glomerulus selama lebih dari 3 bulan.

2. Hemoglobin adalah protein khusus yang dikandung oleh eritrosit. Darah mengandung 7,8-11,2 mmol hemoglobin monomer/L (12,6-18,4 g/dl), tergantung dengan jenis kelamin dan umur individu.
3. TIBC (Total Iron Binding Capacity) adalah gambaran kapasitas daya ikat transferin dalam mengikat besi serum. Kapasitas pengikatan zat besi total (TIBC), tes penting yang digunakan untuk diagnosis anemia defisiensi besi dan gangguan metabolisme zat besi lainnya, atau anemia inflamasi kronis

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis penelitian

Desain penelitian menggunakan penelitian observasional deskriptif *cross-sectional study* dengan melakukan penelitian untuk mengetahui gambaran kadar hemoglobin dan TIBC pada pasien gagal ginjal kronik.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu penelitian

Adapun waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2025.

2. Tempat penelitian

Pengambilan dan pemeriksaan specimen dilakukan di di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Kota Makassar.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi penelitian

Populasi sampel dalam penelitian ini yaitu semua pasien gagal ginjal kronik yang melakukan pemeriksaan di RSUP. DR. Wahidin Sudirohusodo Makassar.

2. Sampel penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah pasien gagal ginjal kronik yang melakukan pemeriksaan di RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Kota Makassar yang memenuhi kriteria inklusi.

D. Kriteria Subjek Penelitian

a. Kriteria inklusi

2) Pasien gagal ginjal kronik
3) Tidak mengkonsumsi alkohol
4) Bersedia menjadi subjek penelitian

b. Kriteria eksklusi

1) Sampel darah lisis
2) Sampel darah beku
3) Pasien gagal ginjal kronik yang disertai dengan anemia oleh karena sebab lain seperti perdarahan, anemia akibat penyakit kronik (TB Paru, abses paru), keganasan baik hematologic maupun bukan hematologi dan penyakit – penyakit imunologi (SLE, Theumatoid arthritis, HIV)
4) Mengkonsumsi alkohol
5) Merokok

E. Besaran Sampel

Adapun jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 30 pasien yang memenuhi kriteria sampel penelitian.

F. Prosedur Kerja

1. Pra Analitik

a. Alat dan bahan

Alat yang digunakan adalah tourniquet, holder, rak tabung, cool box, timbangan badan, sentrifus dan alat *architect c4100*, micropipet.

Bahan yang digunakan adalah jarum vakutainer, kapas bulat, kapas alkohol 70% tabung vakum tutup merah, plester, dan serum pasien, tip biru.

1. Analitik

a. Pengolahan spesimen

Setelah mendapatkan sampel darah, maka dilanjutkan dengan proses sentrifugasi untuk mendapatkan serum sebagai bahan pemeriksaan. Pengolahan spesimen dilakukan cara sampel darah dibiarkan membeku secara sempurna (<1 jam) dalam tabung vacutainer, kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 10-15 menit. Sampel serum yang diperoleh siap dilakukan pemeriksaan kadar kreatinin pada alat. Jika sampel tidak segera diperiksa, serum dapat disimpan pada suhu 2-4°C selama 24 jam. Tidak diizinkan melakukan pemeriksaan pada

serum yang mengalami hemolysis, karena akan mempengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium.

b. Cara kerja pemeriksaan TIBC & Hemoglobin

1) Cara Kerja TIBC

Tunggu hingga status setiap Module berubah dari *OFFLINE* menjadi *STOPPED*. ditekan *STARTUP.* Kemudian ditunggu hingga status *ARCHITECT* berubah dari *STOPPED* menjadi *READY*. Ditekan *F2* (LOGON). Dimasukan nama dan password (jika diperlukan). Kemudian Cek *Supply*, perbarui *inventory* bila perlu.

2) Cara Kerja Hemoglobin

Main Menu pilih *System Maintenance Daily Maintenance*. Jalankan control. Dipilih Main Menu *Orders Control Orders*. Dipilih *assay* yang akan diperiksa. Dimasukan *Carrier*/Posisi (C/P). dipilih level kontrol yang akan diperiksa. Ditekan *Add Order*. Diulangi langkah diatas untuk setiap jenis kontrol yang akan diperiksa. Kemudian ditekan F1 (EXIT) hingga kembali ke layar MAIN MENU.

2. Pasca Analitik

a. Nilai Rujukan

1) Hemoglobin : L (14 – 16 g/dl), P (12 – 14 g/dl)

2) TIBC : 274 – 389 ug/dl

G. Teknik Pengumpulan Data

a. Data Primer

Pengumpulan data primer dengan melakukan survey dan pembagian kuesioner pada responden.

b. Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder dengan mengambil data dari rekam medis responden.

H. Analisis Data

Data yang diperoleh peneliti dan dianalisa dengan menggunakan metode SPSS yang disertai dengan tabel dan pembahasan serta mengambil kesimpulan bagaimana hubungan kadar TIBC dan Hb pada penderita GGK di RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar.

I. Etika Penelitian

1. *Informed Consent* (Lembar Persetujuan Responden)

   Dalam melakukan penelitian yang bersifat deskriptif dengan metode observasi laboratorium diperlukan lembar persetujuan dari responden untuk melakukan pengambilan sampelnya.

