

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN PERBEDAAN KADAR HEMOGLOBIN *PRE*
DAN *POST* HEMODIALISA PADA PENDERITA
GAGAL GINJAL KRONIS (GGK)
*SYSTEMATIC REVIEW***



**VERAWATI SIMANJUNTAK
P07534018056**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN PRODI D-III
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
2021**

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN PERBEDAAN KADAR HEMOGLOBIN *PRE*
DAN *POST* HEMODIALISA PADA PENDERITA
GAGAL GINJAL KRONIS (GGK)
*SYSTEMATIC REVIEW***

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi Diploma III



**VERAWATI SIMANJUNTAK
P07534018056**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN ANALIS KESEHATAN PRODI D-III
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : **GAMBARAN PERBEDAAN KADAR HEMOGLOBIN
PRE DAN POST HEMODIALISA PADA PENDERITA
GAGAL GINJAL KRONIS (GGK) SYSTEMATIC
REVIEW.**

NAMA : **VERAWATI SIMANJUNTAK**

NIM : **P07534018056**

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji

Medan, 26 April 2021

Menyetujui


Ice Ratnalela Siregar, S.Si, M.Kes
NIP.19660321 198503 2 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan


Endang Sofia A, S.Si, M.Si
NIP.19601013 198603 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : **GAMBARAN PERBEDAAN KADAR HEMOGLOBIN
PRE DAN POST HEMODIALISA PADA PENDERITA
GAGAL GINJAL KRONIS (GGK) SYTEMATIC
REVIEW.**


NAMA : **Verawati Simanjuntak**

NIM : **P07534018056**

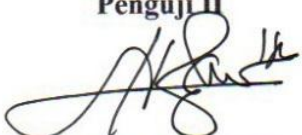
Karya Tulis Ilmiah ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program
Jurusan TLM Poltekkes Kemenkes Medan

Medan, 26 April 2021

Penguji I


dr. Adi Rahmat, M.Kes
NIP. 19631007200012102



Penguji II


Nin Suharti, S.Si, M.Si
NIP. 196809011989112001

Ketua Penguji


Ice Ratnalela Siregar, S.Si, M.Kes
NIP. 196603211985032001

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



Endang Sofra A, S.Si, M.Si
NIP. 196010131986032001

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Verawati Simanjuntak
NIM : P07534018056
Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“GAMBARAN PERBEDAAN KADAR HEMOGLOBIN *PRE* DAN *POST* HEMODIALISA PADA PENDERITA GAGAL GINJAL KRONIS (GGK) *SYSTEMATIC REVIEW*”**. Ini benar – benar hasil karya saya sendiri dengan melakukan penelusuran studi literatur. Selain itu, sumber dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka. Demikian lembar pernyataan ini saya buat, saya menyatakan secara benar dengan penuh bertanggung jawab.

Medan, April 2021

Verawati Simanjuntak
P07534018056

**POLYTECHNICS OF HEALTH, MEDAN KEMENKES
DEPARTMENT OF MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY
KTI,
VERAWATI SIMANJUNTAK**

***Differences in Pre and Post Hemodialysis Hemoglobin Levels in Patients with Chronic Renal Failure (CRF) Systematic Review
ix + 30 pages + 6 tables***

ABSTRACT

Chronic renal failure is a disease of decreased kidney function for the excretion of metabolic waste and balance of body fluids. Anemia is often found in chronic renal failure patients with prevalence and severity proportional to the severity of chronic renal failure disease. Before hemodialysis, patients with renal failure experienced decreased function of sodium and fluid excretion. This decrease in the amount of fluid will cause dilution so that the hemoglobin, erythrocyte, and hematocrit levels are lower. And after hemodialysis patients with chronic kidney disorders who underwent dialysis found a significant improvement in erythropoiesis. This is due to the removal of uremic toxins "erythroid suppressor" during the dialysis process, thereby increasing the erythropoietin response in producing red blood cells. This study aimed to determine and see the differences in pre and post hemodialysis hemoglobin levels in patients with chronic renal failure. This type of research uses literature studies using 4 articles as a reference for research results. . The object of the research was chronic kidney failure sufferers. The research method in the 4 articles uses the Automatic Analyzer Method. Based on the research of Mohammad Mahdi Sagheb Eet al (2016) with 52 samples of chronic kidney failure patients, the average pre-hemodialysis hemoglobin level was 11.1 gr/dl and post hemodialysis 11.9 gr/dl. Research by Lia Dwi Pratiwi et al (2018) with 30 samples of chronic kidney failure patients found an average pre-hemodialysis hemoglobin level of 8.66 gr/dl and post hemodialysis 9.10 gr/dl. Research by Ni Made Evitasari Dwitarini et al (2016) with 76 samples of patients with chronic kidney failure obtained an average pre-hemodialysis hemoglobin level of 9.0195 gr/dl and post hemodialysis 9.4141 gr/dl. Research by Astriani Rahayu et al (2016) with 36 samples of chronic kidney failure patients showed that the average pre-hemodialysis hemoglobin level was 9.3 gr/dl and post hemodialysis 10.76 gr/dl. The conclusion of the 4 articles in the literature study there is a significant difference in pre and post hemodialysis hemoglobin levels, where the post hemodialysis hemoglobin levels are higher than pre hemodialysis.

***Keywords: Hemoglobin, Pre and Post Hemodialysis, Chronic Renal Failure
Reading List: 2016 - 2018***

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
KTI,
VERAWATI SIMANJUNTAK**

**Perbedaan Kadar Hemoglobin *Pre* dan *Post* Hemodialisa Pada Penderita
Gagal Ginjal Kronis (GGK) *Systematic Review*
ix + 30 halaman + 6 tabel**

ABSTRAK

Penyakit ginjal kronis merupakan penyakit penurunan fungsi ginjal untuk ekskresi sisa metabolisme dan menyeimbangkan cairan tubuh. Anemia sering ditemukan pada pasien gagal ginjal kronis dengan prevalensi dan keparahan sebanding dengan keparahan penyakit gagal ginjal kronis. Sebelum dilakukan hemodialisa, pasien gagal ginjal mengalami penurunan fungsi ekskresi cairan dan sodium. Penurunan jumlah cairan ini akan menyebabkan dilusi sehingga jumlah hemoglobin, eritrosit dan kadar hematokrit menjadi lebih rendah. Dan setelah melakukan hemodialisis pasien gangguan ginjal kronis yang menjalani dialisis ditemukan perbaikan eritropoesis yang signifikan. Hal ini dikarenakan pembuangan toksin uremik "*suppressor eritoid*" saat proses dialisis sehingga meningkatkan respon eritropoietin dalam menghasilkan sel darah merah. Tujuan penelitian untuk mengetahui dan melihat Perbedaan Kadar Hemoglobin Pra dan Post Hemodialisa Pada Penderita Gagal Ginjal Kronis. Jenis penelitian menggunakan studi literatur menggunakan 4 artikel sebagai referensi untuk hasil penelitian. . Objek penelitian adalah penderita gagal ginjal kronis. Metode penelitian dalam 4 artikel menggunakan Metode Automatic Analyzer. Berdasarkan penelitian Mohammad Mahdi Sagheb *et al* (2016) dengan 52 sampel penderita gagal ginjal kronis didapatkan rata – rata kadar hemoglobin pre hemodialisa 11,1 gr/dl dan post hemodialisa 11,9 gr/dl. Penelitian Lia Dwi Pratiwi *et al* (2018) dengan 30 sampel penderita gagal ginjal kronis didapatkan rata – rata kadar hemoglobin pre hemodialisa 8,66 gr/dl dan post hemodialisa 9,10 gr/dl. Penelitian Ni Made Evitasari Dwitarini *et al* (2016) dengan 76 sampel penderita gagal ginjal kronis didapatkan rata – rata kadar hemoglobin pre hemodialisa 9,0195 gr/dl dan post hemodialisa 9,4141 gr/dl. Penelitian Astriani Rahayu *et al* (2016) dengan 36 sampel penderita gagal ginjal kronis didapatkan hasil rata – rata kadar hemoglobin pre hemodialisa 9,3 gr/dl dan post hemodialisa 10,76 gr/dl. Kesimpulan dari 4 artikel dalam studi literatur terdapat perbedaan yang bermakna kadar hemoglobin pre dan post hemodialisa, dimana kadar hemoglobin post hemodialisa lebih tinggi dari pada pre hemodialisa.

**Kata Kunci : Hemoglobin, *Pre* dan *Post* Hemodialisa, Gagal Ginjal Kronis
Daftar Bacaan : 2016 - 2018**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“Gambaran Perbedaan Kadar Hemoglobin *Pre* dan *Post* Hemodialisa Pada Penderita Gagal Ginjal Kronis (GGK) *Sytematic Review*”**.

Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Program Diploma III di Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.

Penulis menyadari dalam menyusun KTI ini banyak dibantu oleh banyak pihak yang mendukung dalam menyelesaikan tugas ini. Untuk ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan Ahli Teknologi Laboratorium Medis.
2. Ibu Endang Sofia, S.Si. M.Si selaku ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan
3. Ibu Ice Ratnalela Siregar, S.Si, M.Kes selaku pembimbing dan ketua penguji saya yang telah memberikan semangat, waktu serta tenaga dalam membimbing dan memberi dukungan kepada penulis dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Bapak dr. Adi Rahmat, M.Kes selaku penguji I saat seminar proposal dan Ibu Nin Suharti, S.Si, M.Si selaku penguji II yang telah memberikan masukan berupa kritik dan saran untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh Dosen dan staff pegawai Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan
6. Teristimewa kepada kedua orang tua dan abang tersayang yang senantiasa memberikan dukungan moral maupun material serta doa maupun semangat kepada penulis selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan hingga sampai penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

7. Kepada teman – teman seperjuangan di kampus jurusan Teknologi Laboratorium Medis angkatan 2018 yang telah memberi banyak kenangan bermakna selama proses pendidikan di Poltekes Medan dan masih banyak lagi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang selalu setia memberikan dukungan dan semangat.

