

**GAMBARAN KADAR ELEKTROLIT DARAH *Natrium, Kalium, Clorida* PADA  
PASIEN GAGAL GINJAL KRONIK DI RUMAH SAKIT UMUM ANWAR MEDIKA  
SIDOARJO**

**KARYA TULIS ILMIAH**



Oleh:

**Deni Nur Okthavia  
17010100006**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**

**STIKES RUMAH SAKIT ANWAR MEDIKA**

**SIDOARJO**

**2020**

**GAMBARAN KADAR ELEKTROLIT DARAH *Natrium, Kalium, Clorida* PADA  
PASIEN GAGAL GINJAL KRONIK DI RUMAH SAKIT UMUM ANWAR MEDIKA  
SIDOARJO**

**KARYA TULIS ILMIAH**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Ahli Madya dalam bidang Analis Kesehatan



Oleh:

**Deni Nur Okthavia  
17010100006**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
STIKES RUMAH SAKIT ANWAR MEDIKA  
SIDOARJO**

**2020**

**GAMBARAN KADAR ELEKTROLIT DARAH *Natrium, Kalium, Clorida*  
PADA PASIEN GAGAL GINJAL KRONIK DI RUMAH SAKIT UMUM  
ANWAR MEDIKA SIDOARJO**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan oleh :**

**Deni Nur Okthavia  
17010100006**

**Sidoarjo, 04 Agustus 2020  
Telah dipertahankan di depan tim penguji  
dan dinyatakan memenuhi syarat  
Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I**



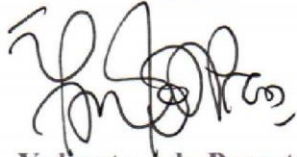
**A'yunil Hisbiyah, S.SI., M.Si.  
NIDN. 0712019101**

**Dosen Pembimbing II**



**Elis Anita Farida, S.Kep., Ns., M.M  
NIDN. 0729098603**

**Dosen Penguji I**



**Yulianto Ade Prasetya, S.SI., M.Si.  
NIDN. 0709078902**

**Dosen Penguji II**



**Khoirun Nisyak, S.Si., M.Si  
NIDN. 0706128902**

**Ditetapkan di : Sidoarjo  
Tanggal : 04 Agustus 2020**

**Mengetahui,  
Kepala Program Studi  
DIII Teknologi Laboratorium Medis**



**Eviomitta Rizki Amanda, S.Si., M.Sc.  
NIDN. 0713049102**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Deni Nur Okthavia

NIM : 17010100006

Program Studi : DIII Teknologi Laboratorium Medis

Penulis KTI berjudul : Gambaran kadar elektrolit darah Natrium, Kalium, Clorida pada pasien gagal ginjal kronik dirumah sakit anwar medika sidoarjo.

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ilmiah ini adalah benar-benar karya saya sendiri, dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Karya-karya yang tercantum dalam Daftar Pustaka KTI ini, semata-mata digunakan sebagai acuan/referensi.
2. Apabila kemudian hari diketahui bahwa isi KTI saya merupakan hasil plagiat, maka saya bersedia menanggung akibat hukum dari keadaan tersebut.  
Dengan demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Sidoarjo, 28 Agustus 2020

Yang menyatakan,



Deni Nur Okthavia

17010100006

**GAMBARAN KADAR ELEKTROLIT DARAH *Natrium, Kalium, Clorida*  
PADA PASIEN GAGAL GINJAL KRONIK DI RUMAH SAKIT UMUM  
ANWAR MEDIKA SIDOARJO**

Deni Nur Okthavia  
Email : [okthavia02@gmail.com](mailto:okthavia02@gmail.com)

**ABSTRAK**

Ginjal adalah organ vital yang berperan penting dalam mempertahankan kestabilan hidup. Ginjal mengatur keseimbangan elektrolit, dan asam-basa dengan cara filtrasi darah, reabsorpsi selektif air, serta mengekskresi kelebihannya sebagai urin. Selain itu ginjal juga mengeluarkan produk sisa metabolisme seperti urea, kreatinin, dan asam urat serta zat yang tidak diperlukan. Tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana gambaran kadar elektrolit darah *Natrium, Kalium, Clorida* pada pasien gagal ginjal kronik di Rumah Sakit Umum Anwar Medika Sidoarjo. penelitian ini menggunakan metode *cross sectional*. Sampel diperoleh dari data rekam medis Rumah Sakit Anwar medika Sidoarjo periode Januari – April 2020. Kadar elektrolit yang diperoleh saat pasien masuk kerumah sakit. Sampel yang diteliti 22 pasien GGK, karakteristik berdasarkan jenis kelamin dan umur . pada laki-laki sebanyak 13 pasien (59%) lebih tinggi dibandingkan dengan angka penderita gagal ginjal kronik pada perempuan yaitu sebanyak 9 pasien (41%). Kelompok umur pasien mengalami gagal ginjal kronik dilihat tertinggi pada kategori usia 40-50 tahun, terendah pada kategori kelompok  $\geq 70$ -80 tahun. Karakteristik berdasarkan penurunan dan peningkatan kadar Na penurunan 15 (68 %) normal 7 (32 %) peningkatan 0 (0%), kalium penurunan 2 (9%) normal 20 (91%) peningkatan 0 (0%), clorida penurunan 4 (18%) normal 18 (82%) peningkatan 0 (0%). Pemeriksaan elektrolit darah pada pasien GGK yang mengalami penurunan pada pemeriksaan Natrium dikarenakan hiponetremia dan dehidrasi sedangkan kalium dan klorida normal dari nilai rata-rata rujukan.

Kata kunci : Pada pasien gagal ginjal kronik yang melakukan pemeriksaan elektrolit darah Natrium, kalium, clorida

**DESCRIPTION OF BLOOD ELECTROLITE LEVELS *Sodium, Potassium, Chloride* IN CHRONIC KIDNEY PATIENT PATIENTS IN ANWAR MEDIKA SIDOARJO GENERAL HOSPITAL**

Deni Nur Okthavia  
Email: [okthavia02@gmail.com](mailto:okthavia02@gmail.com)

**ABSTRACT**

The kidneys are vital organs that play an important role in maintaining a stable life. The kidneys regulate electrolyte and acid-base balance by means of blood filtration, selective reabsorption of water, and excretion of excess as urine. In addition, the kidneys also remove metabolic waste products such as urea, creatinine and uric acid as well as substances that are not needed. The purpose of this study was to describe the blood electrolyte levels of sodium, potassium, chloride in patients with chronic kidney failure at Anwar Medika General Hospital, Sidoarjo. This research uses cross sectional method. Samples were obtained from medical records of Anwar Medika Hospital Sidoarjo for the period January - April 2020. Electrolyte levels were obtained when the patient entered the hospital. The sample studied was 22 patients with CRF, characteristics based on gender and age. in males as many as 13 patients (59%) was higher than the rate of chronic kidney failure in women, which was 9 patients (41%). The age group of patients with chronic renal failure was seen as the highest in the 40-50 year age category, the lowest in the  $\geq 70$ -80 year group category. Characteristics based on decreased and increased Na levels decreased 15 (68%) normal 7 (32%) increased 0 (0%), decreased potassium 2 (9%) normal 20 (91%) increased 0 (0%), decreased chloride 4 ( 18%) normal 18 (82%) increase 0 (0%). Examination of blood electrolytes in CRF patients who experienced a decrease in sodium examination due to hyponetremia and dehydration, while potassium and chloride were normal from the reference mean value.

Keywords: In patients with chronic kidney failure who do blood sodium electrolyte tests, potassium, chloride

## PRAKATA

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan limpah rahmat, kurnia, dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “**GAMBARAN KADAR ELEKTROLIT DARAH Natrium, Kalium, Clorida PADA PASIEN GAGAL GINJAL KRONIK DI RUMAH SAKIT UMUM ANWAR MEDIKA SIDOARJO**” dapat diselesaikan. Madya dalam bidang Analis Kesehatan di STIKes Rumah Sakit Anwar Medika.

Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan atas bimbingan, pengarahan, dan bantuan banyak pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ketua STIKES Rumah Sakit Anwar Medika (Dr. Abdul Syukur M.Pd)
2. Ketua program studi DIII Analis Kesehatan (Eviomitta Rizki Amanda, S.Si.,M.Sc)
3. Pembimbing KTI (A’yunil Hisbiyah,S.SI.,M.Si) & (Elis Anita Farida,S.KEP.,Ns.,M.M)
4. Pimpinan Institusi tempat penelitian
5. Kepada kedua orang tua ayah suwarno dan Ibu Satiyah yang selalu sport dan mendoakanku agar menjadi wanita yang berkarir dan sukses
6. Kepada rekan-rekan sejawat angkatan DIII TLM 2017
7. Terima kasih kepada MY yang pernah menemani dan mau aku reportkan untuk mengerjakan KTI hingga berlarut-larut malam, dan selalu mengingatkanku untuk janan pernah meninggalkan sholat.
8. Kepada para sahabat (Dwi Septiya Ningrum, Siti Mauluti Datul) teman-teman seperjuangan Andalan Aing dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa penulis Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu saran dan kritik dari pembaca sangat diharapkan. Semoga Allah SWT memberikan pahala yang berlipat ganda kepada semua pihak yang mmbantu penulis. Selain itu semoga ilmu yang penulis peroleh dapat bermanfaat bagi penulis, masyarakat, dan ilmu pengetahuan. Amin