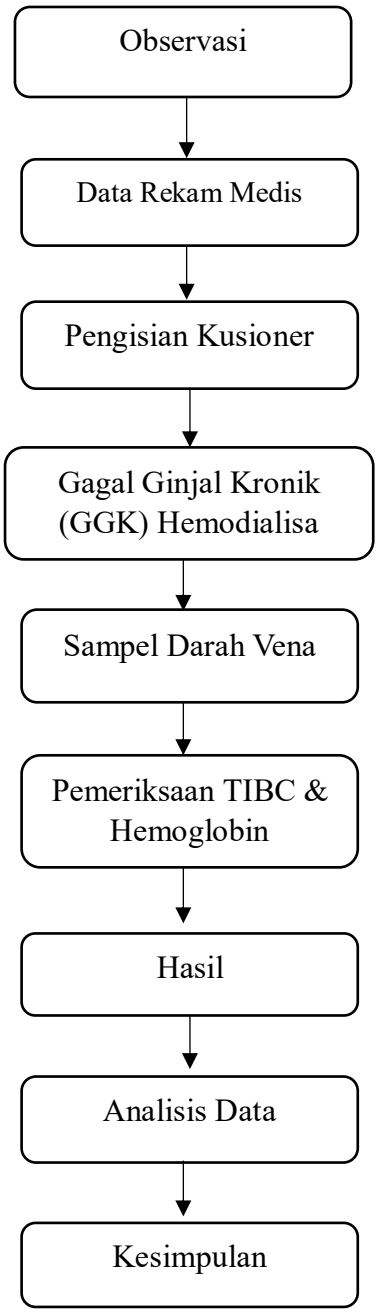
2. *Anonymity* (Tanpa Nama)

   Menjaga privasi dan kerahasiaan responden untuk melindungi hak- haknya. Peneliti hanya memberikan kode pada responden tanpa mencantumkan nama.

3. *Confiedentialy* (Kerahasiaan)

   Dalam melakukan penelitain, data dan informasi yang di dapat dari responden akan dirahasiakan kecuali pada angka tertentu yang digunakan sebagai laporan hasil penelitian.

J. Alur Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Data hasil penelitian ini diperoleh dari hasil pemeriksaan yang dilakukan pada tanggal 17-22 April 2025 di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel serum pasien Gagal Ginjal Kronik (GGK) sebanyak 30 sampel dari pasien gagal ginjal kronik di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 1. Karekteristik Responden Berdasarkan Usia

Kelompok Usia (Tahun)	Jumlah (orang)	Persentase (%)
< 20	4	**13.3%**
21-40	12	**40.0%**
41-60	12	**40.0%**
> 60	2	**6.7%**
Jumlah	**30**	**100%**

Sumber: Data Primer, 2025

Berdasarkan tabel 4.1 kelompok usia responden dengan umur <20 tahun penderita GGK sebanyak 4 pasien dengan persentase 13,3%, kelompok usia 21-40 tahun sebanyak 12 pasien dengan persentase 40%, kelompok usia 41-60 tahun sebanyak 12 pasien dengan persentase 40%, kelompok usia >60 tahun sebanyak 2 pasien dengan persentase 6,7%,

Tabel 4. 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase %
Laki-Laki	16	**53,3%**
Perempuan	14	**46,7%**
Jumlah	**50**	**100%**

Sumber: Data Primer, 2025

Berdasarkan tabel 4.2 diatas menunjukan bahwa jumlah penderita gagal ginjal kronik (GGK) berjenis kelamin laki-laki berjumlah 16 pasien dengan persentase 53,3%, dan jumlah penderita gagal ginjal kronik (GGK) berjenis kelamin Perempuan 14 pasien dengan persentase 46,7%.

Tabel 4. 3. Hasil Pemeriksaan TIBC & Hemoglobin

Parameter	Mean	Minimum	Maximum
TIBC	194.83	97.00	273.00
Hb	8.83	6.20	12.20

Sumber: Data Primer, 2025

Berdasarkan tabel 4.3 diatas menunjukan bahwa nilai rata-rata dari pemeriksaan TIBC adalah 194,83 dimana nilai terendah adalah 97,00 dan nilai tertinggi 273,0. Sedangkan untuk hasil pemeriksaan Hemoglobin dengan nilai rata-rat 8.83 nilai terendah adalah 6,20 dan nilai tertinggi adalah 12,20.

Tabel 4. 4 Hasil Pemeriksaan TIBC

Kadar TIBC	Jumlah	Persentase (%)
Tinggi (>389 µg/dl)	0	**0%**
Rendah (<274 µg/dl)	30	**100%**
Normal	0	**0%**
Jumlah	**30**	**100%**

Sumber: Data Primer, 2025

Berdasarkan tabel 4.3 menunjukan hasil pemeriksaan TIBC penderita gagal ginjal kronik (GGK) dengan kadar TIBC tinggi (>389 µg/dl) sebanyak

0 pasien dengan persentase 0%, hasil kadar TIBC rendah (<274 µg/dl) sebanyak 30 pasien dengan persentase 100% dan hasil kadar TIBC normal (274-389 µg/dl) sebanyak 0 pasien dengan persentase 0%

Tabel 4. 5. Hasil Pemeriksaan Hemoglobin

Kadar Hemoglobin (Hb)	Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase (%)
Tinggi (L >17 gr/dl, P >14 gr/dl)	L	0	0%
	P	0	0%
Rendah (L<14 gr/dl, P<12 gr/dl)	L	16	54%
	P	14	46%
Normal (L=14-16 gr/dl, P=12-14 gr/dl)	L	0	0%
	P	0	0%
Jumlah		**30**	**100%**

Sumber: Data Primer, 2025

Berdasarkan tabel 4.4 menunjukan hasil pemeriksaan Hemoglobin penderita GGK berjenis kelamin laki-laki dengan kadar hemoglobin tinggi sebanyak 0, berjenis kelamin perempuan sebanyak 0 pasien dengan persentase 0%, kadar hemoglobin rendah berjumlah 16 pasien berjenis kelamin laki-laki yaitu 54%, jenis kelamin Perempuan sebanyak 14 pasien yaitu 46%, dan pasien dengan kadar Hb normal berjenis kelamin laki-laki sebnayak 0 pasien dan berjenis kelamin Perempuan sebanyak 0 pasen dengan persentase 0%.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Normalitas Data TIBC dan Hemoglobin

Saphiro wilk		Signifikansi
TIBC	0,812	0,05
Hb	0,314	

Berdasarkan tabel 4.5 menunjukkan hasil uji normalitas Saphiro-wilk pada hasil pemeriksaan TIBC dan Hemoglobin menunjukkan bahwa data

berdistribusi normal. Karena nilai signifikansi dari hasil pemeriksaan TIBC adalah 0,812 > 0,05 dan nilai signifikansi dari hasil pemeriksaan hemoglobin adalah 0,314 > 0,05 maka data dianggap memenuhi asumsi normalitas.