Medan, April 2021

Verawati Simanjuntak

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN	
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Untuk Pasien Gagal Ginjal Kronis	4
1.4.2 Untuk Peneliti	4
1.4.3 Untuk Institusi Pendidikan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Ginjal	5
2.1.1 Definisi Ginjal	5
2.1.2 Fungsi Ginjal	6
2.2 Gagal Ginjal Kronis	6
2.2.1 Definisi Gagal Ginjal Kronis	6
2.2.2 Etiologi	7
2.2.3 Anemia Pada Gagal Ginjal Kronis	8
2.3 Hemodialisa	9
2.3.1 Definisi	9

2.3.2 Prinsip	10
2.3.3 Prosedur	10
2.3.4 Komplikasi Hemodialisa	11
2.4 Hemoglobin	14
2.4.1 Definisi	14
2.4.2 Proses Pembentukan Hemoglobin	15
2.4.4 Metode-Metode Pemeriksaan Hemoglobin	15
2.5 Hubungan Pra dan Post Hemodialisa Pada Gagal Ginjal Kronis	17
2.6 Kerangka Konsep	17
2.7 Definisi Operasi	17
BAB III METODELOGI PENELITIAN	18
3.1 Jenis dan Desain Penelitian	18
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	18
3.3 Objek Penelitian	18
3.4 Variabel dan Definisi Operasional Penelitian	19
3.5 Metode Pemeriksaan, Prinsip dan Prosedur Kerja	19
3.5.1 Metode Pemeriksaan	19
3.5.2 Prinsip	19
3.5.3 Prosedur Kerja	20
3.6 Jenis dan Cara Pengumpulan Data	21
3.7 Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil	22
4.2 Pembahasan	27
4.2.1 Penyakit Gagal Ginjal Kronis	27
4.2.2 Kadar Hemoglobin Sebelum dan Sesudah Hemodialisa	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anatomi Ginjal

5

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Stadium Fungsi Ginjal Berdasarkan LFG	7
Tabel 3.4 Variabel dan Definisi Operasional	19
Tabel 1 4.1 Tabel Sintesa Grid Hasil Rata – rata Kadar Hemoglobin <i>Pre dan Post Hemodialisa</i>	23
Tabel 2 4.1 Distribusi Penderita Gagal Ginjal Kronis Berdasarkan Usia	24
Tabel 3 4.1 Distribusi Penderita Gagal Ginjal Kronis Berdasarkan Jenis Kelamin	25
Tabel 4 4.1 Studi Tentang Hasil Rata – rata Hemoglobin <i>Pre dan Post Hemodialisa</i>	26

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 *Ethical Clearance*

LAMPIRAN 2 Lembar Konsul Karya Tulis Ilmiah

LAMPIRAN 3 Daftar Riwayat Hidup

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit ginjal kronis merupakan penyakit penurunan fungsi ginjal untuk ekskresi sisa metabolisme dan menyeimbangkan cairan tubuh. Anemia sering ditemukan pada pasien gagal ginjal kronis dengan prevalensi dan keparahan sebanding dengan keparahan penyakit gagal ginjal kronis (Dwitarini dkk, 2016).

Penyakit ginjal kronis di dunia saat ini mengalami peningkatan dan menjadi masalah kesehatan serius, hasil penelitian *Global Burden Of Disease* tahun 2010. Penyakit ginjal kronis merupakan penyebab kematian peringkat ke-27 didunia tahun 1990 dan meningkat menjadi urutan ke-18 pada tahun 2010. Lebih dari 2 juta penduduk di dunia mendapatkan perawatan dengan dialisis atau transplantasi ginjal dan hanya sekitar 10% yang benar-benar mengalami perawatan tersebut. 10% penduduk di dunia mengalami penyakit gagal ginjal kronis dan jutaan orang meninggal setiap tahun karena tidak mempunyai akses untuk pengobatan (Kemenkes RI,2017).

Pada tahun 2013, sebanyak 2 per 1000 penduduk atau 499.800 penduduk Indonesia menderita penyakit gagal ginjal (Risksdas,2013). Prevalensi penderita gagal ginjal di Indonesia menurut jenis kelamin pada laki laki sebanyak 0,3% dan pada perempuan sebanyak 0,2%. Berdasarkan karakteristik umur prevalensi tertinggi pada kategori usia diatas 75 tahun (0,6%), dimana mulai terjadi peningkatan pada usia 35 tahun ke atas (Kemenkes RI,2017).

Anemia adalah masalah umum pada penyakit ginjal stadium akhir, dan produksi eritropoietin yang tidak mencukupi oleh ginjal dianggap sebagai salah satu penyebab utamanya (Sagheb dkk, 2016). Anemia sering terjadi pada pasien PGK. Beberapa penyebab anemia pada PGK antara lain penurunan produksi eritropoietin, dimana eritropoietin ini hormone yang merangsang sumsum tulang untuk memproduksi sel darah merah atau eritrosit dan hormon eritopoietin diproduksi dalam sel interstitial pertibular tipe I yang terletak di korteks atau di lapisan luar medulla ginjal, defisiensi besi, pemendekan umur sel darah merah, inflamasi dan perdarahan. Anemia pada pasien PGK berkaitan

dengan terjadinya kelelahan, penurunan kemampuan tubuh, gagal hati, peningkatan insiden infark miokard dan peningkatan indeks massa ventrikular kiri (Dwitarini dkk, 2017).

Hemodialisa merupakan suatu terapi untuk menggantikan sebagian fungsi ginjal dalam mengeluarkan sisa hasil metabolisme dan kelebihan cairan serta zat-zat yang tidak dibutuhkan pada tubuh pada pasien gagal ginjal kronis. Hemodialisa harus dilakukan secara rutin (biasanya 2x seminggu selama 4-5 jam per terapi) (Pratiwi dkk, 2018).

Menurut *Report of Indonesian Renal Registry (IRR)*, jumlah pasien baru terus meningkat dari tahun ke tahun sejalan dengan peningkatan jumlah unit HD. Pada tahun 2016 jumlah pasien baru hemodialisa adalah sebanyak 25.446 pasien dan pasien yang aktif menjalani hemodialisa sebanyak 52.835 pasien. Pada tahun 2017 pasien aktif meningkat tajam. Hal ini menunjukkan lebih banyak pasien yang dapat menjalani hemodialisis. Jumlah pasien baru pada tahun 2017 adalah 30.831 pasien dan pasien aktif sebanyak 77.892 dengan jumlah mesin sebanyak 9.335 mesin dan jumlah pasien baru pada tahun 2018 adalah 66.433 pasien dan jumlah pasien aktif pada tahun 2018 adalah 132.142 pasien. Pasien yang paling banyak menjalani hemodialisa di Indonesia adalah penderita GGK pada kelompok usia 45-64 tahun, baik pasien baru maupun pasien aktif dan berjenis kelamin laki-laki (56%) (PERNEFRI, 2018).

Dari penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti menyatakan bahwa:

1. Mohammad Mahdi Sagheb, dkk tentang "*Comparison Of Hemoglobin Levels Before and After Hemodialysis and Their Effects on Eritropoietin Dosing and Cost*"(2016). Menyatakan bahwa adanya peningkatan kadar hemoglobin setelah hemodialisis dari pada kadar hemoglobin sebelum hemodialisis.
2. Lia Dwi Pratiwi dkk tentang "Perbedaan Kadar Hemoglobin Pada Penderita Gagal Ginjal Kronis Sebelum dan Sesudah Hemodialisa Di RSUD Jombang" menyatakan bahwa nilai pemeriksaan kadar hemoglobin sebelum hemodialisa pada penderita gagal ginjal kronis didapatkan hasil sebagian besar abnormal, dengan rata – rata 8,66 gr/dl,

sedangkan nilai pemeriksaan kadar hemoglobin sesudah hemodialisa didapatkan hasil sebagian besar abnormal tetapi terdapat peningkatan kadar hemoglobin dengan rata-rata 9,10 gr/gl.

3. Ni Made Evtasari Dwitarini dkk tentang “Perebedaan Kadar Hemoglobin Sebelum dan Sesudah Hemodialisa Pada Penderita Gagal Ginjal Kronis Di RSUP Sanglah Denpasar Bali” menyatakan bahwa didapatkan perbedaan bermakna kadar hemoglobin sebelum dan sesudah hemodialisa pada pasien PGK, dimana kadar hemoglobin sesudah hemodialisa lebih tinggi dari pada kadar hb sebelum hemodialisa.
4. Astriani Rahayu dkk tentang “Perbedaan Kadar hemoglobin Pre dan Post Hemodialisis Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis di RSUD H.Abdul Moeloek Lampung” menyatakan bahwa terdapat perbedaan bermakna kadar hemoglobin pre dan post hemodialisis pada pasien gagal ginjal kronis.

Berdasarkan latar belakang diatas penulis ingin melakukan penelitian kembali dengan judul “Perbedaan Kadar Hemoglobin *Pre* dan *Post* Hemodialisa Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis *Systematic Review*” dengan menggunakan data sekunder dan merupakan penelitian studi literatur.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana Perbedaan Kadar Hemoglobin *Pre* dan *Post* Hemodialisa Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui Perbedaan Kadar Hemoglobin *Pre* dan *Post* Hemodialisa Pada Penderita Gagal Ginjal Kronis.