Sidoarjo, 28 Agustus 2020

Deni Nur Okthavia  
17010100006

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PERNYATAAN.....	iiiiv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
<b>1.1. Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2. Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3. Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.4. Manfaat penelitian</b> .....	3
<b>1.5. Manfaat Praktis</b> .....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
<b>2.1. Pengertian Gagal Ginjal Kronik</b> .....	4
<b>2.2. Patofisiologi Gagal Ginjal Kronik</b> .....	5
<b>2.3. Gejala Klinis</b> .....	6
<b>2.4. Hemodialisa</b> .....	6
<b>2.5. Pengertian Elektrolit</b> .....	8
<b>2.5.1. Natrium</b> .....	8
<b>2.5.2. Klorida</b> .....	9
<b>2.5.3. Kalium</b> .....	10
<b>2.6. Electrolit Analyzer</b> .....	10
<b>2.7. Hubungan Kadar Elektrolit Darah dengan Gagal ginjal</b> .....	12
BAB III .....	13
METODE PENELITIAN.....	13
<b>3.1. KERANGKA KONSEP PENELITIAN</b> .....	13
<b>3.2. Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	14
<b>3.3. Rancangan Penelitian</b> .....	14
<b>3.4. Populasi</b> .....	14



3.5. Sampel.....	14
3.6. Kriteria.....	14
3.7. Desain Penelitian.....	15
3.8. Alat dan Bahan.....	15
3.9. Analisa Data .....	15
3.10. Diagram Alir Penelitian.....	16
BAB IV .....	17
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1. Gambaran karakteristik jenis kelamin dan umur pasien GGK.....	17
4.2. Gambaran kadar elektrolit darah (Na,K,CL) pada pasien GGK .....	19
BAB V .....	25
KESIMPULAN.....	25
5.1. Kesimpulan.....	25
5.2. Saran .....	25
DAFTAR PUSTAKA .....	26

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ginjal Normal dan Ginjal sakit .....	5
Gambar 2.2 Alat Hemodialyzer .....	7
Gambar 2.3 Prinsip Pengukuran Elektrolit Metode ISE .....	11
Gambar 2.4 Alat Elektrolit Analizer .....	11
Gambar 3.1 Karangka konsep .....	13
Gambar 3.3 Diagram alir penelitian .....	16
Gambar 4.1 Kadar Natrium .....	19
Gambar 4.2 Kadar kalium .....	21
Gambar 4.3 Kadar klorida .....	22
Gambar 4.4 Diagram elektrolit darah .....	24
Gambar 4.5 Grafik kadar elektrolit darah .....	24

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Nilai Normal Kadar Elektrolit Darah .....	15
<b>Tabel 4.1</b> karakteristik subyek penelitian berdasarkan jenis kelamin .....	17
<b>Tabel 4.2</b> karakteristik berdasarkan subyek penelitian berdasarkan umur .....	17
<b>Tabel 4.3</b> karakteristik subyek penelitian berdasarkan dibawa rental normal (-) dan diatas rentang normal (+) kadar Natrium .....	19
<b>Tabel 4.4</b> karakteristik subyek penelitian berdasarkan dibawa rental normal (-) dan diatas rentang normal (+) kadar Kalium .....	20
<b>Tabel 4.5</b> karakteristik subyek penelitian berdasarkan dibawa rental normal (-) dan diatas rentang normal (+) kadar Clorida .....	21
<b>Tabel 4.6</b> kadar elektrolit darah .....	23

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Ginjal adalah organ vital yang berperan sangat penting dalam mempertahankan kestabilan lingkungan dalam hidup. Ginjal mengatur keseimbangan cairan tubuh, elektrolit, dan asam-basa dengan cara filtrasi darah, reabsorpsi selektif air, elektrolit dan nonelektrolit, serta mengekskresi kelebihan sebagai urin. Cairan dan elektrolit merupakan komponen terbesar dalam tubuh manusia. Elektrolit meliputi natrium (Na), kalium (K), klorida (Cl) sangat penting secara fisiologis dan dapat dipantau di dalam plasma. Kadar kalium cenderung sangat tinggi didalam sel (sekitar 475.5 mEq/L) dan rendah diluar sel (sekitar 15.85 mEq/L), sedangkan natrium dan klorida rendah didalam sel dan tinggi diluar sel (Sreenivasulu U, 2016). Peran elektrolit pada tubuh manusia sangat penting, sebab tidak ada proses metabolisme yang tidak bergantung atau tidak terpengaruh oleh elektrolit. Fungsi dari elektrolit antara lain mempertahankan tekanan osmotik dan sebaran (distribusi) air di berbagai ruang (kompartemen) pada cairan tubuh, mempertahankan pH dalam keadaan terbaik (optimal), berperan dalam reaksi oksidasi-reduksi (transfer ion), dan berperan sebagai kofaktor enzim dalam proses katalisis (Supriyono. 2012). Organ tubuh utama yang mengatur keseimbangan cairan tubuh adalah ginjal. Jika keseimbangan cairan tidak baik ginjal akan mengalami masalah salah satunya adalah gagal ginjal kronik.

Hubungan elektrolit darah dengan GGK. Elektrolit sangat penting secara fisiologis dan dapat kita pantau terdapat didalam fase air plasma. Kadar intrasel elektrolit tentu saja sangat penting, tetapi hal ini tidak mudah diukur dengan metode-metode yang ada di laboratorium klinik. Perlu diingat bahwa kadar Kalium cenderung sangat tinggi didalam sel (sekitar 475,5 mg/dl) dan rendah diluar sel (sekitar 15,85 mg/dl), sedangkan Natrium rendah didalam sel dan tinggi diluar sel. Perbedaan dalam konsentrasi ion ini menghasilkan perbedaan voltase listrik di kedua sisi membran pada sel otot dan saraf menentukan potensial aksi dan inisiasi kontraksi otot (Faqih M.U, 2009). Suatu bukti penting yang harus diingat dalam mempertimbangkan pengaturan keseluruhan ekskresi natrium atau ekskresi elektrolit apa saja adalah bahwa pada kondisi normal, ekskresi oleh ginjal ditentukan oleh asupan. Bila gangguan fungsi ginjal tidak terlalu berat, keseimbangan natrium dapat dicapai terutama melalui penyesuaian intrarenal dengan perubahan volume cairan ekstraselular yang minimal atau penyesuaian sistemik lainnya.

Pengaturan keseimbangan Kalium terutama bergantung pada ekskresi oleh ginjal karena jumlah yang diekskresikan dalam feses hanya sekitar 5 - 10 persen dari asupan kalium. Pengaturan keseimbangan kalium yang normal membutuhkan penyesuaian ginjal terhadap ekskresi kaliumnya dengan cepat dan tepat untuk variasi asupan yang besar, seperti juga pada kebanyakan elektrolit (Susalit, 2009).

Gagal ginjal kronik (GGK) merupakan penyakit yang sangat berbahaya karena penyakit ini dapat berlangsung lama dan mematikan. GGK menjadi masalah kesehatan dunia karena sulit disembuhkan dengan peningkatan angka kejadian, prevalensi serta tingkat morbiditasnya (Ali dkk., 2017). Penyakit GGK menimbulkan berbagai kondisi patologi klinis pada tubuh. Salah satu kondisi patologis yang umum terjadi karena penyakit ini terjadinya edema paru yang disebabkan kombinasi penempukan cairan (karena kenaikan tekanan intravaskuler atau penurunan intravaskuler) pada alveoli sehingga terjadi gangguan pertukaran gas elektrolit darah secara progresif yang mengakibatkan hipoksia yang dapat mengancam jiwa (Pradesya, 2015).

Penyakit GGK sudah menjadi masalah kesehatan dunia, berdasarkan data World Health Organization (WHO) tercatat yang menderita GGK mencapai 50% (Hutagal,2016). Berdasarkan data dari *United State Renal Data System* (USRDS) tahun 2014 pravelensi kejadian GGK di Amerika Serikat setiap tahun meningkat tercatat pada tahun 2011 ada 2,7 juta jiwa dan pada tahun 2012 meningkat menjadi 2,8 juta jiwa (Adhiatma, 2014). jumlah pnderita GGK di indonesia sekitar 150.000 orang Menurut Ismail, Hasanudin & Bahar (2014). Prevalensi GGK berdasarkan diagnosis dokter di Indonesia sebesar 0,2% dan di Jawa Timur tercatat sebesar 0,3%. Pada pasien GGK, ginjal tidak dapat berfungsi dengan baik, sehingga diperlukan suatu tindakan atau terapi yang mampu mengganti fungsi ginjal. Salah satunya adalah terapi hemodialisa.

Terapi hemodialisa sangat diperlukan pada pasien gagal ginjal kronik agar dapat mempertahankan hidup dan menjaga kualitas hidup penderita sampai beberapa tahun. Terapi tersebut dapat berupa tindakan *konservatif* seperti pengaturan diet maupun terapi penggantian ginjal (*dialysis*). Hemodialisa merupakan salah satu *dialysis* yang saat ini banyak dilakukan oleh pasien yang mengalami gagal ginjal kronik. Hemodialisa didefinisikan sebagai pergerakan larutan dan air dari darah pasien melewati membran *semipermeabel* (*dializer*) ke dalam *dialisat* (National Kidney, dkk. 2010). Sebagian besar pasien membutuhkan 12 – 15 jam hemodialisa setiap minggunya yang terbagi dalam dua atau tiga sesi dimana setiap sesi berlangsung antara 3 – 6 jam Kegiatan ini akan berlangsung terus menerus selama hidupnya.