Tabel 4. 7 Hasil Uji Korelasi Pearson Pada kadar TIBC dan Hemoglobin

	Nilai *r*	Nilai *p*	Sifgifikansi
TIBC	0,509	0,004	0,05
Hb			

Berdasarkan tabel 4.6 menunjukan nilai korelasi pearson (*r*) sebesar 0,509 menunjukkan adanya hubungan yang sedang antara dua variabel. Pada uji korelasi pearson, *p* value 0,004 < dari 0.05 artinya terdapat hubungan yang signifikan antar dua variabel yang diuji.

B. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar pada tanggal 14-30 april 2025 dan didapatkan sampel sebnyak 30 sampel (pasien gagal ginjal kronik) rawat jalan maupun rawat inap. Penelitian ini bertujuan untuk untuk melihat hubungan kadar Hemoglobin dan *Total Iron Binding Capacity* (TIBC) pada penderita gagal ginjal kronik di RSUP. DR. Wahidin Sudirohusodo.

Fe Serum merupakan mineral yang diperlukan untuk membentuk hemoglobin atau sel darah merah. Dimana pembentukan eritrosit ini berisikan heme dan globin. Heme terdiri dari Fe dan protoporfirin, sedangkan globin merupakan protein. juga berperan dalam pembentukan mioglobin, kolagen, serta enzim.

Pemeriksaan TIBC digunakan untuk mengukur jumlah total besi yang dapat terikat oleh protein. kadar Total Iron Binding Capacity (TIBC) pada pasien gagal ginjal kronis penting dilakukan untuk mengetahui besar perbedaan kadar Total Iron Binding Capacity (TIBC) pada pasien gagal ginjal kronis. Penurunan kadar TIBC terjadi karena jumlah cadangan besi (feritin) cukup, tetapi tidak cukup tersedia di dalam peredaran darah (serum iron).

Berdasarkan variabel penelitian dari segi usia dikelompokkan menjadi empat kelompok usia seperti (tabel 4.1) usia responden <20 tahun penderita GGK sebanyak 4 orang dengan persentase 13,3%, kelompok usia 21-40 tahun sebanyak 12 orang dengan persentase 40%, kelompok usia 41-60 tahun sebanyak 12 orang dengan persentase 40%, kelompok usia >60 tahun sebanyak 2 orang dengan persentase 6,7%. Hasil penelitian ini meninjukan bahwa jika dikelompokan berdasarkan umur usia pada responden yang mengalami GGK tertinggi yaitu pada usia >60 tahun (6,7%).

Hasil penelitian yang sama juga didapatkan sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Adila, 2023) bahwa mayoritas responden saat memasuki lansia, akan terjadi penurunan fungsi organ termasuk ginjal dimana ketika fungsi ginjal turun, kecepatan ekskresi glomerulus akan menurun dan berdampak pada fungsi tubulus ginjal dengan usia terbanyak >50 tahun dengan jumlah responden 112 (69,6 %). Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Sembiring, 2023) yang mengatakan bahwa mayoritas responden yang mengalami GGK yaitu umur 49-67 tahun dengan persentase 31,0%. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh

(Bellasari, 2020) yang mengatakan bahwa terjadinya GGK lebih banyak pada usia 26-45 tahun atau <50 tahun dengan persentase 58%.

Pada penelitian ini didapatkan jumlah pasien GGK sebanyak 30 orang, dengan jenis kelamin laki-laki lebih banyak yaitu 53,3% dan perempuan 46,7%.. hasil penelitian yang sama juga didapatkan pada penelitian (Anwar, 2022) yang mengatakan bahwa 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 besar dari pada perempuan, dikarenakan secara dominan laki-laki sering mengalami penyakit sistemik (diabetes mellitus, hipertensi, glomerulonefritis, polikistik ginjal dan lupus), serta riwayat penyakit keluarga yang diturunkan. Sebagian besar laki-laki suka mengkonsumsi minuman beralkohol serta pada laki laki juga memiliki kadar kreatinin yang lebih tinggi dari pada perempuan.

Hasil penelitian yang berbeda didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh (Kartini, 2022) yang mengatakan perempuan lebih banyak perempuan yang menderita GGK yaitu sebanyak 53.3%. Hal ini sesuai dengan penelitian lain yang menyebutkan bahwa prognosis gagal ginjal kronik berhubungan dengan jenis kelamin. Pada perempuan prognosis gagal ginjal kronik berhubungan dengan kurangnya kemampuan untuk mengontrol gula darah, sedangkan pada laki-laki prognosis GGK berhubungan dengan kurangnya kemampuan untuk mengontrol proteinuria. Ketidakmampuan tersebut sebagian berupa kontrol intake makanan (Tampake & Doho, 2021).

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.3 dari 30 pasien GGK menunjukan hasil bahwa 30 pasien GGK dengan persentase 100% memiliki kadar TIBC rendah. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ombuh, yang menyatakan bahwa pasien gagal ginjalkronis dengan nilai TIBC menurun lebih banyak dibandingkan nilai TIBC normal. Hasil penelitian lain yang mendukung hal tersebut yaitu penelitian yang telah dilakukan Patambo (2014), yang menyatakan bahwa pasien gagal ginjal kronis banyak yang memiliki nilai TIBC rendah yaitu sebanyak 52 pasien dan sisanya 5 pasien memiliki kadar TIBC normal.

Penurunan kadar TIBC terjadi karena jumlah cadangan besi (feritin) cukup, tetapi tidak cukup tersedia di dalam peredaran darah (*serum iron*). Menurut data *iron disorders institute*, TIBC cenderung meningkat saat cadangan besi menurun. Sebaliknya TIBC menurun saat cadangan besi meningkat. Hal lain yang dapat menyebabkan penurunan kadar TIBC pada pasien gagal ginjal kronis yaitu inflamasi, proteinuria, dan malnutrisi. Malnutrisi sering menjadi masalah utama, seseorang yang mengalami malnutrisi memiliki kadar protein rendah (hipoproteinemia) yang menyebabkan penurunan kadar TIBC serta konsentrasi hemoglobin karena kekurangan bahan sintesis.