1.3.2 Tujuan Khusus

Untuk melihat Perbedaan Kadar Hemoglobin *Pre* dan *Post* Hemodialisa Pada Penderita Gagal Ginjal Kronis.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Untuk Pasien Gagal Ginjal Kronis

Untuk menambah pengetahuan pasien gagal ginjal kronis terhadap kadar hemoglobin *pre* dan *post* hemodialisa.

1.4.2 Untuk Peneliti

- a. Memperoleh pengalaman bagi penulis khususnya di bidang Hematologi tentang Perbedaan Kadar Hemoglobin *Pre* dan *Post* Hemodialisa Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis.
- b. Menambah pengetahuan dan wawasan berpikir penulis serta meningkatkan keterampilan penulis dalam melakukan penelitian.
- c. Menambah pengetahuan bagi peneliti sebagai bekal untuk diterapkan dalam dunia kerja.

1.4.3 Untuk Institusi Pendidikan

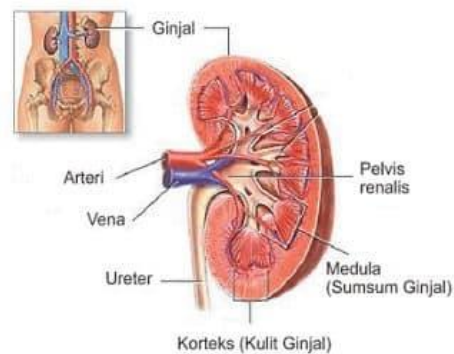
- a. Untuk menambah wawasan dan ilmu pengetahuan bagi pembaca khususnya mahasiswa/I Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.
- b. Sebagai bahan pembelajaran dan sumber referensi untuk penelitian selanjutnya.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ginjal

2.1.1 Definisi Ginjal

Ginjal adalah organ vital dalam tubuh yang berfungsi sebagai organ ekskresi dalam tubuh yang berbentuk mirip kacang dan terletak di kanan dan kiri tulang belakang, di bawah hati dan limpa (Kemenkes RI, 2017) .



Gambar 2.1: Anatomi Ginjal. (<https://www.dosenpendidikan.co.id/wp-content/uploads/2016/04/ginjal.jpg>).

Ginjal merupakan organ yang berbentuk seperti biji kacang, dikelilingi oleh bantalan lemak yang tebal. Jumlahnya ada 2 buah kiri dan kanan. Ginjal kanan lebih rendah dari ginjal kiri, disebabkan adanya *lobus hepatis dexter* yang besar. Pada orang dewasa, panjang ginjal mencapai 13 cm, lebarnya 6 cm dan berat keduanya $\pm 120 - 150$ gram. Ginjal mendapat darah dari aorta abdominalis yang mempunyai percabangan arteria renalis, yang berpasangan kiri dan kanan dan bercabang menjadi arteria interloabris kemudian menjadi arteri akuata, arteria *interlobularis* yang berada di tepi ginjal bercabang menjadi kapiler membentuk gumpalan yang disebut dengan glomerulus dan dikelilingi oleh alat yang disebut dengan simpai bowman, didalamnya terjadi penyadangan pertama dan kapiler darah yang meninggalkan simpai bowman kemudian menjadi vena *renalis* masuk ke vena *kava inferior* (Hidayati, 2019).

2.1.2 Fungsi Ginjal

A. Fungsi Ekskresi

1. Mempertahankan osmolaritas plasma sekitar 285 mOsmol dengan mengubah-ubah ekskresi air.
2. Mempertahankan kadar masing-masing elektrolit plasma dalam rentang normal.
3. Mempertahankan pH plasma sekitar 7,4 dengan mengeluarkan kelebihan H⁺ dan membentuk HCO₃.
4. Mengekresikan produk akhir nitrogen dari metabolisme protein, terutama urea, asam urat dan kreatinin.

B. Fungsi Non Ekskresi

1. Menghasilkan rennin yang penting untuk pengaturan tekanan darah.
2. Menghasilkan eritropoietin sebagai faktor penting dalam stimulasi produk sel darah merah oleh sumsum tulang.
3. Metabolisme vitamin D menjadi bentuk aktifnya.
4. Degradasi insulin.
5. Menghasilkan prostaglandin (Ariani, 2016).

2.2 Gagal Ginjal Kronis

2.2.1 Definisi Gagal Ginjal Kronis

Penyakit Ginjal Kronik (PGK) adalah kerusakan ginjal dan penurunan fungsi ginjal selama tiga bulan atau lebih dengan *Laju Filtrasi Glomerulus (LFG)* kurang dari 60 ml/menit/1,73 m² ≥3 bulan .Gagal ginjal adalah suatu keadaan klinis yang ditandai dengan penurunan fungsi ginjal yang irreversible, pada suatu derajat yang memerlukan terapi pengganti ginjal yang tetap berupa dialisis atau transplantasi ginjal (Puspita dkk, 2018).

Tabel 2.1: Klasifikasi Stadium Fungsi Ginjal Berdasarkan LFG

Stadium	Fungsi Ginjal	Laju Filtrasi Glomerulus (ml/ menit/ 1,73 m²)
Risiko Meningkat	Ginjal Norm 1	> 90 (ada faktor risiko)
Stadium 1	LFG Normal/ meningkat	>90 (ada kerusakan ginjal, proteinuria)
Stadium 2	Penurunan ringan LFG	60-89
Stadium 3	Penurunan sedang LFG	30-59
Stadium 4	Penurunan berat LFG	15-29
Stadium 5	Gagal ginjal/ ESRD	< 15

Sumber: National Kidney Foundation,2021

2.2.2 Etiologi

Penyebab *Chronic Kidney Disease* (CKD) bervariasi secara global, dan penyakit primer yang paling umum menyebabkan CKD dan penyakit ginjal stadium akhir (ESRD) adalah sebagai berikut :

- a. Diabetes: terjadi ketika kadar gula dalam darah terlalu tinggi. Hal ini menyebabkan kerusakan pada banyak organ dan otot dalam tubuh, termasuk ginjal, jantung, dan pembuluh darah, saraf, dan mata.
- b. Tekanan darah tinggi: terjadi ketika tekanan darah ke dinding pembuluh darah terlalu tinggi. Jika tekanan darah tinggi tidak terkontrol dapat menyebabkan penyakit ginjal kronis, serangan jantung, dan stroke. Banyak kondisi lain yang dapat merusak ginjal. Ini termasuk yang berikut:
- c. Glomerulonefritis: sekelompok penyakit yang merusak unit penyaringan ginjal.
- d. Penyakit keturunan: seperti penyakit ginjal polikistik, yang menyebabkan terbentuknya kista pada ginjal.
- e. Lupus dan penyakit lain yang mempengaruhi sistem kekebalan tubuh.

- f. Penyumbatan yang disebabkan oleh masalah seperti bentuk ureter yang tidak normal, batu ginjal, tumor, atau pembesaran kelenjar prostat pada pria (National Kidney Foundation, 2021).
- g. Kambuhnya infeksi saluran kemih (National Kidney Foundation, 2021).

2.2.3 Anemia Pada Gagal Ginjal Kronis

Anemia pada pasien penyakit ginjal kronis terutama disebabkan oleh defisiensi eritropoietin. Ginjal merupakan sumber utama produksi eritropoietin dan fungsi ginjal menolak untuk memproduksi eritropoietin dengan seimbang, sebagai hasilnya, terdapat kecenderungan hubungan linear antara kadar Hb dan LFG pada pasien dengan PGK. Sel-sel peritubular yang menghasilkan eritropoietin rusak sebagian atau seluruhnya seiring dengan progresifnya penyakit ginjal.

Defisiensi eritropoietin pada PGK dapat berespon terhadap penurunan fungsi glomerulus. Hal-hal lain yang ikut berperan dalam terjadinya anemia ialah defisiensi besi, kehilangan darah (perdarahan saluran cerna, hematuria), masa hidup eritrosit yang pendek akibat terjadinya hemolisis, defisiensi asam folat, penekanan sumsum tulang oleh substansi uremik, dan proses inflamasi akut maupun kronik. Banyak pasien PGK juga mendapatkan infeksi dalam kaitannya dengan kondisi-kondisi lain seperti arthritis. Infeksi ini dapat menyebabkan peningkatan kadar hepsidin, yang dapat menurunkan absorpsi besi dari *traktus gastrointestinal* dan merusak pelepasan besi dari sumsum tulang.

Keadaan infeksi ini juga tidak hanya menurunkan produksi dari eritropoietin penyebab anemia, tetapi juga komorbiditas, terutama pada pasien PGK. Penyebab umum dari anemia yaitu defisiensi besi dan juga pada pasien dengan PGK dengan hasil anemia defisiensi besi absolut. Anemia defisiensi dapat terjadi ketika defisiensi besi cukup berat untuk mengurangi eritropoiesis dan menyebabkan pengembangan anemia. Defisiensi besi absolut dapat didefinisikan sebagai penurunan keseluruhan isi besi tubuh. Pada PGK, baik anemia defisiensi besi *absolut* dan anemia defisiensi besi fungsional umum didapatkan. Defisiensi besi fungsional yaitu keadaan dimana isi total besi tubuh normal atau bahkan meningkat,

tetapi besi terkunci dan tidak tersedia untuk produksi sel darah merah. Anemia defisiensi besi *absolut* didefinisikan sebagai kehabisan cadangan jaringan besi.

Memonitor penatalaksanaan eritropoietin pada status besi pasien penting untuk mendeteksi defisiensi besi dan mencegah efek kurang baik pada pengobatan. Angka kejadian anemia meningkat pada stadium yang berbeda dan nilai Hb menunjukkan bahwa terapi dengan eritropoietin diperlukan. Terdapat perbedaan antara pola anemia pada laki-laki dan perempuan, yaitu jenis kelamin perempuan lebih menjadi faktor risiko terhadap anemia pada pasien PGK (Tamsil,2020).