Instalasi hemodialisa Rumah Sakit Umum Anwar Medika Sidoarjo, berdiri sejak tahun 2016. Meskipun baru berdiri, instalasi hemodialisa sudah melayani banyak pasien terapi setiap minggunya. Namun belum ada analisa terkait hubungan kadar elektrolit darah dengan lama terapi hemodialisa, sehingga belum diketahui secara pasti terkait efektivitas terapi hemodialisa di Rumah Sakit Umum Anwar Medika Sidoarjo. oleh karena itu perlu dilakukan penelitian terkait hal tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa Hubungan kadar elektrolit darah dengan lama terapi hemodialisa pada pasien GGK Di Rumah Sakit Umum Anwar Medika Sidoarjo, untuk melihat efisiensi terapi hemodialisa. Selain penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan rumah sakit dalam meningkatkan mutu pelayanan

hemodialisis di Rumah Sakit Anwar Medika Sidoarjo. Metode penelitian yang digunakan adalah Deskriptif kuantitatif (*cross sectional*). Metode analisa kadar elektrolit darah (Na, K, Cl), dilakukan secara *automatic*. Hasil analisa diolah dengan menggunakan analisis univariat adalah analisa yang dilakukan menganalisis tiap variabel dari hasil penelitian. Analisis univariat bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian. Bentuk analisis univariat tergantung dari jenis datanya. Untuk data numerik digunakan nilai mean atau rata-rata, median dan standar deviasi, dan analisa data yang didapatkan menggunakan program SPSS.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Bagaimana gambaran kadar elektrolit darah Natrium, Kalium, Klorida pada pasien GGK di Rumah Sakit Umum Anwar Medika Sidoarjo?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran kadar elektrolit darah pada pasien GGK di Rumah Sakit Umum Anwar Medika Sidoarjo.

### **1.4. Manfaat penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk menambah pengetahuan, wawasan, serta, untuk bahan kajian tentang gambaran kadar Natrium, Kalium dan Klorida sesudah melakukan hemodialisa pada pasien GGK di Rumah Sakit Umum Anwar Medika Sidoarjo.

### **1.5. Manfaat Praktis**

Manfaat praktis dari proposal karya tulis ilmiah ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi tenaga Ahli Teknologi Laboratorium Medik penelitian ini dapat menjadi acuan petugas laboratorium dalam memeriksa kadar natrium, kalium, klorida pada penderita pasien GGK sesudah melakukan hemodialisa di Rumah Sakit Anwar Medika Sidoarjo.
- b. Bagi instansi pendidikan penelitian ini dapat dijadikan sebagai pembelajaran dalam praktikum menganalisa kadar elektrolit darah (Na, K, Cl). Pada pasien GGK yang melakukan hemodialisa di Rumah Sakit Umum Anwar Medika Sidoarjo.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Pengertian Gagal Ginjal Kronik

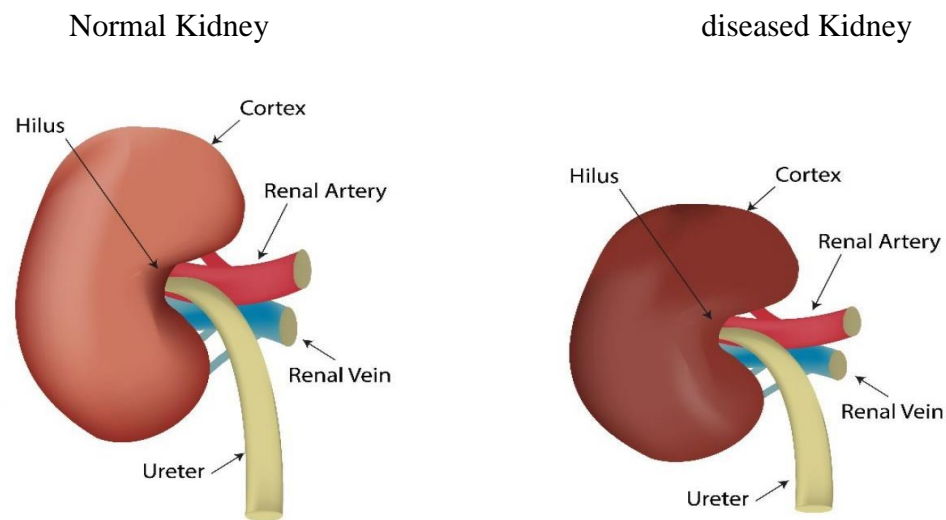
Penyakit Ginjal Kronik (PGK) adalah suatu gangguan pada ginjal ditandai dengan abnormalitas struktur ataupun fungsi ginjal yang berlangsung lebih dari 3 bulan. PGK ditandai dengan satu atau lebih tanda kerusakan ginjal yaitu albuminuria, abnormalitas sedimen urin, elektrolit, histologi, struktur ginjal, ataupun adanya riwayat transplantasi ginjal, juga disertai penurunan laju filtrasi glomerulus.

Gagal Ginjal Kronik (GGK) adalah salah satu masalah kesehatan saat ini, karena selain insidensi dan prevalensinya yang semakin meningkat, juga pengobatan pengganti ginjal yang harus dijalani oleh penderita gagal ginjal merupakan pengobatan yang sangat mahal. Di seluruh dunia pada tahun 1996 diperkirakan sekitar satu juta orang penderita GGK menjalani pengobatan pengganti ginjal (hemodialisis, dialisis peritoneal atau transplantasi), dimana jumlah ini akan meningkat menjadi dua juta orang pada tahun 2011. Dari jumlah ini 70% berada di negara-negara yang secara sosio-ekonomi telah maju dan mempunyai program asuransi kesehatan yang mencakup hampir seluruh masyarakatnya. (2) Dilaporkan penyakit gagal ginjal kronik bervariasi yaitu sekitar 20% di Jepang dan di Amerika Serikat, 6,4% sampai 9,8% di Taiwan, 2,6% sampai 13,5% di Cina, 17,7% di Singapura, dan 1,6% sampai 9,1% di Thailand. Survei komunitas yang dilakukan oleh perhimpunan Nefrologi Indonesia menunjukkan 12,5% populasi sudah mengalami penurunan fungsi ginjal. (3)

Penyakit GGK merupakan masalah kesehatan masyarakat global dengan prevalensi dan insiden gagal ginjal yang meningkat, prognosis yang buruk dan biaya yang tinggi (Kemenkes RI, 2017). Indonesia termasuk negara dengan tingkat penderita GGK yang cukup tinggi. Menurut data dari Perneftri (Persatuan Nefrologi Indonesia), diperkirakan ada 70 ribu penderita ginjal di Indonesia, namun yang terdeteksi menderita GGK tahap terminal dari mereka yang menjalani cuci darah (hemodialisis) hanya sekitar 4 ribu sampai 5 ribu saja. Penurunan fungsi ginjal pada pasien GGK dapat mengakibatkan terganggunya keseimbangan elektrolit di dalam tubuh dan dapat menyebabkan kematian (Ketteler *et al.*, 2018). Selanjutnya gagal ginjal disebabkan hilangnya sejumlah besar nefron fungsional kemudian terjadi penurunan fungsi ginjal yang *irreversible* dan pada tingkat tertentu memerlukan terapi pengganti ginjal yang tetap berupa hemodialisis atau transplantasi ginjal (Hall, 2014; Suwitra, 2014).

Berdasarkan data World Health Organization (WHO) tercatat yang menderita gagal ginjal baik akut maupun kronik mencapai 50% (Hutagol, 2016). Berdasarkan data dari United State Renal Data System (USRDS) tahun 2014 prevalensi kejadian gagal ginjal kronik di Amerika Serikat setiap tahun meningkat tercatat pada tahun

2011 ada 2,7 juta jiwa dan pada 2012 meningkat menjadi 2,8 juta jiwa (Adhiatma, 2014).



Gambar 2.1 Ginjal Normal dan Ginjal sakit

Berdasarkan hasil studi pada pendahuluan dalam profil kesehatan Jawa Timur Tahun 2014 prevalensi GGK berdasarkan diagnosis dokter di Indonesia sebesar 0,2% dan di Jawa Timur tercatat sebesar 0,3%. Dari urian tersebut maka perlu dilakukan studi kasus tentang pemeriksaan elektrolit darah untuk memeriksa (Na,K,Cl) pada pasien GGK diruang hemodialisa di rumah sakit anwar medika sidoarjo. dengan harapan studi kasus ini dapat mengambil manfaat agar dapat memberikan pertolongan pertama pada pasien GGK.

Penyebab kerusakan ginjal pada PGK adalah multifaktorial dan kerusakannya bersifat ireversibel. Lima Penyebab PGK pada pasien hemodialisis baru di Indonesia adalah glomerulopati primer 14%, nefropati diabetika 27%, nefropati lupus/SLE 1%, penyakit ginjal hipertensi 34%, ginjal polikistik 1%, nefropati asam urat 2%, nefropati obstruksi 8%, pielonefritis kronik/PNC 6%, lain-lain 6%, dan tidak diketahui sebesar 1%. Penyebab terbanyak adalah penyakit ginjal hipertensi dengan persentase 34 % (PERNEFRI, 2011).

## 2.2. Patofisiologi Gagal Ginjal Kronik

Patofisiologi penyakit ginjal kronik melibatkan dua hal, pertama tergantung pada penyakit yang mendasarinya, kedua adanya mekanisme yang melibatkan hiperfiltrasi dan hipertrofi pada nefron yang tersisa sebagai konsekuensi setelah pengurangan massa ginjal jangka panjang (Bragman dan Skoreck, 2012). Hipertrofi struktural dan fungsional nefron yang terjadi timbul melalui molekul vasoaktif seperti sitokin dan *growth factors*.