Faktor lain terjadi penurunan kadar TIBC adanya anemia penyakit kronik yang mengalami inflamasi. Adanya inflamasi dapat mengganggu interpretasi hasil pemeriksaan status besi. Terjadinya proses inflamasi ketika tubuh memberikan respon fisiologis terhadap rangsangan, infeksi dan trauma.

Tahap awal inflamasi terjadi induksi fase akut berupa pelepasan sitokin radang seperti interleukin-1 oleh makrofag. Hal ini menyebabkan penyerapan besi berkurang karena pelepasan besi di sirkulasi terhambat yang berdampak penekanan eritropoesis. Jika eritropoesis tertekan, maka kebutuhan akan berkurang yang mengakibatkan absorbsi besi dalam usus menurun (Cernaro et al., 2019). Menurut (Savitri, 2020) menyebutkan kadar TIBC menurun dalam penelitiannya dikarenakan adanya sindrom uremia penyakit ginjalnya serta dapat terjadi pada anemia penyakit kronik yang mengalami inflamasi.

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.4 dari 30 pasien GGK menunjukan hasil bahwa pasien yang berjenis kelamin laki-laki sebanyak 16 pasien dengan persentase 54% dan perempuan pasien GGK sebanyak 14 pasien dengan persentase 46% memiliki kadar Hemoglobin rendah.. Hal ini memperlihatkan bahwa sebagian besar pasien gagal ginjal kronis (GGK) mengalami anemia. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Ombuh (2012), yang menyatakan bawa hampir seluruh pasien gagal ginjal kronis memiliki Hb rendah. Hal tersebut sesuai dengan teori yang mengatakan bahwa pada pasien GGK terjadi anemia akibat kurangnya produksi hormon eritropoetin yang merangsang produksi sel darah merah di sumsum tulang. Sel progenitor ginjal memproduksi 90% eritropoietin, yang akan menstimulasi produksi sel darah merah. Adanya penurunan massa nefron ginjal pada pasien gagal ginjal kronik menyebabkan menurunnya produksi eritropoietin, jika ginjal mengalami kerusakan berat maka ginjal tidak mampu mensekresi eritropoietin dalam jumlah cukup, sehingga mengakibatkan penurunan

produksi sel darah merah dan menimbulkan anemia. Ketidakmampuan ginjal dalam memproduksi hormon eritropoetin menyebabkan pasien gagal ginjal kronis memiliki kadar hemoglobin yang rendah.

Tinggi rendahnya penurunan kadar hemoglobin pada penderita gagal ginjal ditentukan oleh tingkat kerusakan ginjalnya, dan tidak lepas pula dari aktivitas yang dilakukannya. Semakin tinggi tingkat kerusakan ginjal seseorang, atau semakin berat aktivitas yang dilakukan oleh seorang penderita gagal ginjal, maka semakin tinggi pula penurunan kadar hemoglobin dalam darahnya (Ombuh, et al 2013).

Berdasarkan tabel 4.5 hasil pemeriksaan setelah dilakukan uji normalitas data Saphiro wilk karena jumlah sampel <50, didapatkan hasil data terdistribus dengan normal. Hasil pemeriksaan TIBC dengan nilai signifikansi 0,812 > 0,05 dan hasil pemeriksaan Hemoglobin dengan nilai signifikansi 0,314 > 0,05 maka dapat disimpulkan data berdistribusi dengan normal.

Berdasarkan tabel 4.6 setelah dilakukan uji korelasi menggunakan uji korelasi pearson dikarenakan data berdistribusi normal. Didapatkan hasil koefisien korelasi korelasi 0,509 dengan signifikansi p = 0,004 < 0,05 terdapat hubungan yang signifikan antar dua variabel yang diuji yang menunjukkan adanya korelasi positif yang sedang antara dua variabel yaitu TIBC dan Hemoglobin. Kadar hemoglobin (Hb) dan TIBC memiliki hubungan yang saling terkait, meskipun tidak selalu menunjukkan korelasi

yang kuat. Secara umum, kadar Hb yang rendah diikuti kadar TIBC yang rendah dapat terjadi dalam beberapa kondisi, termasuk kelebihan zat besi (hemokromatosis), penyakit kronis seperti gagal ginjal kronik atau radang sendi dan infeksi kronis. Selain itu, kondisi seperti sirosis hati juga bisa menyebabkan kedua nilai parameter tersebut rendah.

Penyebab gagal ginjal kronis sangat bervariasi, seperti glomerulonefritis, diabetes mellitus, hipertensi, nefritis lupus, nefropati akut, tumor ginjal, radang ginjal menahun, penggunaan obat-obatan dalam jangka waktu lama, narkoba, penyakit ginjal turunan, penyakit vaskuler dan infeksi kronis. Penyakit-penyakit yang mendasari tersebut menyebabkan penurunan fungsi ginjal dan penurunan laju filtrasi ginjal yang berlangsung lebih dari 3 bulan (Hutagaol, 2017).

Glomerulonefritis kronis merupakan penyebab gagal ginjal kronis berupa peradangan yang lama dari sel-sel glomerulus, disebut juga sebagai peradangan ginjal bilateral. Peradangan dimulai dalam glomerulus dan bermanifestasi sebagai proteinuria atau hematuria, meskipun lesi utama pada glomerulus, tetapi seluruh nefron pada akhirnya akan mengalami kerusakan, sehingga terjadi gagal ginjal. Penyakit ginjal polikistik juga menjadi salah satu penyebab gagal ginjal. Penyakit ginjal polikistik adalah penyakit ginjal keturunan di mana sekelompok kista muncul di dalam ginjal. Penyakit ginjal polikistik ditandai dengan kista *multiple*, bilateral dan berekspensi yang lambat laun mengganggu dan menghancurkan parenkin ginjal normal akibat

tertekan. Seiring bertambahnya ukuran dan jumlah kista maka dapat menyebabkan gagal ginjal (Price dan Wilson, 2013).