Anemia merupakan komplikasi GJK yang sering terjadi dan biasanya terjadi paling awal dibandingkan komplikasi yang lain. Anemia dapat menandakan keadaan kurangnya kadar hemoglobin, hematokrit, atau jumlah sel darah merah yang merupakan tanda dari suatu penyakit yang harus dicari penyebabnya, salah satunya penyakit gagal ginjal kronis (Maulidya dkk, 2015).

2.3 Hemodialisa

2.3.1 Definisi

Hemodialisa merupakan suatu terapi untuk menggantikan sebagian fungsi ginjal dalam mengeluarkan sisa hasil metabolisme dan kelebihan cairan serta zat-zat yang tidak dibutuhkan pada tubuh pasien gagal ginjal kronis. Hemodialisa harus dilakukan rutin (biasanya 2 kali seminggu selama 4-5 jam per terapi). Sampai mendapatkan ginjal baru melalui pencangkokan (Pratiwi dkk, 2018).

Tujuan dari pengobatan hemodialisa antara lain:

1. Menggantikan fungsi ginjal dalam fungsi ekskresi, yaitu membuang sisa – sisa metabolisme dalam tubuh seperti, ureum, kreatinin, dan sisa metabolisme yang lain.
2. Menggantikan fungsi ginjal dalam mengeluarkan cairan tubuh yang seharusnya dikeluarkan sebagai urin saat ginjal sehat.
3. Meningkatkan kualitas hidup pasien yang menderita penurunan fungsi ginjal.
4. Menggantikan fungsi ginjal sambil menunggu program pengobatan yang lain (Nuari dkk, 2017).

2.3.2 Prinsip

Ada tiga prinsip yang mendasari kerja hemodialisa, yaitu difusi, osmosis, dan ultrafiltrasi. Pada difusi toksin dan zat limbah didalam darah dikeluarkan, dengan cara bergerak dari darah yang memiliki konsentrasi rendah. Pada osmosis air yang berlebih pada tubuh akan dikeluarkan dari tubuh dengan menciptakan gradien tekanan dimana air bergerak dari tubuh pasien ke cairan dialisat. Gradien ini dapat ditingkatkan melalui penambahan tekanan negatif yang dikenal sebagai ultrafiltrasi pada mesin dialisis (Veronika, 2016).

2.3.3 Prosedur

Dalam hemodialisis, darah dipompa melalui mesin dialisis, di mana limbah dan kelebihan cairan dibuang sebelum darah yang telah dibersihkan dikembalikan ke tubuh . Hanya sedikit darah, kira-kira 250 mL (atau 1 cangkir), yang keluar dari tubuh kapan saja. Kebanyakan orang memiliki sekitar lima hingga enam liter darah di tubuh mereka.

Untuk menerima dialisis jenis ini, aliran darah harus dapat diakses dengan mudah. Bagi kebanyakan orang, cara terbaik untuk mendapatkan akses ke aliran darah adalah melalui fistula atau prostesis, biasanya di lengan. Dokter akan membuat akses ini melalui operasi kecil.

Kemudian, untuk setiap perawatan, jarum dimasukkan ke dalam fistula atau prostesis. Darah diambil dari tubuh dan diedarkan melalui mesin dialisis yang terhubung ke dializer, terkadang disebut ginjal buatan. Di dalam dialiser, darah dan dialisat dipisahkan oleh membran dan mengalir ke arah yang berlawanan. Selama proses ini, racun dan kelebihan cairan keluar dari darah melalui membran dan masuk ke dialisat. Darah yang sudah dibersihkan kemudian dikembalikan ke tubuh (*The Kidney Foundation Of Canada, 2021*).

2.3.4 Komplikasi Hemodialisa

- a. Komplikasi kardiovaskular
 1. Hipotensi (20 – 30 %)
 2. Aritmia (5 – 75 %)
 3. Nyeri dada (2 – 5 %)
- b. Komplikasi terkait peralatan hemodialisa

1. Terkait dengan alat hemodialisa

Salah Satu komplikasi yang fatal yang sangat ditakuti dari terapi hemodialisis adalah emboli udara. Ada detektor udara dalam mesin hemodialisis yang menangkap gelembung udara untuk mencegah emboli udara. Penyebab paling umum emboli udara adalah udara yang masuk dari bagian pra-pompa di mana ada system tekanan negatif dan jalur akses jarum kearteri.

2. Komplikasi terkait membran

Reaksi dialiser terkait reaksi anafilaktoid.

3. Hipoksemia

Selama hemodialisis PaO₂ turun sekitar 10-20 mmHg. Salah satu faktor etiologi hipoksemia yang muncul selama hemodialisis adalah dialisat mengandung asetat.

4. Komplikasi terkait sistem air

Pasien dengan terapi hemodialisis akan terpapar 18.000 – 36.000 liter air/tahun selama hemodialisis. Proses dialisat melibatkan pemurnian air, distribusi air murni untuk mesin hemodialisis, konsentrat – konsentrat asam dan basa dan akhirnya mencampur konsentrat dengan air yang dimurnikan. Banyak air yang digunakan dalam mempersiapkan dialisat dalam proses pemurnian air. Jika sistem air hemodialisis gagal untuk menghasilkan air yang tepat, pasien dapat terkena berbagai bahan kimia, bakteri dan kontaminasi beracun (Suherman, 2017).

c. Komplikasi neurologi

Komplikasi ini dapat muncul dalam bentuk penurunan kesadaran, skit kepala, mual, muntah, *mioklonus*, tremor, fokus dan kejang umum, *serebrovaskular event* (infark dan perdarahan) dan *sindrom disequilibrium*.

1. *Sindrom Disequilibrium*

DDS (*Dialysis Disequilibrium sindrom*) adalah komplikasi neurologis akut dialisis. Hal ini biasanya dimulai menjelang akhir dialisis atau setelah berakhir. Gejala dan tanda berupa kelelahan, sedikit sakit kepala, mual, muntah, penglihatan kabur, dan kram otot, dan dapat menyebabkan aritmia, kebingungan, tremor, kejang, dan koma.

2. Nyeri kepala

Sakit kepala harus muncul setidaknya setengah dari sesi hemodialisis, terdapat 3 serangan sakit kepala akut saat sesi hemodialisa dan sakit kepala harus teratasi dalam waktu 72 jam setelah hemodialisis. Faktor pemicu sakit kepala mungkin disebabkan hipertensi, hipotensi, tingkat rendah natrium, penurunan osmolaritas serum, tingkat rendah rennin plasma, dan rendahnya tingkat magnesium.

d. Komplikasi terkait terapi antikoagulan

1. *Bleeding Diasthesis*

Pendarahan adalah faktor yang paling penting yang membatasi penggunaan heparin pada hemodialisis, dengan angka kejadian perdarahan adalah 10% - 15%. Perdarahan *gastrointestinal* terjadi pada sepertiga pasien uremik. Perdarahan *gastrointestinal* bagian atas lebih sering pada pasien uremik yang menjalani hemodialisis. Komplikasi hemoragik yang dilaporkan lainnya termasuk stroke hemoragik, *hematoma subdural*, perdarahan *retroperitoneal spontan*, *hematoma spontan subkapsular* hati, perdarahan *intraocular*, dan hemoragik perikarditis dengan *temponade* jantung.

e. Komplikasi lainnya

1. Mual dan Muntah

Mual dan muntah ditemui pada pasien hemodialisis sekitar 10%. Mual dan muntah dapat menjadi komplikasi terkait dengan dialisis seperti *sindrom disequilibrium*, hipotensi, reaksi alergi dan ketidakseimbangan elektrolit.

2. Gatal

Gatal adalah salah satu gejala yang sering dijumpai pada penyakit ginjal kronis. Keluhan gatal ditemukan di 50% - 60% dari pasien dengan gagal ginjal stadium akhir yang sedang menjalani terapi dialisis. Faktor penyebab adalah ketidakpatuhan pasien terhadap jadwal HD sehingga peningkatan ion divalent seperti kalsium, magnesium dan fosfor, peningkatan kadar hormon paratiroid, dan pelepasan histamin akibat reaksi alergi.

3. Kram

Kejadian kram otot dijumpai sekitar 24 – 86% terutama pada tahun pertama dilakukan hemodialisis. Metabolisme otot subnormal dianggap sebagai faktor yang paling penting dalam etiologi kram. Untuk alasan ini, hipotensi, perubahan plasma osmolaritas, hiponatremia, defisiensi karnitin, hipomagnesemia dan hipoksia jaringan juga diduga menyebabkan pengembangan kram.

4. Demam menggigil

Demam disertai menggigil sering ditemukan pada pasien intradialisis, ini dapat disebabkan akibat reaksi pirogen, reaksi transfuse intradialisis, kontaminasi bakteri pada sirkulasi darah (Suherman, 2017).

2.4 Hemoglobin

2.4.1 Definisi

Hemoglobin terdiri dari kata "*haem*" dan kata "*globin*", dimana haem adalah Fe dan *protoporfirin* adalah mitokondria, globin adalah rantai asam amino (1 pasang rantai α dan 1 pasang non α). Hemoglobin adalah protein globular yang mengandung besi. Terbentuk dari 4 rantai polipeptida (rantai asam amino), terdiri dari 2 rantai alfa dan 2 rantai beta. Masing-masing rantai tersebut terbuat dari 141-146 asam amino. Struktur setiap rantai polipeptida yang tiga dimensi dibentuk dari delapan heliks bergantian dengan tujuh segmen non heliks. Setiap rantai mengandung grup prostetik yang dikenal sebagai heme, yang bertanggung jawab pada warna merah pada darah. Molekul heme mengandung cincin porphirin. Pada tengahnya, atom besi bivalen dikoordinasikan. Molekul *heme* ini dapat secara reversible dikombinasikan dengan satu molekul oksigen atau karbon dioksida (Anamisa, 2015).