Manifestasi patologis yang paling umum pada pasien GGK yaitu fibrosis ginjal. Fibrosis ginjal yaitu hasil dari proses penyembuhan luka pada jaringan ginjal yang gagal setelah cedera kronik dan berkelanjutan yang ditandai dengan adanya



glomerulosklerosis (peradangan pada glomerulus), yaitu struktur pada ginjal yang terbuat dari pembuluh darah kecil) dan atrofi tubulus (penurunan masa otot pada daerah tubulus) (Ali, 2014). Selanjutnya karena jumlah nefron yang rusak bertambah banyak timbul oliguri disertai retensi produk sisa. Gejala-gejala pada pasien menjadi lebih jelas dan muncul gejala-gejala khas kegagalan ginjal ini bila kira-kira fungsi ginjal telah hilang 80-90%. Pada tingkat fungsi ginjal dengan nilai *creatinin clearance* turun sampai 15 ml/menit atau lebih rendah dari itu.

Penurunan fungsi renal menyebabkan produk akhir dari metabolisme protein (yang biasanya di ekskresikan ke dalam urin) menjadi tertimbun dalam darah, sehingga terjadilah uremia dan mempengaruhi setiap sistem tubuh. Semakin banyak timbunan produk sampah di dalam darah maka gejala akan semakin berat. Gejala uremia ini biasanya dapat ditangani dengan tindakan terapi dialisis (*melakukan hemodialisa*). GGK dapat disebabkan karena gangguan pembuluh darah ginjal (penyakit vaskular), gangguan imunologis, infeksi, gangguan metabolik, gangguan tubulus primer, obstruksi traktus urinarius, dan kelainan kongenital dan herediter.

Pada GGK penurunan ekskresi Na menyebabkan retensi cairan sehingga volume overload dan diikuti edema paru. Edema paru akan mempengaruhi kemampuan mekanik dan pertukaran gas di paru dengan berbagai mekanisme. Edema interstitial dan alveoli menghambat pengembangan alveoli, serta menyebabkan atelaktasis dan penurunan produksi surfaktan. Akibat, komplians paru dan volume tidal berkurang. Sebagai usaha agar ventilasi semenit tetap adukuat, pasien harus meningkatkan usaha pernapasan untuk mencukupkan volume tidal dan meningkatkan frekuensi pernapasan. Secara klinis gejala yang dapat timbul yaitu gejala sesak nafas, retraksi interkostal pada saat inspirasi, dan perubahan berat badan (Rendy & Margareth, 2012).

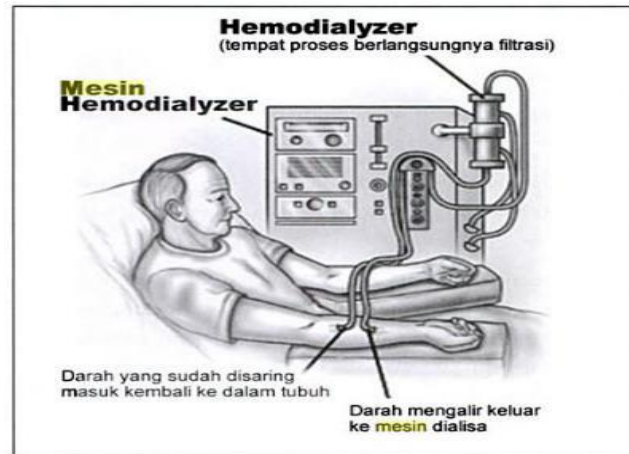
### **2.3. Gejala Klinis**

Gejala klinis GGK muncul akibat kekacauan metabolik yang disebabkan kegagalan ginjal mengatur elektrolit, keseimbangan asam basa selain itu juga disebabkan karena akumulasi racun hasil metabolisme asam amino didalam darah. Tanda dan gejalanya antara lain : Sistemik (Malaise, kelelahan, dan kelemahan), Gastrointestinal (Anoreksi, mual dan muntah), Dermatologis (Pruritus yang disebabkan oleh akumulasi pigmen toksik didalam dermis), Vaskular (pedarahan infeksi intra vaskular oklusi pembuluh darah).

### **2.4. Hemodialisa**

Hemodialisa adalah proses pengubahan komposisi solut darah dengan memaparkan suatu cairan dialisat sehingga zat sisa metabolisme atau toksin di darah terpisah dan tersaring melalui membran semipermeabel dan kemudian dibuang. Hemodialisis diperlukan bagi pasien dengan gangguan fungsi ginjal akut maupun kronik, umumnya digunakan pada pasien GGK. (Suhardjono, 2014).

Durasi setiap tindakan hemodialisis yang dikerjakan adalah 4 sampai 5 jam dalam 2 kali seminggu. Di Indonesia jumlah pasien hemodialisis mencapai sekitar 50.000 orang di tahun 2016 (*Indonesia Renal Registry*, 2016).



Gambar 2.2 Alat Hemodialyzer

(Sumber : Alam Syamsir., Hadibroto Iwan. 2007)

Pengertian Hemodialisis (HD) melalui mesin sudah dilakukan sejak tahun 1960-an. Di Indonesia, hemodialisis telah dijumpai pada beberapa rumah sakit baik rumah sakit pemerintah maupun swasta. Saat ini, pengguna hemodialisis menunjukkan peningkatan, sehingga menambah daftar tunggu pelaksanaannya. Data statistik terkinimenunjukkan bahwa setiap harinya tidak kurang dari 3.700 orang menjalani cuci darah. Hemodialisis berfungsi serupa layaknya kerja ginjal, namun tindakan ini hanya mampu menggantikan sekitar 10% kapasitas ginjal normal. Hemodialisis merupakan terapi untuk pasien GJK tahap akhir. Metode ini menggantikan kerja yang biasanya dijalankan ginjal, yaitu pembersihan darah dari sisa metabolisme, zat toksik, dan pengeluaran timbunan air dalam tubuh. Pilihan terapi lainnya adalah transplantasi ginjal (Agoes dkk. 2010).

Tujuan utama pada HD adalah menggantikan fungsi ginjal sehingga mampu mempertahankan homeostasis tubuh manusia. Terapi HD yang memerlukan waktu jangka panjang akan mengakibatkan munculnya beberapa komplikasi yaitu hipotensi dan kram otot, komplikasi tersebut dapat memberikan stressor fisiologis kepada pasien ( Suwitra K, 2014). Selain mendapatkan stressor fisiologis, pasien yang menjalani HD juga mengalami stressor psikologis. Stressor psikologis tersebut diantaranya adalah pembatasan cairan, pembatasan konsumsi makanan, gangguan tidur, ketidakjelasan tentang masa depan, pembatasan aktivitas rekreasi, penurunan kehidupan sosial, pembatasan waktu dan tempat bekerja, serta faktor ekonomi ( Tu HY, dkk., 2014) Pasien akan kehilangan kebebasan karena berbagai aturan dan sangat bergantung kepada tenaga kesehatan, kondisi ini mengakibatkan pasien tidak produktif, pendapatan akan semakin menurun atau bahkan hilang. Sehingga hal tersebut dapat memengaruhi kualitas hidup. ( Nurcahayati S. 2010).

Menurut Muttaqin (2011), prinsip hemodialisa pada dasarnya sama seperti pada ginjal, ada dua prinsip yang mendasari kerja hemodialisa, yaitu: difusi, osmosis, dan ultrafiltrasi.

- a. Proses difusi adalah proses berpindahnya zat karena adanya perbedaan
- b. Kadar di dalam darah, makin banyak yang berpindah ke dialisat Proses ultrafiltrasi adalah proses berpindahnya zat dan air karena perbedaan hidrostatis di dalam darah dan dialisat. Luas permukaan dan daya saring membran mempengaruhi jumlah zat dan air yang berpindah. Pada saat dialisis, pasien, dialiser, dan rendaman dialisat memerlukan pemantauan yang konstan untuk mendeteksi berbagai komplikasi yang dapat terjadi misal: emboli udara, ultrafiltrasi yang tidak adekuat atau berlebihan, hipotensi, kram, muntah, perembesan darah, kontaminasi dan komplikasi terbentuknya pirau atau fistula).

## **2.5. Pengertian Elektrolit**

Elektrolit adalah senyawa di dalam larutan yang berdisosiasi menjadi partikel yang bermuatan (ion) positif atau negatif. Ion bermuatan positif disebut kation dan ion bermuatan negatif disebut anion. Keseimbangan keduanya disebut sebagai elektronetralitas. Sebagian besar proses metabolisme memerlukan dan dipengaruhi oleh elektrolit. Konsentrasi elektrolit yang tidak normal dapat menyebabkan banyak gangguan. Pemeliharaan homeostasis cairan tubuh adalah penting bagi kelangsungan hidup semua organisme. Pemeliharaan tekanan osmotik dan distribusi beberapa kompartemen cairan tubuh manusia adalah fungsi utama empat elektrolit mayor, yaitu natrium, kalium, klorida, dan bikarbonat. Pemeriksaan keempat elektrolit mayor tersebut dalam klinis dikenal sebagai profil elektrolit. Tinjauan pustaka ini akan membahas tentang fisiologi natrium, kalium dan klorida gangguan keseimbangan serta pemeriksaan laboratoriumnya (Yaswir & Ira, 2012).