Penelitian mengenai hubungan antara TIBC (Total Iron Binding Capacity) dan hemoglobin pada klinisi memiliki implikasi penting dalam diagnosis dan manajemen anemia, terutama anemia defisiensi besi. Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar TIBC cenderung meningkat pada anemia defisiensi besi, karena tubuh mencoba mengkompensasi kekurangan zat besi dengan memproduksi lebih banyak transferin, protein yang mengikat besi. Sebaliknya, kadar TIBC cenderung menurun pada anemia penyakit kronis, karena simpanan zat besi meningkat. Klinisi harus mempertimbangkan pemeriksaan TIBC sebagai bagian dari evaluasi pasien dengan anemia, terutama jika dicurigai adanya defisiensi besi. Meskipun ada korelasi, hubungan antara TIBC dan hemoglobin tidak selalu linier. Beberapa penelitian menunjukkan korelasi yang lemah antara kadar TIBC dan hemoglobin. Oleh karena itu, klinisi perlu mempertimbangkan hasil pemeriksaan lain (seperti kadar feritin, saturasi transferin, dan pemeriksaan darah tepi) untuk diagnosis yang lebih akurat.

Penelitian hubungan TIBC (Total Iron Binding Capacity) dan hemoglobin pada ATL (Ahli Teknologi Laboratorium Medik) dapat menghasilkan rekomendasi berupa pemahaman yang lebih mendalam mengenai status zat besi dan hubungannya dengan kadar hemoglobin dalam darah. Penelitian dapat mengonfirmasi hubungan terbalik antara TIBC dan kadar hemoglobin pada ADB. Ketika kadar hemoglobin rendah (anemia),

TIBC cenderung tinggi karena tubuh mencoba mengkompensasi kekurangan zat besi dengan meningkatkan kapasitas pengikatan transferin. Hasil penelitian dapat memberikan informasi tentang ambang batas TIBC yang akurat untuk memprediksi ADB, membantu ATL dalam melakukan skrining dan diagnosis yang lebih efektif.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Kadar Hemoglobin pada penderita gagal ginjal kronik di RSUP. DR. Wahidin Sudirohusodo Makassar sebanyak 30 pasien GGK mengalami penurunan kadar Hemoglobin dengan nilai rata-rata 8.83.
2. Kadar TIBC pada penderita gagal ginjal kronik di RSUP. DR. Wahidin Sudirohusodo Makassar sebanyak 30 pasien mengalami penurunan kadar TIBC dengan nilai rata-rata 194.83.
3. Terdapat hubungan Kadar Hemoglobin dan TIBC pada penderita gagal ginjal kronik di RSUP. DR. Wahidin Sudirohusodo Makassar dengan nilai koefisien korelasi $r = 0.509$ dengan nilai signifikansi $p = 0{,}004$.

B. Saran

1. Diharapkan penelitian selanjutnya meneliti kadar Fe dan Transferrin pada pasien gagal ginjal kronik.
2. Diharapkan penelitian selanjutnya diharapkan menambah jumlah responden agar didapatkan hasil yang lebih baik.

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

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*. Kementrian 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 SerumPada 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 FISIOLOGI TUBUH MANUSIA*. PT. Global Eksekutif Teknologi. 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 Kementrian Kesehatan Yogyakarta.

Hutagaol, R., Sukarna, R. A., Susanti, N., & Sijabat, M. (2022). *BUKU AJAR ANATOMI FISIOLOGI*. 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 ManusiaDan 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 Hemodalisa. *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 MelitusTipe 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

Sembiring, L. A. (2023). *GAMBARAN PENGETAHUAN KLIEN TENTANG GAGAL GINJAL KRONIK DAN HEMODIALISIS DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH KOTA PADANG SIDEMPUAN 2023*. Universitas Aufa Royhan.

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

Frequencies

Notes

Output Created		23-APR-2025 17:32:32
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet6
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	30
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on all cases with valid data.
Syntax		FREQUENCIES VARIABLES=JK Kat_Usia /ORDER=ANALYSIS.
Resources	Processor Time	00:00:00.02
	Elapsed Time	00:00:00.02

[DataSet6]

Statistics

		JK	Kat_Usia
N	Valid	30	30
	Missing	0	0

Frequency Table

JK

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-laki	16	53.3	53.3	53.3
	Perempuan	14	46.7	46.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Kat_Usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	< 20 tahun	4	13.3	13.3	13.3
	21-40 tahun	12	40.0	40.0	53.3
	41-60 tahun	12	40.0	40.0	93.3
	> 60 tahun	2	6.7	6.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

```
MEANS TABLES=Usia TIBC Hb
 /CELLS=MEAN STDDEV MEDIAN MIN MAX.
```

Means

Notes

Output Created		23-APR-2025 17:33:17
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet6
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	30

Missing Value Handling	Definition of Missing	For each dependent variable in a table, user-defined missing values for the dependent and all grouping variables are treated as missing.
	Cases Used	Cases used for each table have no missing values in any independent variable, and not all dependent variables have missing values.
Syntax		MEANS TABLES=Usia TIBC Hb /CELLS=MEAN STDDEV MEDIAN MIN MAX.
Resources	Processor Time	00:00:00.00
	Elapsed Time	00:00:00.00

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Usia	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%
TIBC	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%
Hb	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%

Report

	Usia	TIBC	Hb
Mean	39.4667	194.8333	8.8267

Std. Deviation	15.52025	42.05750	1.34906
Median	39.5000	193.5000	8.7500
Minimum	11.00	97.00	6.20
Maximum	73.00	273.00	12.20

```
EXAMINE VARIABLES=TIBC Hb
  /PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPPLOT
  /COMPARE GROUPS
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /CINTERVAL 95
  /MISSING LISTWISE
  /NOTOTAL.
```

Explore

Notes

Output Created		23-APR-2025 17:35:43
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet6
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	30
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values for dependent variables are treated as missing.