Fungsi Hemoglobin:

- a. Mengikat Oksigen. Protein dalam sel darah merah memiliki fungsi sebagai mengikat oksigen yang akan disirkulasikan ke paru-paru.
- b. Pertahanan Tubuh. Sirkulasi darah yang terus dipompa oleh jantung dapat mempertahankan tubuh dari serangan virus, bahan kimia, maupun bakteri. Darah tersebut nantinya akan disaring oleh fungsi ginjal dan dikeluarkan melalui urine sebagai hasil toksin dari tubuh.
- c. Menyuplai nutrisi. Selain mengangkut oksigen, darah juga akan menyuplai nutrisi ke jaringan tubuh dan mengangkut zat sebagai hasil dari metabolisme (Debbian, 2016).

Nilai normal hemoglobin:

1. Laki – laki : 13,5 – 18,0 gr/dl
2. Wanita : 12,0 – 15,0 gr/dl (Jake Turner dkk, 2020)

2.4.2 Proses Pembentukan Hemoglobin

Proses proliferasi ini diikuti dengan proses pembentukan hemoglobin di dalam sel. Molekul hemoglobin terdiri dari *heme* dan *globin*. Maka ada proses pembentukan heme dan globin. *Heme* terbentuk dari inkorporasi besi pada *protoporfirin*. Besi diperoleh dari *intake* besi dari makanan, lalu setelah melewati proses penyerapan di usus, besi beredar di sirkulasi dan diangkut oleh protein transferrin hingga sampai pada sel progenitor dan normoblast di sumsum tulang, di dalam sel besi akan berinkorporasi dengan *protoporfirin* yang disintesis di dalam sel.

Pada waktu yang bersamaan, sel juga mensintesis protein globin sebagai perintah dari DNA pengkode di kromosom 11 dan 16 sehingga dihasilkan rantai globin alfa dan non-alfa. Setiap molekul globin normal akan berpasangan 2 rantai alfa dan 2 rantai non-alfa. Apabila protein globin telah terbentuk akan mengikat molekul heme dan terbentuklah molekul baru hemoglobin. Molekul hemoglobin ini selanjutnya mengangkut oksigen di dalam eritrosit (Unair News, 2020).

2.4.4 Metode-Metode Pemeriksaan Hemoglobin

Ada beberapa metode untuk menetapkan nilai hemoglobin, di antaranya:

A. Metode Tallquist

Pemeriksaan metode ini adalah dengan membandingkan darah asli dengan suatu skala warna yang bergradasi mulai dari warna merah muda sampai warna merah tua (mulai 10-100%). Ada 10 gradasi warna dan setiap tahapan berbeda 10%. Pada bagian tengah skala warna, terdapat lubang, untuk memudahkan dalam membandingkan warna. Cara Tallquist kini sudah ditinggalkan karena tingkat kesalahannya mencapai 30-50% (Kiswari, 2014).

B. Metode Cu-Sulfat

Metode ini digunakan untuk penetapan kadar hemoglobin, terkait untuk mendapatkan donor yang cocok dan sehat, dalam hal ini menjadi tanggung jawab teknisi yang bekerja di bidang transfusi darah.

Prinsip metode ini adalah tes kualitatif berdasarkan berat jenis. Darah donor turun ke dalam larutan tembaga sulfat (Cu-Sulfat) dan menjadi terbungkus dalam kantung tembaga proteinate, yang mencegah setiap perubahan dalam berat jenis sekitar 15 detik. Jika hemoglobin sama dengan atau lebih dari 12,5 gr/dl, maka akan tenggelam dalam waktu 15 detik, yang berarti donor dapat diterima (Kiswari, 2014).

C. Metode Sahli

diantara metode yang paling sering digunakan di laboratorium dan yang paling sederhana adalah metode sahli, dan yang lebih canggih adalah metode cyanmethemoglobin. Pada metode Sahli, hemoglobin dihidrolisis dengan HCl menjadi globin ferroheme. Ferroheme oleh oksigen yang ada di udara dioksidasi menjadi ferriheme yang akan segera bereaksi dengan ion Cl membentuk ferrihemechlorid yang juga disebut hematin atau hemin yang berwarna coklat. Warna yang terbentuk ini dibandingkan dengan warna standar (hanya 3 dengan mata telanjang).

Untuk memudahkan perbandingan, warna standar dibuat konstan, yang diubah adalah warna hemin yang terbentuk. Perubahan warna hemin dibuat dengan cara pengenceran sedemikian rupa sehingga warnanya sama dengan warna standar. Karena yang dibandingkan adalah dengan mata telanjang, maka subjektivitas sangat berpengaruh. Di samping faktor mata, faktor lain, misalnya ketajaman, penyinaran dan sebagainya dapat mempengaruhi hasil pembacaan. Meskipun demikian untuk pemeriksaan di daerah yang belum mempunyai peralatan canggih atau pemeriksaan di lapangan, metode sahli ini masih memadai dan bila pemeriksaannya telah terlatih hasilnya dapat diandalkan (A'tourrohman, 2019).

D. Metode Cyanmethemoglobin

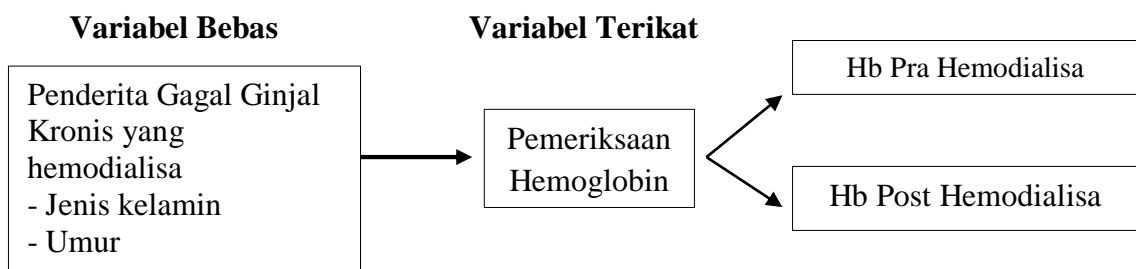
Memiliki keuntungan yaitu, kenyamanan dan standar, di mana larutan mudah disapat dan cukup stabil.

Prinsip metode ini adalah darah diencerkan dalam larutan kalium sianida dan kalium ferri sianida menyediakan ion sianida (CN^-) untuk membentuk HiCN , yang memiliki penyerapan maksimum yang luas pada panjang gelombang 540 nm. Absorbansi larutan diukur dalam spektrofotometer pada panjang gelombang 540 nm dan dibandingkan dengan larutan standar HiCN (Kiswari, 2014).

2.5 Hubungan Pra dan Post Hemodialisa Pada Gagal Ginjal Kronis

Sebelum dilakukan hemodialisa, pasien gagal ginjal mengalami penurunan fungsi ekskresi cairan dan sodium. Penurunan jumlah cairan ini akan menyebabkan dilusi sehingga jumlah hemoglobin, eritrosit dan kadar hematokrit menjadi lebih rendah. Dan setelah melakukan hemodilaisis pasien gangguan ginjal kronis yang menjalani dialisis ditemukan perbaikan eritopoesis yang signifikan. Hal ini dikarenakan pembuangan toksin uremik "*suppressor eritoid*" saat proses dialisis sehingga meningkatkan respon eritropoietin dalam menghasilkan sel darah merah (Puspita dkk, 2018).

2.6 Kerangka Konsep



BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif dengan desain sistematika review. Penelitian yang dimasukkan dalam studi ini adalah perbedaan kadar hemoglobin pra dan post hemodialisa pada penderita gagal ginjal kronis (GGK).

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian di Poltekkes Kemenkes Medan dengan sumber artikel Nasional yang terpublikasi disemua lokasi. Artikel yang didapatkan bersumber dari tahun 2016 - 2018. Penelitian artikel dilakukan dari Januari sampai April.

3.3 Objek Penelitian

Objek penelitian dalam studi literatur ini adalah penderita gagal ginjal kronis.

1. Kriteria Inklusi

- a. Artikel penelitian terbitan 2016 – 2018 (3 – 5 tahun)
- b. Artikel penelitian yang *full text*
- c. Artikel nasional dan internasional
- d. Jumlah responden yang terlibat dalam penelitian studi literatur ini adalah jenis kelamin laki – laki dan perempuan dan usia 15 – 62 tahun.

2. Kriteria Eksklusi

- a. Artikel penelitian terbitan lebih dari 10 tahun terakhir
- b. Artikel penelitian yang tidak *full text*
- c. Artikel penelitian yang hanya terdiri dari abstrak
- d. Jumlah responden yang terlibat dalam penelitian studi literatur ini adalah tidak berdasarkan jenis kelamin dan usia.

3.4 Variabel dan Definisi Operasional Penelitian

1. Variabel Bebas
Hemodialisa, jenis kelamin dan usia
2. Variabel Terikat
Pemeriksaan hemoglobin

Tabel 3.4 : Variabel dan Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional
Hemodialisa	Terapi untuk menggantikan fungsi ginjal dalam mengeluarkan sisa hasil metabolisme tubuh.
Jenis kelamin	Kadar hemoglobin pada penderita gagal ginjal berdasarkan jenis kelamin laki – laki dan perempuan.
Usia	Kadar hemoglobin pada penderita gagal ginjal berdasarkan usia 15 – 62 tahun.
Pemeriksaan Hemoglobin	Pemeriksaan darah dengan parameter hemoglobin yang menggunakan alat otomatis analyzer.

3.5 Metode Pemeriksaan, Prinsip dan Prosedur Kerja

3.5.1 Metode Pemeriksaan

Automatik Analyzer.