Cairan tubuh terdiri dari air dan elektrolit. Cairan tubuh dibedakan atas cairan ekstrasel dan intrasel. Cairan ekstrasel meliputi plasma dan cairan interstisial berikut adalah yang termasuk dalam elektrolit antara lain yaitu :

### **2.5.1. Natrium**

Natrium ialah kation terbanyak dalam cairan ekstrasel, jumlahnya bisa mencapai 60 mmol per kg berat badan dan sebagian kecil (sekitar 10-14 mmol/L) berada dalam cairan intrasel. Dalam keadaan normal, ekskresi natrium pada ginjal diatur sehingga keseimbangan dipertahankan antara asupan dan pengeluaran dengan volume cairan ekstrasel tetap stabil. Lebih dari 90% tekanan osmotik di cairan ekstrasel ditentukan oleh garam, khususnya dalam bentuk natrium klorida (NaCl) dan natrium bikarbonat (NaHCO<sub>3</sub>). sehingga perubahan tekanan osmotik pada cairan ekstrasel menggambarkan perubahan konsentrasi natrium. Perbedaan kadar natrium dalam cairan ekstrasel dan intrasel disebabkan oleh adanya transpor aktif dari natrium keluar sel yang bertukar dengan masuknya kalium ke dalam sel (pompa Na, K). Jumlah natrium dalam tubuh merupakan gambaran keseimbangan

antara natrium yang masuk dan natrium yang dikeluarkan. Kadar natrium normal dalam tubuh ialah 135-145 mmol/L. Pemasukan natrium yang berasal dari diet melalui epitel mukosa saluran cerna dengan proses difusi dan pengeluarannya melalui ginjal, saluran cerna atau keringat di kulit (Yaswir R, 2012).

a. Kelebihan

Karena terlalu banyak mengonsumsi garam

b. Kelemahan

Kekurangan natrium dialiran darah terjadi, karena cairan yang tidak seimbang dan menumpuk di tubuh. Penumpukan cairan ini dapat melarutkan natrium sehingga kadarnya berkurang, sel-sel tubuh juga dapat mengalami pembengkakan karena tingginya kadar cairan, dan dapat menjadi kondisi yang mengancam nyawa.

### 2.5.2. Klorida

Klorida merupakan anion utama dalam cairan ekstrasel. Jumlah klorida pada orang dewasa normal sekitar 30 mmol per kg berat badan. Sekitar 88% klorida berada dalam cairan ekstrasel dan 12% dalam cairan intrasel. Konsentrasi klorida pada bayi lebih tinggi dibandingkan pada anak-anak dan dewasa. Keseimbangan Gibbs-Donnan mengakibatkan kadar klorida dalam cairan interstisial lebih tinggi dibanding dalam plasma. Klorida dapat menembus membran sel secara pasif. Perbedaan kadar klorida antara cairan interstisial dan cairan intrasel disebabkan oleh perbedaan potensial di permukaan luar dan dalam membran sel nilai normal klorida dalam tubuh ialah 98-108 mmol/L (Yaswir, Ferawati. 2012).

Jumlah klorida dalam tubuh ditentukan oleh keseimbangan antara klorida yang masuk dan yang keluar. Klorida yang masuk tergantung dari jumlah dan jenis makanan. Kandungan klorida dalam makanan sama dengan natrium. Orang dewasa pada keadaan normal rerata mengonsumsi 50-200 mmol klorida per hari, dan ekskresi klorida bersama feses sekitar 1-2 mmol perhari. Drainase lambung atau usus pada diare menyebabkan ekskresi klorida mencapai 100 mmol perhari. Kadar klorida dalam keringat bervariasi, rerata 40 mmol/L. Pada pengeluaran keringat berlebihan, kehilangan klorida dapat mencapai 200 mmol per hari. (Yaswir, Ferawati. 2012).

a. Kelebihan

Klorida terjadi akibat dehidrasi parah gangguan kelenjar paratiroid GGK atau mengalami cuci darah.

b. Kekurangan

Klorida atau hipokloremia disebabkan oleh diare, penyakit paru-paru, gagal jantung dan gangguan pH darah.

### 2.5.3. Kalium

Kalium adalah ion yang dalam menjaga keseimbangan elektrolit pada tubuh manusia. Kalium juga dapat mempertahankan potensial membran untuk kehidupan suatu sel (Sherwood, 2014). Kalium juga berfungsi dalam sintesis protein, kontraksi otot, konduksi saraf, pengeluaran hormon, transpor cairan dan perkembangan janin (Sireger, 2014).

Jumlah kalium di cairan intrasel lebih banyak dari cairan di luar sel. Untuk mencapai keseimbangan potensial membran kalium bekerja sama dengan natrium. Setiap tiga ion natrium keluar cairan intrasel maka dua kalium akan masuk ke cairan intrasel. Pengatur jumlah dan konsentrasi sebagian besar ion di cairan ekstraseluler adalah ginjal (Sherwood, 2014). Ekskresi dipengaruhi oleh laju filtrasi kalium (LFG dikalikan konsentrasi kalium plasma), laju reabsorpsi kalium dan laju sekresi kalium oleh tubulus. Laju filtrasi kalium normal sekitar 75 mEq/hari (LFG: 180 L/hari dikalikan kadar kalium plasma 4,2 mEq/L) (Hall, 2014)

Kalium difiltrasi di glomerulus kemudian direabsorpsi ditubulus proksimal sebanyak 65% dan direabsorpsi bersama natrium dan klorida dilengkung henle sekitar 25-30%, terutama pada segmen tebal tempat kalium mengalami ko-transport aktif (Yaswir, Ferawati. 2012). Sel-sel principalis tubulus distal bagian akhir dan tubulus koligens kortikalis merupakan tempat pengaturan ekskresi kalium paling penting. Proses sekresi kalium dari darah ke lumen tubulus dimulai dengan pengambilan dari interstisium sel oleh pompa natrium-kalium ATPase di membran basolateral sehingga kalium dapat masuk ke dalam sel tubulus. Pompa natrium-kalium ATPase di membran basolateral menciptakan keadaan konsentrasi kadar kalium intrasel tinggi, sekaligus memasok energi pendorong untuk difusi pasif kalium dari sel ke dalam lumen tubulus. Kecepatan difusi pasif kalium juga dipengaruhi sifat permeabel dari membran luminal karena di dalamnya terdapat kanal-kanal khusus tempat difusi ion kalium ke cairan tubulus (Hall, 2014).

#### a. Kelebihan

Kalium disebut hiperkalemia atau disebabkan GGK.

#### b. Kekurangan

Kalium disebut hipokalemia disebabkan oleh gangguan makan, dehidrasi, muntah, diare dan penggunaan obat diuretik.

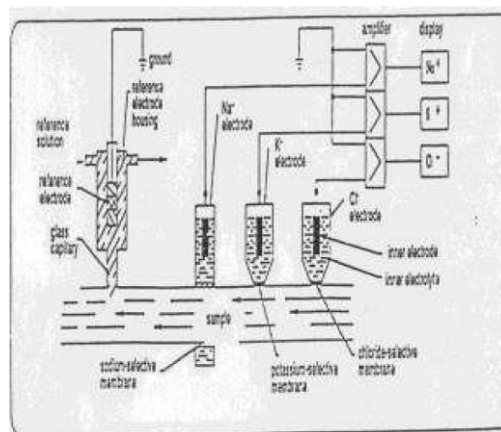
### 2.6. Elektrolit Analyzer

Pemeriksaan kadar natrium, kalium, dan klorida dengan metode elektroda ion selektif (*Ion Selective Electrode/ISE*) adalah yang paling sering digunakan. Data dari *College of American Pathologists (CAP)* pada 5400 laboratorium yang memeriksa natrium dan kalium, lebih dari 99% menggunakan metode ISE. Metode ISE mempunyai akurasi yang baik, koefisien variasi kurang dari 1,5%, kalibrator dapat dipercaya dan mempunyai program pemantapan mutu yang baik. ISE ada dua macam yaitu ISE direk dan ISE indirek. ISE direk memeriksa secara langsung pada

sampel plasma, Serum dan darah utuh. Metode inilah yang umumnya digunakan pada laboratorium gawat darurat. Metode ISE indirek yang dikembangkan lebih dulu dalam sejarah teknologi ISE, yaitu memeriksa sampel yang sudah diencerkan (Yaswir R, Ferawati. 2012).

*Electrolit analyzer* berfokus pada kebutuhan laboratorium untuk memberikan hasil sampel secara ekonomis. Desain elektroda yang unik dikombinasikan dengan control yang tepat dari volume kalibrator memastikan operasi penerbangan murah dan hasil tes cepat. Adapun cara pengukuran alat ini adalah dengan menggunakan elektrode selektif ion atau ISE (Ion Selective Electrode). Dimana pada alat ini ada 4 buah elektrode yaitu  $\text{Na}^+$  electrode,  $\text{K}^+$  elektrode,  $\text{Cl}^-$  elektrode dan Referens elektrode. Elektrolit analyzer dapat mendeteksi ion garam anorganik, ion kalsium sampel bahan kecil. Sistem kerja elektrolit adalah ketika ion-ion elektrolite masuk pada elektrode timbul potensial listrik sebanding dengan konsentrasi ion elektrolit kemudian potensial listrik tersebut dikuatkan dan dikonversikan melalui prosesor menjadi nilai konsentrasi elektrolit. Prinsip kerja alat ini yaitu sampel akan ditarik oleh elektroda yang sensitif terhadap ion-ion tersebut. Kemudian digunakan *elektroda reference* untuk membandingkan naik turunnya potensial.

Prinsip pengukuran elektrolit analizer pada dasarnya alat yang menggunakan metode ISE untuk menghitung kadar ion sampel dengan membandingkan kadar ion yang tidak diketahui nilainya dengan kadar ion yang diketahui nilainya. Membran ion selektif pada alat mengalami reaksi dengan elektrolit sampel. Membran merupakan penukar ion, bereaksi terhadap perubahan listrik ion sehingga menyebabkan perubahan pada potensial membran (Yaswir, Ferawati. 2012).