	Cases Used	Statistics are based on cases with no missing values for any dependent variable or factor used.
Syntax		EXAMINE VARIABLES=TIBC Hb /PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPPLOT /COMPARE GROUPS /STATISTICS DESCRIPTIVES /CINTERVAL 95 /MISSING LISTWISE /NOTOTAL.
Resources	Processor Time	00:00:00.83
	Elapsed Time	00:00:00.56

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
TIBC	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%
Hb	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
TIBC	Mean		194.8333	7.67861
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	179.1288	
		Upper Bound	210.5379	

	5% Trimmed Mean		196.0000	
	Median		193.5000	
	Variance		1768.833	
	Std. Deviation		42.05750	
	Minimum		97.00	
	Maximum		273.00	
	Range		176.00	
	Interquartile Range		53.50	
	Skewness		-.422	.427
	Kurtosis		.056	.833
Hb	Mean		8.8267	.24630
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	8.3229	
		Upper Bound	9.3304	
	5% Trimmed Mean		8.7778	
	Median		8.7500	
	Variance		1.820	
	Std. Deviation		1.34906	
	Minimum		6.20	
	Maximum		12.20	
	Range		6.00	
	Interquartile Range		1.55	
	Skewness		.646	.427
	Kurtosis		.496	.833

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TIBC	.087	30	.200*	.979	30	.812
Hb	.145	30	.108	.962	30	.341