3.5.2 Prinsip

Pengukuran dan penyerapan sinar akibat interaksi sinar yang mempunyai panjang gelombang tertentu dengan larutan atau sampel yang dilewatnya. Alat otomatis analyzer bekerja berdasarkan prinsip *flow cytometer Flow cytometri* adalah metode pengukuran (=metri) jumlah dan sifat – sifat sel (=cyto) yang dibungkus oleh aliran air (=flow) melalui celah sempit ribuan sel dialirkan melalui celah tersebut sedemikian rupa sehingga sel dapat lewat satu per satu, kemudian

dilakukan penghitungan jumlah sel dan ukurannya. Alat otomatis analyzer juga dapat memberikan informasi intraseluler, termasuk inti sel.

Prinsip *impedansi* listrik berdasarkan pada variasi impedansi yang dihasilkan oleh sel – sel darah di dalam *mikrooperture* (celah chamber mikro) yang mana sampel darah yang diencerkan dengan elektrolit *diluents/sys DII* akan melalui mikroaperture yang dipasang dua elektroda pada dua sisinya (sisi sekum dan konstan) yang pada masing – masing arus listrik berjalan secara continue maka akan terjadi peningkatan resisten listrik (impedansi) pada kedua elektroda sesuai dengan volume sel (ukuran sel) yang melewati *impulst/ voltage* yang dihasilkan oleh *amplifier circuit* ditingkatkan dan dianalisa oleh elektronik system lalu hemoglobin diukur dengan melisiskan *Red Blood Cel (REC)* dengan *sys.LYSE* membentuk *methemoglobin, cyanmethemoglobin* dan diukur secara spektrofotometri pada panjang gelombang 550 nm pada chamber. Hasil yang didapat di *printout* pada printer berupa nilai lain garfik sel.

Prinsip light scattering adalah metode dimana sel dalam suatu aliran melewati celah dimana berkas cahaya difokuskan. Apabila cahaya tersebut mengenai sel, diletakkan pada sudut – sudut tertentu akan menangkap berkas- berkas sinar sesudah melewati sel.

3.5.3 Prosedur Kerja

- a. Cara pengambilan darah vena:
 1. Pilih vena manekindengancaramelihat, meraba, merasakan
 2. Lakukan desinfeksi lokasi menggunakan alkohol swab
 3. Pasang tourniquit dan kencangkan secukupnya
 4. Lakukan penusukan ke arah vena terpilih dengan sudut 15 derajat, secara perlahan , sampai tampak darah pada ujung spuit.
 5. Tarik piston perlahan – lahan seirama masuknya darah ke dalam badan spuit hingga volume yang ditetapkan
 6. Kendrorkan tourniquit , tarik jarum perlahan , tekan tusukan dengan kapas kering

7. Pindahkan darah dari spuit kedalam tabung sampel yang berisi antikoagulan dan homogenisasi.
- b. Cara menggunakan alat:
1. Hubungkan kabel power ke *stabilisator (stavo)*
 2. Hidupkan alat (*saklar on/off* ada dua sisi kanan atas alat)
 3. Alat akan *self check*, pesan “*please wait*” akan tampil di layar
 4. Alat akan secara otomatis melakukan *self check* kemudian *background check*
 5. Pastikan alat pada *ready*.
- c. Cara kerja pemeriksaan sampel darah:
1. Sampel darah harus dipastikan sudah homogen dengan antikoagulan
 2. Tekan tombol *Whole Blood “WB”* pada layar
 3. Lalu tekan tombol ID dan masukkan no sampel, tekan enter
 4. Dan tekan bagian atas dari tempat sampel yang berwarna ungu untuk membuka dan letakkan sampel dalam adaptor
 5. Tutup tempat sampel dan tekan “*RUN*”
 6. Hasil akan muncul pada layar secara otomatis
 7. Mencatat hasil pemeriksaan.

3.6 Jenis dan Cara Pengumpulan Data

Jenis dan cara pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian studi literatur adalah data sekunder. Data sekunder yaitu, artikel, jurnal, buku yang terpublikasi dan menggunakan penelusuran *google scholar*, *pubmed*, dan *google book*.

3.7 Analisis Data

Data yang diperoleh dari jurnal yang didapat, dipilih jurnal yang sesuai untuk menjadi acuan utama dalam membahas topik yang diangkat dalam penelitian ini. Data – data yang diperoleh kemudian dianalisis secara manual dengan metode analisis deskriptif dengan cara mendeskripsikan data – data dan kemudian dinarasikan untuk memberikan pemahaman dan penjelasan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Berdasarkan hasil pencarian pustaka yang dilakukan, peneliti menggunakan hasil penelitian dari 4 artikel yang relevan dengan masalah yang ingin dipecahkan. Referensi pertama diambil dari penelitian Mohammad Mahdi Sagheb dkk tentang “*Comparison Of Hemoglobin Levels Before and After Hemodialysis and Their Effects on Eritropoietin Dosing and Cost (2016)*”. Penelitian ini dilaksanakan di Pusat Penelitian Nefroulogi Shiraz, Universitas Ilmu Kedokteran Siraz, IR Iran.

Artikel kedua diambil dari penelitian Lia Dwi Pratiwi dkk tentang “Perbedaan Kadar Hemoglobin Pada Penderita Gagal Ginjal Kronis Sebelum dan Sesudah Hemodialisa Di RSUD Jombang (2018)”. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Jombang.

Artikel ketiga diambil dari penelitian Ni Made Eviatasari Dwitarini dkk tentang “Perebedaan Kadar Hemoglobin Sebelum dan Sesudah Hemodialisa Pada Penderita Gagal Ginjal Kronis Di RSUP Sanglah Denpasar Bali (2016)”. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) Sanglah Denpasar Bali.

Artikel keempat diambil dari penelitian Astriani Rahayu dkk tentang “Perbedaan Kadar hemoglobin *Pre* dan *Post* Hemodialisis Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis di RSUD H.Abdul Moeloek Lampung (2016)”. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung.

Tabel 1 4.1 Tabel Sintesa Grid Hasil Rata - rata Kadar Hemoglobin *Pre* dan *Post* Hemodialisa

No	Peneliti	Judul	Jumlah Penderita GJK (Orang)	Parameter & Alat Ukur	Rata – rata Kadar Hb <i>Pre</i> dan <i>Post</i> HD	Value	Resume
1.	Mohammad Mahdi Sagheb dkk. 2016	<i>Comparison Of Hemoglobin Levels Before and After Hemodialysis and Their Effects on Eritropoietin Dosing and Cost</i>	52	Hb, Automatik analyzer	N= 52 <i>Pre</i> : 11,1 g/dl <i>Post</i> : 11,9 g/dl	p<0,001	Terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar hemoglobin <i>pre</i> dan <i>post</i> hemodialisa.
2.	Lia Dwi Pratiwi dkk. 2018	Perbedaan Kadar Hemoglobin Pada Penderita Gagal Ginjal Kronis Sebelum dan Sesudah Hemodialisa.	30	Hb, Automatik analyzer	N= 30 <i>Pre</i> : 8,66 g/dl <i>Post</i> : 9,10 g/dl	P<0,05	Terdapat adanya perbedaan yang bermakna antara kadar hemoglobin pada penderita gagal ginjal kronis sebelum dan sesudah hemodialisa.
3.	Ni Made Evitasari Dwitarini dkk. 2016.	Perbedaan Kadar Hemoglobin Sebelum Dan Sesudah Hemodialisis Pada Pasien Penyakit Ginjal Kronis Di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah	76	Hb, Automatik analyzer	N = 76 <i>Pre</i> : 9,0195 g/dl <i>Post</i> : 9,4141 g/dl	P<0,05	Didapatkan perbedaan yang bermakna antara kadar hemoglobin sebelum dan sesudah dilakukan hemodialisa pada penderita gagal ginjal kronis.

		Denpasar Bali.					
4.	Astriani Rahayu dkk. 2016	Perbedaan Kadar Hemoglobin Pre dan Post Hemodialisis pada Pasien Gagal Ginjal Kronik di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung.	36	Hb, Automatik analyzer	N = 36 Pre : 9,32 g/dl Post : 10,76 g/dl	P<0,05	Terdapat perbedaan rerata kadar hemoglobin yang bermakna pre dan post hemodialisa pada pasien gagal ginjal kronis.

Tabel 2 4.1 Distribusi Penderita Gagal Ginjal Kronis Berdasarkan Usia

Nama Peneliti	Rentang Usia	Jumlah Penderita GGK (Orang)	Total
Mohammad Mahdi Sagheb dkk	18 – 90 Tahun	52	52 Orang
Lia Dwi Pratiwi dkk	0 – 17 Tahun	0	30 Orang
	18 – 65 Tahun	24	
	66 – 79 Tahun	6	
	>80 Tahun	0	
Ni Made Evitasari Dwitarini dkk	<40 Tahun	16	76 Orang
	>40 Tahun	60	
Astriani Rahayu dkk	1 – 14 Tahun	0	36 Orang
	15 – 55 Tahun	22	
	>55 Tahun	14	

Tabel 3 4.1 Distribusi Penderita Gagal Ginjal Kronis Berdasarkan Jenis Kelamin

Nama Peneliti	Jenis Kelamin	Jumlah Penderita GGK (Orang)	Total
Mohammad Mahdi Sagheb dkk	Laki – laki	27	52 Orang
	Perempuan	25	
Lia Dwi Pratiwi dkk	Laki – laki	18	30 Orang
	Prempuan	12	
Ni Made Evitasari Dwitarini dkk	Laki – laki	44	76 Orang
	Perempuan	32	
Astriani Rahayu dkk	Laki – laki	21	36 Orang
	Perempuan	15	

Tabel 4 4.1 Studi Tentang Hasil Rata – rata Kadar Hemoglobin *Pre* dan *Post* Hemodialisa