Gambar 2.3 Prinsip Pengukuran Elektrolit Metode ISE



Gambar 2.4 Alat Elektrolit Analyzer

### **2.7. Hubungan Kadar Elektrolit Darah dengan Gagal ginjal**

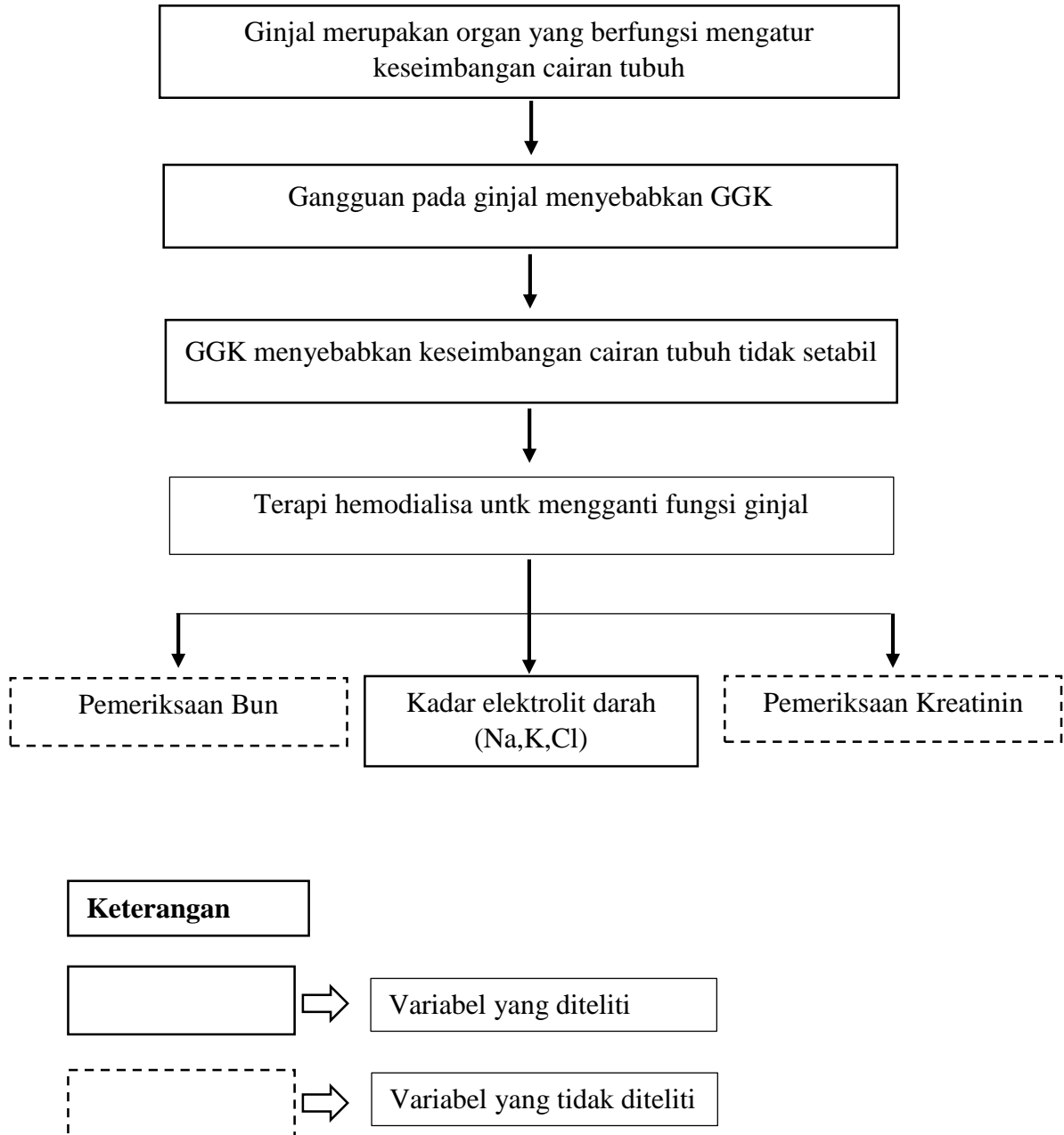
Elektrolit darah adalah senyawa di dalam larutan yang berdisosiasi menjadi partikel yang bermuatan (ion) positif atau negatif. Ion bermuatan positif disebut kation dan ion bermuatan negatif disebut anion (Yaswir & Ira, 2012). Keseimbangan keduanya disebut sebagai elektronetralitas. Masing-masing tipe elektrolit ini saling bekerja sama mengantarkan impuls sesuai dengan yang diinginkan atau dibutuhkan tubuh.

Elektrolit sangat penting secara fisiologis dan dapat kita pantau terdapat didalam fase air plasma. Kadar intra elektrolit tentu saja sangat penting, tetapi hal ini tidak mudah diukur dengan metode-metode yang ada dilaboratorium klinik. Perlu diingat bahwa kadar kalium cenderung sangat tinggi didalam sel (sekitar 475,5 mg/dl) dan rendah diluar sel (sekitar 15,85 mg/dl), sedangkan natrium dan clorida rendah didalam sel dan tinggi diluar sel. Perbedaan dalam konsentrasi ion ini menghasilkan perbedaan voltase listrik di kedua sisi membran pada sel otot dan saraf menentukan potensial aksi dan inisiasi kontraksi otot ( Sacher, RA, 2009).

Penyakit GJK adalah suatu gangguan pada ginjal ditandai dengan abnormalitas struktur ataupun fungsi ginjal yang berlangsung lebih dari 3 bulan. PGK ditandai dengan satu atau lebih tanda kerusakan ginjal yaitu albuminuria, abnormalitas sedimen urin, elektrolit, histologi, struktur ginjal, ataupun adanya riwayat transplantasi ginjal, juga disertai penurunan laju filtrasi glomerulus. (KDIGO.2012).

### BAB III METODE PENELITIAN

#### 3.1. KERANGKA KONSEP PENELITIAN



**Gambar 3.1** karangka konsep



### **3.2. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisa. Tempat Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Rumah Sakit Umum Anwar Medika Sidoarjo. Dilaksanakan selama 4 bulan yaitu bulan Maret-Juni 2020.

### **3.3. Rancangan Penelitian**

Desain cross sectional karena tidak memberikan perlakuan apapun setelah diberikan perlakuan untuk mengetahui kadar elektrolit darah dengan lama frekuensi hemodialisa pada pasien GGK di rumah sakit umum anwar medika Sidoarjo. rancangan variabel terikat ini adalah kadar elektrolit darah (Na, K, Cl). Sedangkan variabel bebas adalah lama terapi hemodialisa, variabel kontrol adalah waktu pengambilan sampel.

#### **a) Variabel Terikat (Variabel Independen)**

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel ini juga akrab disapa dengan kata variabel out put, variabel efek, variabel terpengaruh dll. Kadar elektrolit (Na, K, Cl).

#### **b) Variabel Bebas (Variabel Dependen)**

Variabel bebas merupakan salah satu variabel yang punya pengaruh besar terhadap variabel lainnya. Variabel bebas pada penelitian ini adalah lama terapi hemodialisa.

#### **c) Variabel Kontrol**

Variabel kontrol merupakan variabel yang bersifat konstan dan dapat dikendalikan. Dalam suatu penelitian variabel kontrol adalah waktu pengambilan sampel (sesudah terapi).

### **3.4. Populasi**

Pada populasi ini adalah seluruh pasien gagal ginjal kronik yang menjalani Hemodialisa di Rumah Sakit Anwar Medika Sidoarjo. Maret sampai juni 2020.

### **3.5. Sampel**

Pada penelitian ini sampel yang diambil adalah pasien gagal ginjal kronik yang menjalani terapi Hemodialisa di Rumah Sakit Anwar Medika Sidoarjo. Di bulan Maret sampai April 2020.

### **3.6. Kriteria**

Terdapat dua kriteria dalam pengambilan sampel seperti dibawa ini:

- a. Inklusi : pasien dengan riwayat gagal ginjal kronik yang menjalankan terapi hemodialisa di rumah sakit anwar medika sidoarjo. data yang diambil dengan usia 30-50 tahun.
- b. Exsklusi : pasien dengan riwayat gagal ginjal kronik yang menjalankan terapi hemodialisa di rumah sakit anwar medika sidoarjo. data yang diambil dengan kurang dari atau melebihi 30-50 tahun.

### 3.7. Desain Penelitian

Rancangan penelitian ini yang menggunakan metode rancangan *cross sectional*. Metode analisa kadar elektrolit darah (Na, K, Cl), dilakukan secara *automatic*. Hasil analisa diolah dengan menggunakan analisis univariat adalah analisa yang dilakukan menganalisis tiap variabel dari hasil penelitian. Analisis univariat bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian. Bentuk analisis univariat tergantung dari jenis datanya. Untuk data numerik digunakan nilai mean atau rata-rata, median dan standar deviasi. Dan analisa data yang didapatkan menggunakan program SPSS.

### 3.8. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk pemeriksaan ini adalah Cup serum, tabung reaksi, pipet otomatis, sentrifugator, rak tabung reaksi, elektrolit analyzer. Untuk bahan yang digunakan adalah Darah, serum, reagen 14598 *calibrator pack nova biomedical*. Nilai kadar elektrolit darah.