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

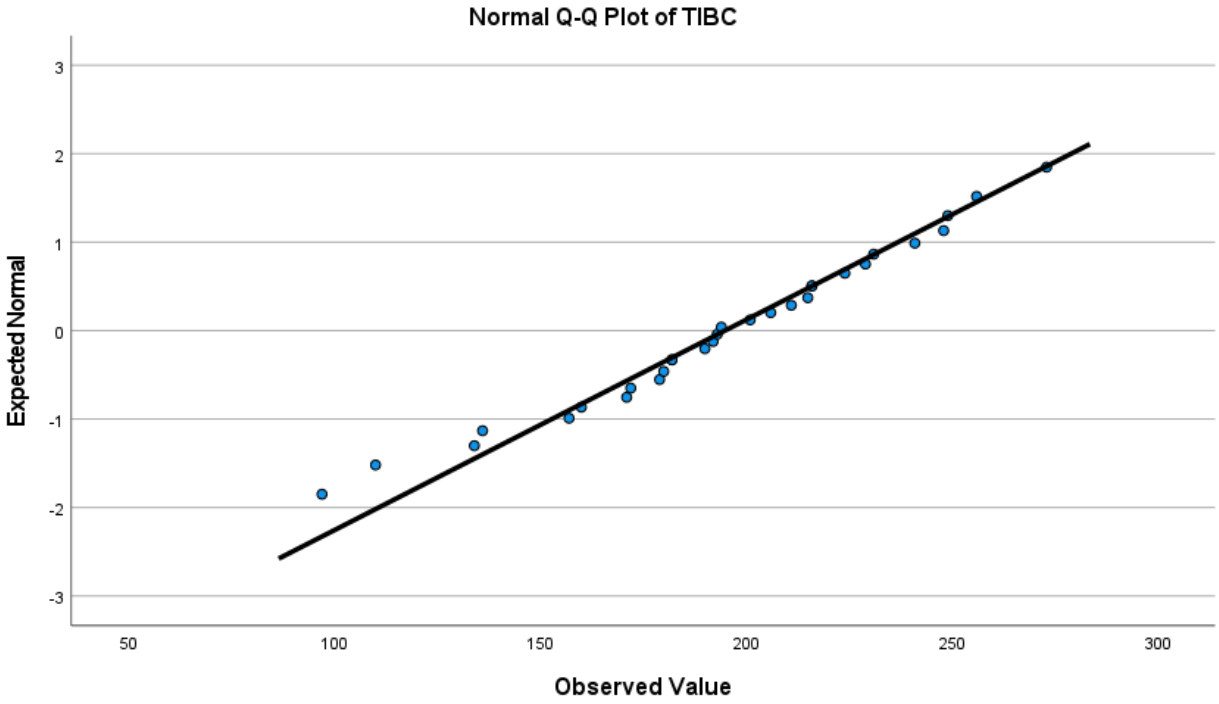
TIBC

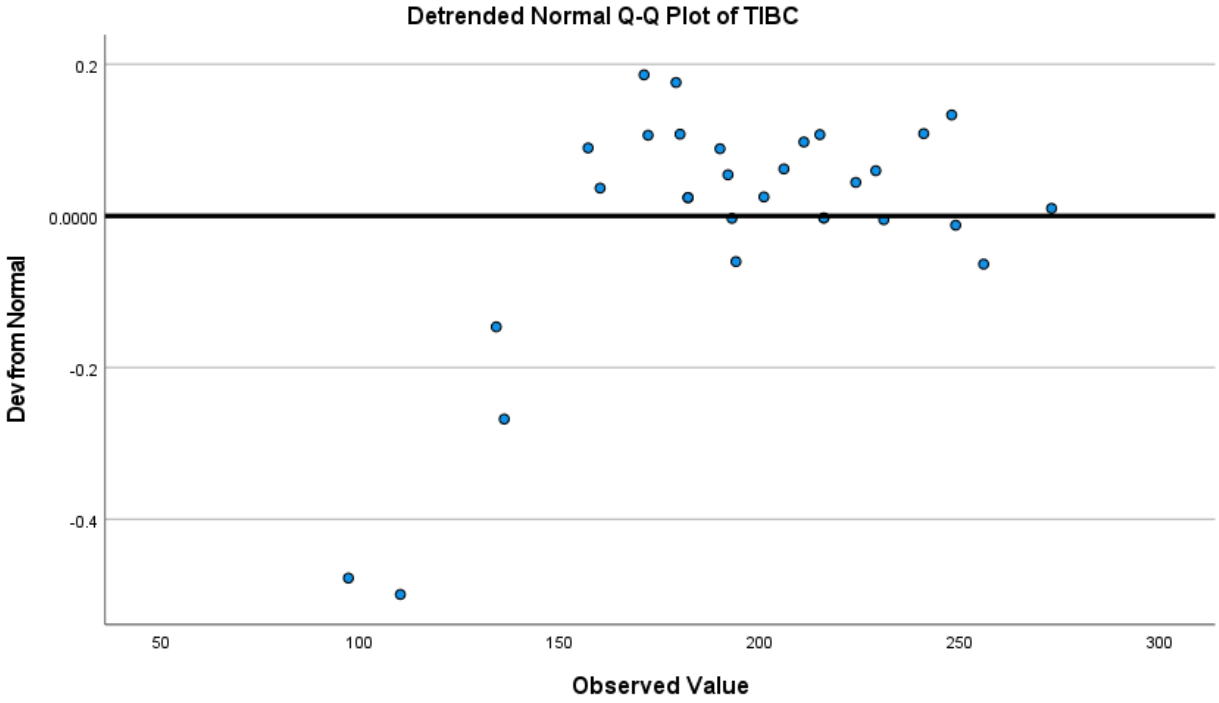
TIBC Stem-and-Leaf Plot

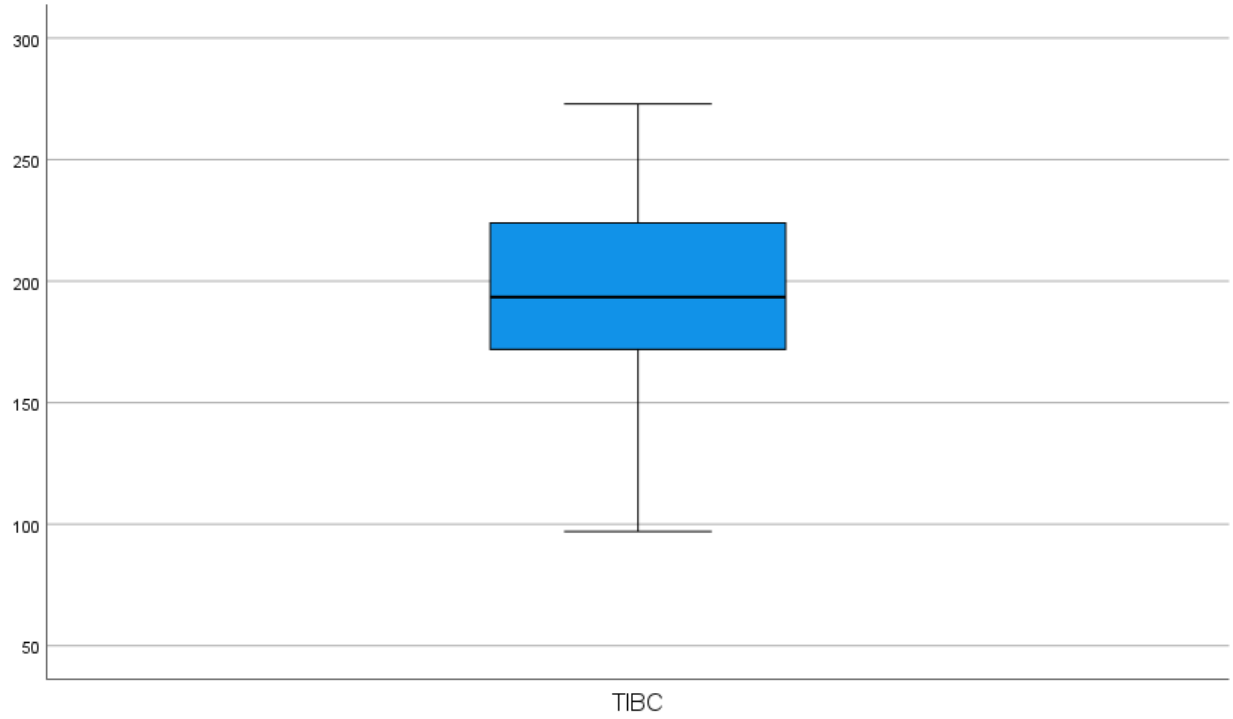
Frequency	Stem & Leaf
1.00	0 . 9
3.00	1 . 133
12.00	1 . 567778889999
12.00	2 . 001111223444
2.00	2 . 57

Stem width: 100.00

Each leaf: 1 case(s)


Normal Q-Q Plot of TIBC
Expected Normal
3
2
1
0
-1
-2
-3
50
100
150
200
250
300
Observed Value


Detrended Normal Q-Q Plot of TIBC
Dev from Normal
0.2
0.0000
-0.2
-0.4
50
100
150
200
250
300
Observed Value



Hb

Hb Stem-and-Leaf Plot

Frequency Stem & Leaf

1.00 6 . 2

.00 6 .