No	Peneliti	Judul	Jumlah Penderita GJK (Orang)	Rata – rata Kadar Hb <i>Pre</i> Hemodialisa (gr/dl)	Rata – rata Kadar Hb <i>Post</i> Hemodialisa (gr/dl)
1.	Mohammad Mahdi Sagheb dkk. 2016	<i>Comparison Of Hemoglobin Levels Before and After Hemodialisis and Their Effects on Eritropoietin Dosing and Cost</i>	52	11,1	11,9
2.	Lia Dwi Pratiwi dkk. 2018	Perbedaan Kadar Hemoglobin Pada Penderita Gagal Ginjal Kronis Sebelum dan Sesudah Hemodialisa.	30	8,66	9,10
3.	Ni Made Evitasari Dwitarini dkk 2016.	Perbedaan Kadar Hemoglobin Sebelum Dan Sesudah Hemodialisis Pada Pasien Penyakit Ginjal Kronis Di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar Bali.	76	9,0195	9,4141
4.	Astriani Rahayu dkk. 2016	Perbedaan Kadar Hemoglobin <i>Pre</i> dan <i>Post</i> Hemodialisis pada Pasien Gagal Ginjal Kronik di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung.	36	9,3	10,76

4.2 Pembahasan

4.2.1 Penyakit Gagal Ginjal Kronis

Pada artikel Astriani Rahayu dkk (2016) distribusi pasien penderita gagal ginjal kronis terjadi pada kelompok usia dewasa (15 – 55 tahun) sama seperti pada artikel Lia Dwi Pratiwi dkk (2018) penderita gagal ginjal terjadi pada usia dewasa (18 – 65 tahun) karena dalam umur tersebut terdapat penurunan fungsi ginjal dan akan mengakibatkan ginjal tidak dapat bekerja dengan baik. Dan pada penelitian lain Aulia Ayu Puspita (2018) juga menyatakan penderita gagal ginjal kronis terjadi pada kelompok usia 50 – 59 tahun, Pada usia ≥ 40 tahun telah terjadi penurunan $\pm 10\%$ jumlah nefron fungsional setiap sepuluh tahun setelah berumur 40 tahun. Penurunan LFG disebabkan oleh reduksi laju aliran plasma kapiler glomerulus, dan koefisien ultrafiltrasi kapiler glomerulus.

Pada artikel Lia Dwi Pratiwi dkk (2018) dan Astriani Rahayu dkk (2016) menyatakan jenis kelamin laki – laki lebih rentan terkena gagal ginjal kronis dibandingkan perempuan karena memiliki gaya hidup yang berbeda, seperti merokok dan mengkonsumsi alkohol. Dan pada artikel Aulia Ayu Puspita dkk juga menyatakan bahwa jenis kelamin laki – laki lebih banyak mengidap gagal ginjal kronis dibandingkan perempuan, dikarenakan faktor gaya hidup yang tidak sehat seperti, mengkonsumsi alkohol dan kadar kreatinin pada laki – laki lebih tinggi dibandingkan perempuan.

4.2.2 Kadar Hemoglobin Sebelum dan Sesudah Hemodialisa

Berdasarkan penelitian Mohammad Mahdi Sagheb dkk (2016) rata – rata kadar hemoglobin *pre* hemodialisa yaitu 11,1 gr/dl dan rata – rata kadar hemoglobin *post* hemodialisa 11,9 gr/dl dengan nilai $p < 0,001$, menyatakan kadar hemoglobin yang diukur setelah hemodialisa secara signifikan lebih tinggi dari pada kadar hemoglobin sebelum hemodialisa. Pada penelitian Lia Dwi Pratiwi dkk (2018) rata – rata kadar hemoglobin *pre* hemodialisa yaitu 8,66 gr/dl dan *post* hemodialisa 9,10 gr/dl dengan nilai $p < 0,05$, menyatakan bahwa terdapat perbedaan bermakna kadar hemoglobin sebelum hemodialisa dan sesudah hemodialisa dimana kadar hemoglobin sesudah hemodialisa lebih tinggi dari pada sebelum hemodialisa.

Sama seperti pada penelitian Ni Made Evitasari Dwitarini dkk (2016) rata – rata kadar hemoglobin *pre* hemodialisa yaitu 9,0195 gr/dl dan pada *post* hemodialisa 9,4141 gr/dl dengan nilai $p < 0,05$, menyatakan bahwa terdapat perbedaan bermakna kadar hemoglobin sebelum dan sesudah hemodialisa dimana kadar hemoglobin sesudah hemodialisa lebih tinggi dari pada kadar hemoglobin sebelum hemodialisa. Dan diikuti juga pada penelitian Astriani Rahayu dkk (2016) rata – rata kadar hemoglobin *pre* hemodialisa yaitu 9,3 gr/dl dan rata – rata kadar hemoglobin *post* hemodialisa 10,7 gr/dl dengan nilai $p < 0,05$, dan juga menyatakan terdapat perbedaan bermakna kadar hemoglobin *pre* dan *post* hemodialisa, dimana kadar hemoglobin setelah hemodialisa lebih tinggi dari pada sebelum hemodialisa.

Kadar hemoglobin sebelum dilakukan hemodialisa mengalami penurunan, menurut Penelitian dari artikel Lia Dwi Pratiwi dkk (2018) dan Ni Made Evitasari Dwitarini dkk (2016) kadar hemoglobin sebelum hemodialisa mengalami penurunan dikarenakan adanya kelebihan cairan disemua bagian ekstra seluler dan dimana pasien gagal ginjal kronis terjadi penurunan fungsi ekskresi cairan dan sodium dimana peningkatan jumlah cairan tersebut dan menyebabkan dilusi dan mengakibatkan kadar hemoglobin menjadi rendah bahkan bisa terjadi anemia. Berdasarkan artikel Astriani Rahayu dkk (2016) dan Mohammad Mahdi Sagheb dkk (2016) mengalami penurunan kadar hemoglobin dikarenakan defisiensi eritropoetin (EPO) sebagai akibat kerusakan sel – sel penghasil EPO (sel peritubuler) pada ginjal, pemendekan usia hidup sel darah merah, defisiensi nutrisi dan kecenderungan perdarahan akibat tingginya ureum, terutama melalui saluran pencernaan.

Dan berdasarkan penelitian lain Aulia Ayu Puspita dkk (2018) juga menyatakan Sebelum dilakukan hemodialisis, pasien gagal ginjal mengalami penurunan fungsi ekskresi cairan dan sodium. Penurunan jumlah cairan ini akan menyebabkan dilusi sehingga jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan kadar hematokrit menjadi lebih rendah.

Kadar hemoglobin sesudah dilakukan hemodialisa mengalami peningkatan, Penelitian dari artikel Lia Dwi Pratiwi dkk (2018) dan Ni Made Evitasari Dwitarini dkk (2016) pasien gagal ginjal kronis yang menjalani hemodialisa ditemukan

perbaikan eritropoiesis yang signifikan. Peningkatan rata – rata kadar hemoglobin yang signifikan pada pasien dengan hemodialisa yang adekuat, hemodialisa yang adekuat berperan penting dalam memperbaiki anemia pada pasien gagal ginjal dengan meningkatkan aktivitas eritrosit *glucose-6-phosphatase dehydrogenase* (G6PD) yang merupakan enzim utama pada *hexose monophosphate shant* (HMP). HMP berperan signifikan pada reaksi antioksidan sel darah merah.

Dan berdasarkan pada penelitian lain Aulia Ayu Puspita dkk (2018) Pasien gangguan ginjal kronis yang menjalani dialisis ditemukan perbaikan eritopoesis yang signifikan. Hal ini dikarenakan pembuangan toksin uremik saat proses dialisis sehingga meningkatkan respon eritropoietin dalam menghasilkan sel darah merah.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan Studi Literatur yang telah dilakukan pada 4 artikel bahwa :

1. Berdasarkan artikel Mohammad Mahdi Sagheb dkk di Iran, hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada penderita gagal ginjal kronis didapatkan rata – rata kadar hemoglobin *pre* hemodialisa yaitu 11,1 gr/dl dan rata – rata kadar hemoglobin *post* hemodialisa yaitu 11,9 gr/dl dan nilai $p < 0,001$ dan menyatakan bahwa kadar hemoglobin yang diukur setelah hemodialisa secara signifikan lebih tinggi dari pada kadar hemoglobin sebelum hemodialisa.
2. Berdasarkan artikel Lia Dwi Pratiwi dkk di Jombang, hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada penderita gagal ginjal kronis didapatkan rata – rata kadar hemoglobin *pre* hemodialisa yaitu 8,66 gr/dl dan rata – rata kadar hemoglobin *post* hemodialisa yaitu 9,10 gr/dl dan nilai $p < 0,05$ dan menyatakan bahwa terdapat perbedaan bermakna kadar hemoglobin sebelum dan sesudah hemodialisa pada penderita gagal ginjal kronis, dimana kadar hemoglobin sesudah hemodialisa lebih tinggi dari pada sebelum hemodialisa.
3. Berdasarkan artikel Ni Made Dwitarini dkk di Bali, hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada penderita gagal ginjal kronis didapatkan rata – rata kadar hemoglobin *pre* hemodialisa yaitu 9,0195 gr/dl dan rata – rata kadar hemoglobin *post* hemodialisa yaitu 9,4141 gr/dl dan nilai $p < 0,05$ dan menyatakan bahwa terdapat perbedaan bermakna kadar hemoglobin sebelum dan sesudah hemodialisa pada penderita gagal ginjal kronis, dimana kadar hemoglobin sesudah hemodialisa lebih tinggi dari pada sebelum hemodialisa.
4. Berdasarkan artikel Astriani Rahayu dkk di Lampung, hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada penderita gagal ginjal kronis didapatkan rata – rata kadar hemoglobin *pre* hemodialisa yaitu 9,3 gr/dl dan rata – rata kadar

hemoglobin *post* hemodialisa yaitu 10,7 gr/dl dan nilai $p < 0,05$ dan menyatakan bahwa terdapat perbedaan bermakna kadar hemoglobin sebelum dan sesudah hemodialisa pada penderita gagal ginjal kronis.