**Tabel 3.1** Nilai normal kadar elektrolit darah

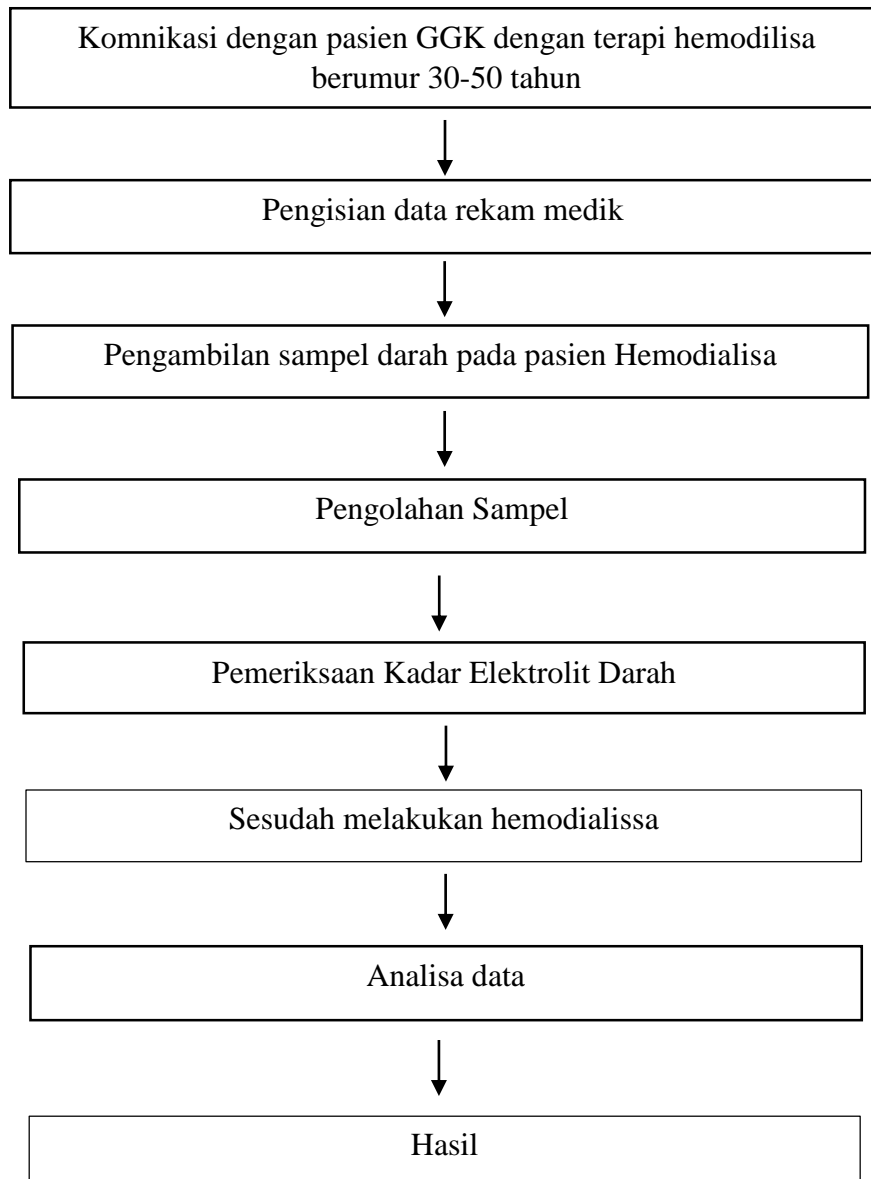
Elektrolit	Spesimen	Nilai Rujukan
Natrium	Serum	135-155 meq/L
Kalium	Serum	3.5-4.9 meq/L
Clorida	Serum	96-113 meq/L

### 3.9. Analisa Data

Analisa univariat Mendeskripsikan karakteristik dari masing-masing variabel yang diteliti baik independen dan variabel dependen dalam bentuk distribusi frekuensi dan presentase (Notoatmodjo, 2012). Pada penelitian ini analisa univariat dilakukan dengan melihat variabel dependen yaitu lama Hd pada pasien GGK. Di Rumah Sakit Anwar Medika Sidoarjo.

univariat adalah analisa yang dilakukan menganalisis tiap variabel dari hasil penelitian. Analisis univariat bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian. Bentuk analisis univariat tergantung dari jenis datanya. Untuk data numerik digunakan nilai mean atau rata-rata, median dan standar deviasi.

### 3.10. Diagram Alir Penelitian



**Gambar 3.3** Diagram Alir Penelitian

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Gambaran karakteristik jenis kelamin dan umur pasien GGK

Telah dilakukan penelitian terhadap pasien gagal ginjal kronik yang melakukan hemodialisa di Rumah Sakit Anwar Medika Sidoarjo. Pada periode bulan Januari-April 2020, di ambil data rekam medis sebanyak 22 sampel.

**Tabel 4.1** Karakteristik subyek penelitian berdasarkan jenis kelamin

Jenis kelamin	Frekuensi	Persentase
Laki-laki	13	59%
Perempuan	9	41%
Total	22	100%

Populasi angka penderita gagal ginjal kronik (GGK) pada data rekam medis di rumah sakit anwar medika sidoarjo. pada laki-laki sebanyak 13 pasien (59%) lebih tinggi dibandingkan dengan angka penderita gagal ginjal kronik pada perempuan yaitu sebanyak 9 pasien (41%).

Ada beberapa faktor resiko biologis yang tidak dapat dirubah, yaitu usia, jenis kelamin, genetik dan riwayat keluarga. Salah satu faktor yang mempengaruhi tersebut adalah jenis kelamin. Angka kejadian penderita gagal ginjal kronik (GGK) lebih tinggi (51%) dibandingkan dengan perempuan yaitu (41%), penelitian Jaladerany, Cowell, dan Geddes (2010) pada pasien penyakit gagal ginjal kronik dari inggris yang menunjukkan hal yang sama, bahwa penelitian ini mendapatkan bahwa jumlah laki-laki lebih besar dari pada perempuan karena aktivitas laki-laki lebih, sedangkan perempuan lebih sering menunda dialisis dibandingkan laki-laki karena kesibukanya dalam pekerjaan untuk mengurus rumah tangga. (Erwinsyah.2010).

**Tabel 4.2** Karakteristik subyek penelitian berdasarkan umur

Kelompok umur (Tahun)	Jumlah	Persentase
30-40	4	18,2%
40-50	7	31,8%
50-60	5	22,7%
60-70	4	18,2%
70-80	1	4,5%
80-90	1	4,5%
Total	22	100%

Berdasarkan hasil penelitian pada 22 sampel pasien gagal ginjal kronik. Subyek penelitian berdasarkan umur yang dikelompokkan ke dalam beberapa

kelompok umur. Kelompok umur 30-40 tahun sebanyak 4 presentase (18,2 %) pasien, kelompok umur 40-50 tahun sebanyak 7 presentase (31,8 %) pasien, kelompok umur 50-60 tahun sebanyak 5 presentase (22,7 %) pasien, 60-70 tahun sebanyak 4 presentase (18,2 %) pasien, kelompok umur 70-80 sebanyak 1 presentase (4,5 %) pasien, kelompok umur 80-90 sebanyak 1 presentase (4,5 %) pasien. Berdasarkan pembagian ini tentu dapat dilihat bahwa kelompok usia 40-60 tahun merupakan kelompok usia terbanyak yang menderita PGK stadium 5 non dialisis. Hasil ini sama berbeda dengan *Kidney Disease Statistics for the United States*<sup>6</sup> yang menunjukkan bahwa usia terbanyak penyakit ginjal kronik yaitu usia di atas 60 tahun. Penelitian yang dilakukan O'Hare et al.<sup>7</sup> juga mendapatkan hasil yang berbeda yaitu jumlah penderita penyakit ginjal kronik terbanyak adalah kelompok usia di atas 40-50 tahun. Semakin bertambahnya umur manusia akan mempengaruhi fungsi organ ginjal dalam menunaikan tugasnya. Umur atau usia adalah faktor yang dapat mempengaruhi kesehatan seseorang. Lebih lanjut dijelaskan bahwa semakin bertambahnya usia, maka organ ginjal mengalami penurunan massa ginjal sebagai akibat kehilangan beberapa nefron sehingga terjadi penurunan laju filtrasi glomerulus. Setelah melewati masa dewasa sel-sel jaringan tubuh mulai menua. Pada lansia terjadi penurunan jumlah nefron sebesar 5-7% setiap dekade mulai usia 25 tahun. (Martono,2015).

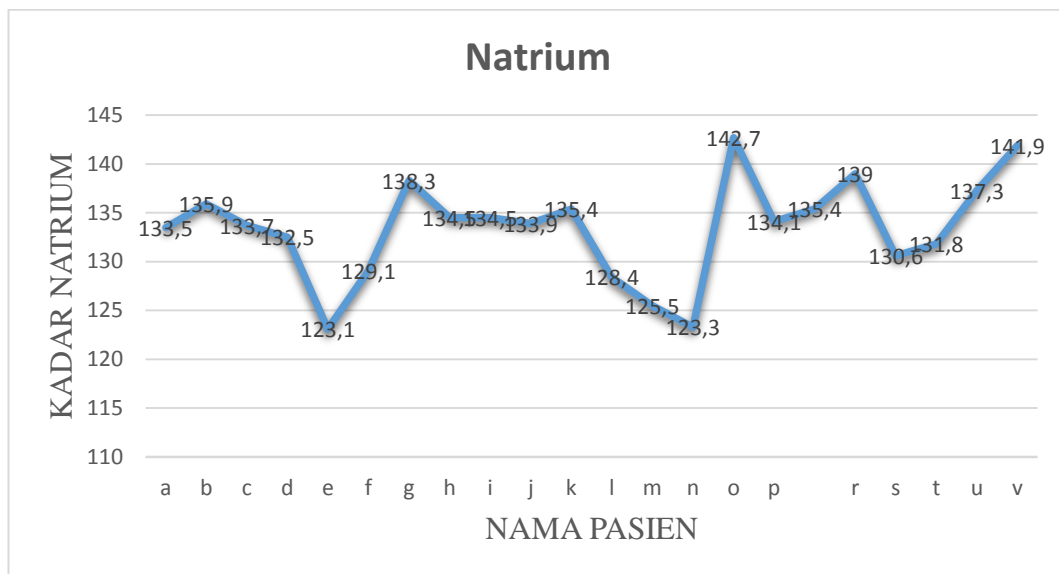
Faktor jenis kelamin yaitu laki-laki sangat berisiko terjadinya gangguan fungsi ginjal, hal ini disebabkan struktur dan anatomi saluran perkemihan yang panjang dan juga aliran urin yang lama, sehingga berisiko menempelnya sampah atau sisa metabolisme pada saluran kemih sehingga terjadi risiko infeksi pada ginjal. Ia juga menjelaskan bahwa saluran kemih laki-laki yang lebih panjang daripada perempuan memungkinkan risiko tinggi terjadinya pengendapan zat-zat yang terkandung dalam urin lebih banyak dibanding perempuan. Pengendapan dengan proses yang lama dapat membentuk batu baik pada saluran kemih maupun pada ginjal. Bila gangguan fungsi ginjal tersebut berlangsung secara progresif dapat menimbulkan gagal ginjal pada tahap terminal. Hanya sedikit pemeriksaan yang diperlukan untuk mengetahui status cairan dan elektrolit, yang secara fisiologis terkait dengan status asam-basa dan gas darah. Permintaan pemeriksaan laboratorium tersering mencakup elektrolit Natrium (Na<sup>+</sup>), Kalium (K<sup>+</sup>), Klorida (Cl<sup>-</sup>), dan Bikarbonat (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>).