4.00 7 . 2344

2.00 7 . 57

6.00 8 . 003344

7.00 8 . 6788899

3.00 9 . 344

2.00 9 . 77

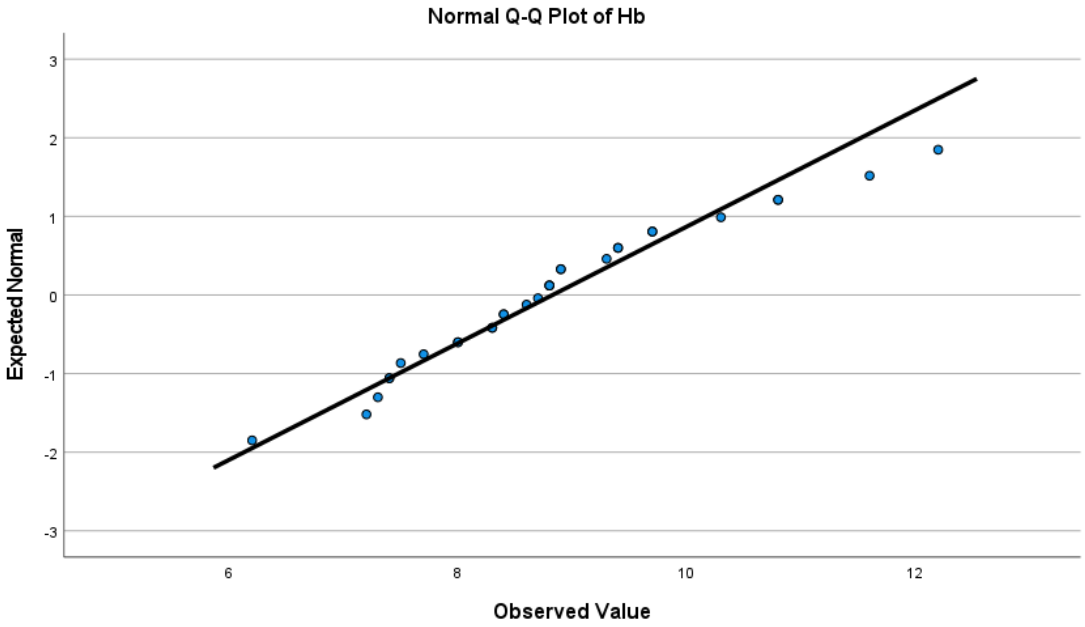
1.00 10 . 3

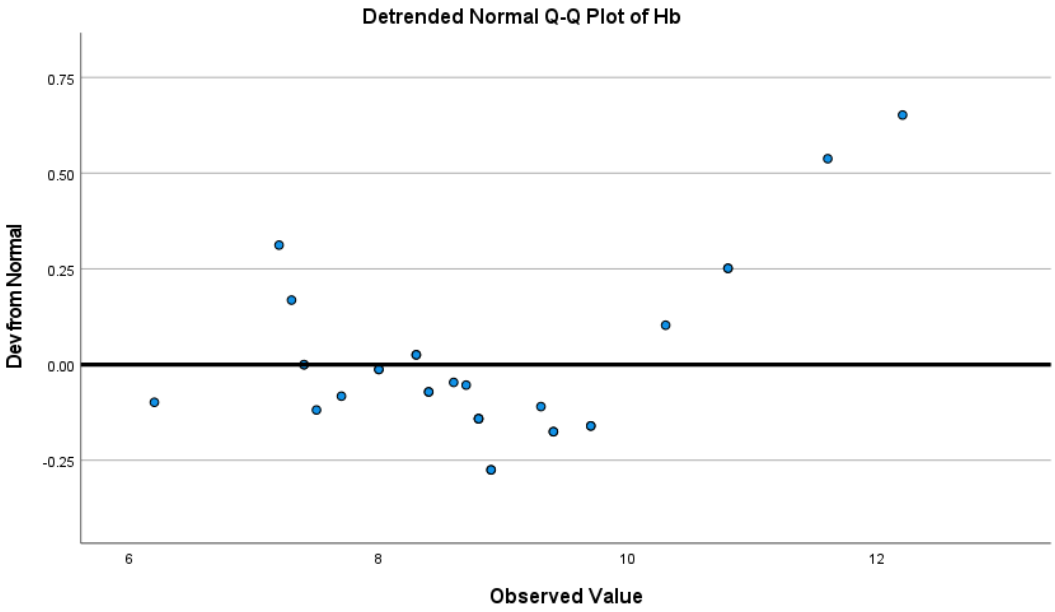
2.00 10 . 88

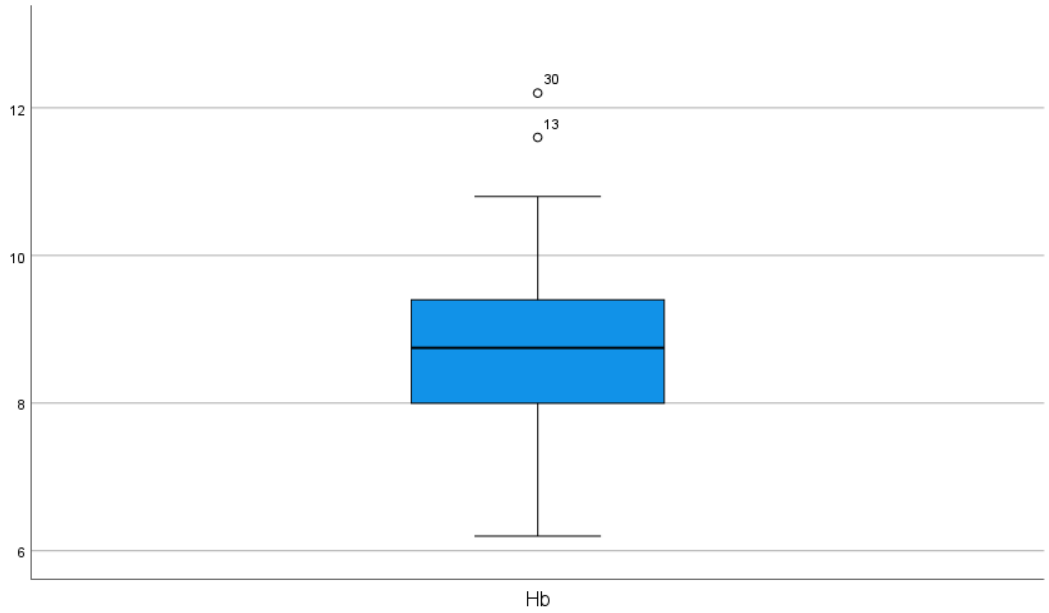
2.00 Extremes (>=11.6)

Stem width: 1.00

Each leaf: 1 case(s)








```
CORRELATIONS
  /VARIABLES=TIBC Hb
  /PRINT=TWOTAIL NOSIG FULL
  /MISSING=PAIRWISE.
```

Correlations

Notes

Output Created		23-APR-2025 17:36:46
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet6
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	30
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.

	Cases Used	Statistics for each pair of variables are based on all the cases with valid data for that pair.
Syntax		CORRELATIONS /VARIABLES=TIBC Hb /PRINT=TWOTAIL NOSIG FULL /MISSING=PAIRWISE.
Resources	Processor Time	00:00:00.00
	Elapsed Time	00:00:00.00

Correlations

		TIBC	Hb
TIBC	Pearson Correlation	1	.509**
	Sig. (2-tailed)		.004
	N	30	30
Hb	Pearson Correlation	.509**	1
	Sig. (2-tailed)	.004	
	N	30	30

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).