5.2 Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya perlu dilakukan penelitian tentang menentukan jenis anemia pada penderita gagal ginjal kronis.
2. Bagi pasien gagal ginjal kronis yang sedang menjalani hemodialisa sebaiknya menjaga asupan nutrisi seperti vitamin B12, asam folat, dan zat besi yang penting dalam proses *erythropoesis*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, Sofi. 2016. *“Stop ! Gagal Ginjal”*. Yogyakarta: Istana Media.
- Ario Debbian S. R, Cerika Rismayanthi. *“Profil Tingkat Volume Oksigen Maskimal (Vo2 Max) Dan Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Atlet Yongmoodo Akademi Militer Magelang”*. Jurnal Olahraga Prestasi. Volume 12. Nomor 2. Juli 2016. Jurusan Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi FIK UNY.
- Astriani Rahayu dkk. 2016. *“Perbedaan Kadar Hemoglobin Pre dan Post Hemodialisis pada Pasien Gagal Ginjal Kronik di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung”*. J Agromedicine. Volume 6. Nomor. Juni 2019. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
- Aulia Ayu Puspita dkk. 2018. *“Pengaruh Frekuensi Hemodialisis Terhadap Perbedaan Kadar Hemoglobin Dan Indeks Eritrosit Pasien Gagal Ginjal Kronik Pre Dan Post Hemodialisis Di Rsud Prof. Dr. W. Z. Johannes Tahun 2018”*. Cendana Medical Journal. Volume 16. Nomor 1. Maret 2019. Universitas Nusa Cendana.
- Devie Rosa Anamisa. *“Rancang Bangun Metode OTSU Untuk Deteksi Hemoglobin”*. Jurnal Ilmu Komputer dan Sains Terapan. Volume x. Nomor x. April 2015. hlm 106-110. Fakultas Teknik Universitas Trunojoyo Madura.
- Emma Veronika. 2016. *“Peningkatan Kualitas Hidup Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Terapi Hemodialisa Melalui Psychological Intervention Di Unit Hemodialisa Rs Royal Prima Medan Tahun 2016”*. Jurnal Jumantik. Vol.2. No.01. Mei 2017. Fakultas Keperawatan dan Kebidanan Universitas Prima Indonesia Medan.
- Gambar Anatomi Ginjal <https://www.dosenpendidikan.co.id/wp-content/uploads/2016/04/ginjal.jpg>.
- Herlan Suherman. 2017. *“Penatalaksanaan Komplikasi Akut Pasien HD”*. Ikatan Perawat Dialisis Indonesia, Malang.
- Hidayati, Rahma. 2019. *“Teknik Pemeriksaan Fisik”*. Surabaya: CV. Jakad Publshing.
- Jake Turner dkk. 2020. *“Anemia”*. University Of Warwick Medical School, Crozer Chester Medical Center, Christus Santa Rosa Hospitals.
- Kahar, Hartono dkk. 2019. *“Modul Praktikum Flebotomi”*. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.

- Kemenkes RI. 2017. "*Ginjal Kronis*". Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kiswari, Rukman. 2014. "*Hematologi dan Transfusi*". Erlangga.
- Lia Dwi Pratiwi dkk. 2018. "*Perbedaan Kadar Hemoglobin Pada Penderita Gagal Ginjal Kronis Sebelum dan Sesudah Hemodialisa*". Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika.
- Mohammad Mahdi Sagheb dkk. 2016. "*Comparison Of Hemoglobin Levels Before and After Hemodialysis and Their Effects on Eritropoietin Dosing and Cost*". *Research Article AJA University of Medical Sciences, Tehran, IR Iran*, 8 (4): e38495.
- Muhammad A'tourrohman. 2019. "*Teknik Menghitung Kadar Hemoglobin Menggunakan Metode Sahli*". Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo.
- National Kidney Foundation. 2021. "*Chronic Kidney Disease (CKD) Symptoms and Causes*". New York.
- National Kidney Foundation. 2021. "*How To Classify Chronic Kidney Disease*". New York.
- Ni Made Evitasari Dwitarini dkk. 2016. "*Perbedaan Kadar Hemoglobin Sebelum Dan Sesudah Hemodialisis Pada Pasien Penyakit Ginjal Kronis Di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar Bali*". *E-Jurnal Medika*, Vol. 6 No 4. April 2017. Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
- Nindy Maulidya dkk. "*Gambaran Jenis Anemia Menggunakan Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Pada Gagal Ginjal Kronik*". *Berkala Kedokteran*. Vol.12. No.2. Sep 2016: 187-195. Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin.
- Nuari, Nian Afrian dan Dhina Widayati. 2017. "*Gangguan Pada Sistem Perkemihan dan Penatalaksanaan Keperawatan*". Yogyakarta: CV. Budi Utama.
- PERNEFRI. 2018. "*Indonesian Renal Registry*".
- The Kidney Foundation Of Canada. 2021. "*Hemodialysis*".
- Unair News. 2020. "*Apakah Eritropoiesis?*". Universitas Airlangga Surabaya.
- Yordhan Tamsil dkk. "*Gambaran Anemia pada Subjek Penyakit Ginjal Kronik Stadium 4 dan 5 di Poliklinik Ginjal-Hipertensi RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou*". *e-CliniC*. Volume 8. Nomor 1. Januari-Juni 2020. hlm. 60-66. Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado.

LAMPIRAN 1



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
POLTEKKES KESEHATAN KEMENKES MEDAN
Jl. Jamin Ginting Km. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos 20136
Telepon: 061-8368633 Fax: 061-8368644
email : kepk.poltekkesmedan@gmail.com



PERSETUJUAN KEPK TENTANG
PELAKSANAAN PENELITIAN BIDANG KESEHATAN
Nomor: 01-0128 /KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN 2021

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kesehatan Kemenkes Medan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian usulan penelitian yang berjudul :

**“Perbedaan Kadar Hemoglobin Pre dan Post Hemodialisa
Pada Penderita Gagal Ginjal Kronis (GGK)”**

Yang menggunakan manusia dan hewan sebagai subjek penelitian dengan ketua Pelaksana/
Peneliti Utama : **Verawati Simanjuntak**
Dari Institusi : **Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan**

Dapat disetujui pelaksanaannya dengan syarat :
Tidak bertentangan dengan nilai – nilai kemanusiaan dan kode etik penelitian kesehatan.
Melaporkan jika ada amandemen protokol penelitian.
Melaporkan penyimpangan/ pelanggaran terhadap protokol penelitian.
Melaporkan secara periodik perkembangan penelitian dan laporan akhir.
Melaporkan kejadian yang tidak diinginkan.

Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol dengan masa berlaku maksimal selama 1 (satu) tahun.

Medan, Mei 2021
Komisi Etik Penelitian Kesehatan
Poltekkes Kemenkes Medan

Ketua,



[Handwritten Signature]
Dr. Ir. Zuraidah Nasution, M.Kes
NIP. 196101101989102001

LAMPIRAN 2

KARTU BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH
T.A. 2020/2021

NAMA : VERAWATI SIMANJUNTAK
NIM : P07534018056
NAMA DOSEN PEMBIMBING : Ice Ratnalela Siregar, S.Si, M.Kes
JUDUL KTI : GAMBARAN PERBEDAAN KADAR
HEMOGLOBIN *PRE* DAN *POST*
HEMODIALISA PADA PENDERITA
GAGAL GINJAL KRONIS (GGK)
SYSTEMATIC REVIEW

No	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	Rabu, 27 Januari 2021	Pengajuan Judul	
2	Jumat, 29 Januari 2021	Revisi Judul	
3	Senin, 08 Febuari 2021	Revisi Judul	
4	Selasa, 09 Febuari 2021	ACC Judul	
5	Jumat, 26 Febuari 2021	Revisi BAB 1 – 3	
6	Sabtu, 27 Febuari 2021	Revisi BAB 1 – 3	
7	Selasa, 02 Maret 2021	Revisi BAB 1 – 3	
8	Jumat, 05 Maret 2021	ACC BAB 1 – 3	
9	Kamis, 22 April 2021	Revisi BAB 4 & 5	
10	Jumat, 23 April 2021	ACC BAB 4 & 5	

Diketahui oleh
Dosen Pembimbing,



Ice Ratnalela Siregar, S.Si, M.Kes
NIP. 196603211985032001

LAMPIRAN 3

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : Verawati Simanjuntak
Tempat/Tanggal Lahir : Kalimantan Barat, 30 Agustus 1999
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Jl. Ramah Kasih, Gg. Damai, Pekanbaru
Status : Belum Menikah
Agama : Kristen Protestan
Anak Ke : 2 dari 2 bersaudara
Pekerjaan : Mahasiswa
Nomor Telepon / Hp : 082375988788
Nama Ayah : Jumontang Halomoan Simanjuntak (Alm)
Nama Ibu : Betty Yulinda Napitupulu
Email : verawatijuntak17@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun 2004 – 2005 : TK Dharma Wanita Persatuan Sanggau
Tahun 2005 – 2011 : SD NEGERI 039 Pekanbaru
Tahun 2011 – 2014 : SMP NEGERI 7 Pekanbaru
Tahun 2014 - 2017 : SMK Abdurrah Jurusan Analis Kesehatan Pekanbaru
Tahun 2018- Sekarang : Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Prodi Teknologi
Laboratorium Medis