Suatu studi di Amerika oleh Saydah & Eberhardt (2010) pada tahun 1999-2004 juga menyimpulkan bahwa GSK lebih banyak dialami pasien yang berusia diatas 40 tahun. Meningkatnya jumlah populasi pasien dewasa yang mengalami hemodialisa dihubungkan dengan proses perjalanan penyakit GSK yang bersifat progresif *Australian Institute of Health And Welfare* (2009) menyebutkan bahwa faktor risiko GSK adalah peningkatan umur. Seperti yang dikemukakan oleh *National Kidney Foundation* (2009) bahwa semakin tua usia, semakin berisiko seseorang untuk mengalami GSK.

#### 4.2. Gambaran kadar elektrolit darah (Na,K,CL) pada pasien GGK

**Tabel 4.3** Karakteristik subyek penelitian berdasarkan dibawa rentan normal (-) dan diatas rentang normal (+) kadar Natrium

	Jumlah pasien	Presentase
Dibawa rentang normal (-)	15	68%
Normal (+)	7	32%
Diatas rentang normal (+)	0	0%
Total	22	100%



**Gambar 4.1** Kadar Natrium

Karakteristik subyek penelitian berdasarkan penurunan kadar normal dan peningkatan kadar Natrium. Jumlah pasien hemodialisa yang melakukan pemeriksaan Natrium banyak yang mengalami penurunan (hipo) pada kadar natrium yaitu sebesar 68%, yang mengalami peningkatan (hiper) sebesar 0%, sedangkan pasien dengan kadar Natrium normal sebesar 32%. Dari data yang telah diperoleh maka dapat diketahui bahwa terdapat penurunan 15 (68%) sedangkan untuk peningkatan kadar Natrium (sebesar 0%) hasil pemeriksaan yang menunjukkan penurunan kadar Natrium setelah menjalani hemodialisa namun belum mencapai hasil yang sesuai dengan nilai rujukan, dimana pada pasien GGK mengalami hiperkalemia yang disebabkan oleh keluarnya K<sup>+</sup> dari intersal ke ekstrasel yang disebabkan oleh terjadinya keadaan asidosis metabolik.

Natrium dapat bergerak cepat antara ruang intravaskuler dan interstitial maupun ke dalam dan keluar sel. Apabila tubuh banyak mengeluarkan Natrium (muntah, diare) sedangkan pemasukkan terbatas maka akan terjadi keadaan dehidrasi disertai kekurangan natrium. Kekurangan air dan natrium dalam plasma akan diganti dengan air dan natrium dari cairan interstitial. Apabila kehilangan cairan terus berlangsung, air akan ditarik dari dalam sel dan apabila volume plasma tetap tidak dapat dipertahankan terjadilah kegagalan sirkulasi. Pada kebanyakan

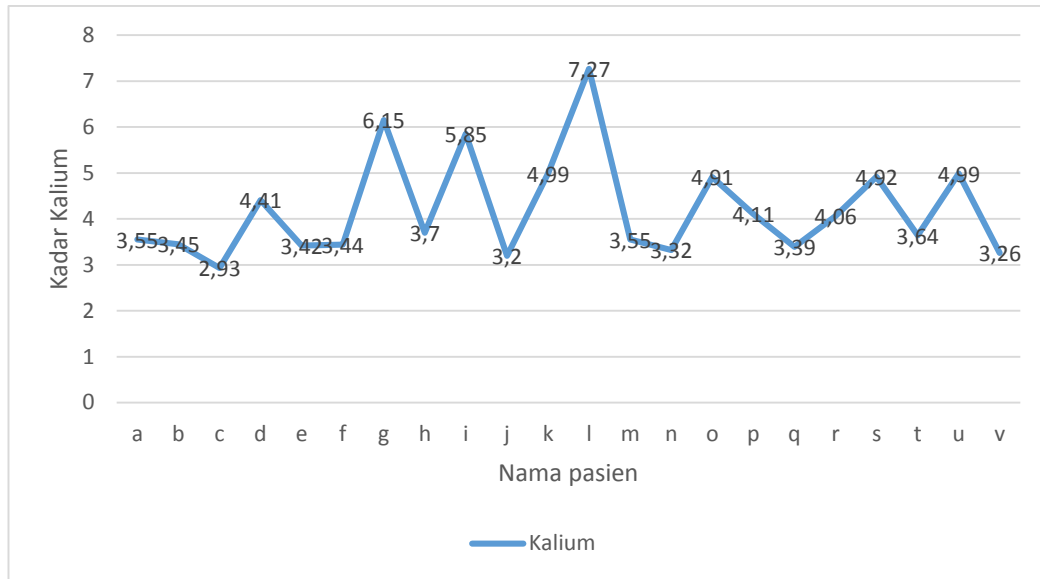
orang normal, ginjal sangat fleksibel dalam ekskresi Natrium sebagai respons terhadap asupan Natrium yang sangat bervariasi. Pasien gagal ginjal kronik kehilangan kemampuan ginjal yang fleksibel itu, sehingga dapat dikatakan kemampuan ginjalnya untuk mengekskresikan Natrium yang bervariasi itu terganggu.

Pada pemeriksaan elektrolit darah akan mengalami penurunan kadar natrium dan peningkatan kadar kalium darah. Dikarenakan keadaan hiponatremia dapat ditemukan pada pasien GGK yang mengalami depleksi cairan atau dehidrasi (kukurangan minum air putih), sedangkan hiperkalemia adalah merupakan komplikasi GGK umumnya sering terjadi pada pasien ESRD (end stage renal disease). Kekurangan natrium dapat terjadi karena beberapa abnormalitas mungkin terdapat penyakit ginjal yang disertai pengeluaran garam (salt-losing renal disorder) atau bisa disebabkan oleh penyakit ginjal yang lain yang mengganggu kemampuan ginjal untuk mengatur elektrolit dalam tubuh. Suatu gangguan yang sering terjadi adalah kelainan diuretik dalam jangka panjang pada pasien serta pembatasan asupan garam, pada bagian endokrin kegagalan hipofisis mengeluarkan ACTH atau kegagalan targetnya, korteks adrenal, mengeluarkan aldosteron dapat menyebabkan pengeluaran garam. Sekresi hormon antidiuretik yang tidak sesuai dari hipofisis posterior menyebabkan retensi air sehingga terjadi pengenceran Natrium dalam tubuh. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang diperoleh dimana nilai Natrium mengalami penurunan dibandingkan kalium dan clorida.

Hemodialisa digunakan pada pasien dengan gagal ginjal untuk mengurangi nilai urea nitrogen darah, kreatinin, hiponatremia serta hiperkalemia dan memperbaiki keadaan asidosis metabolik (Erwinsyah.2010). Dari data yang diperoleh setelah menjalani hemodialisa terjadi penurunan kadar elektrolit Natrium dan peningkatan kadar elektrolit Kalium dan Clorida. Walaupun belum semua kadar pemeriksaan pasca hemodialisa yang sesuai dengan nilai rujukan normalnya, sedangkan pada hasil pemeriksaan elektrolit Clorida pasca hemodialisa semua hasil menunjukkan hasil yang sesuai dengan nilai rujukan normalnya.

**Tabel 4.4** Karakteristik subyek penelitian berdasarkan dibawa rentan normal (-) dan diatas rentang normal (+) kadar kalium

	Jumlah pasien	Persentase
Dibawah rentang normal (-)	2	9%
Normal	20	91%
Diatas rentang normal (+)	0	0%
Total	22	100%



**Gamabar 4.2** Kadar Kalium

Karakteristik berdasarkan subyek penelitian berdasarkan penurunan kadar normal dan peningkatan kadar Kalium jumlah pasien dengan kadar kalium rentang normal lebih tinggi yaitu sebesar 91%, yang mengalami peningkatan (hiper) sebesar 0%, sedangkan yang mengalami penurunan (hipo) sebesar 9%. Dapat diketahui bahwa kadar kalium untuk pasien gagal ginjal kronik yang mengalami up name di rumah sakit anwar medika sidoarjo untuk peningkatan kadar kaliumnya sangat tinggi bisa dikatakan normal dibandingkan kadar Natrium yang mengalami penurunan untuk pemerisaan elektrolit pada pasien gagal ginjal kronik.

Ginjal merupakan tempat utama dalam penganturan ekskresi Natrium, hanya sebagian kecil (sekitar 1%) dari filtrasi Natrium yang bisa terekskresikan didalam urine, dalam jumlah ini mempengaruhi keseluruhan pada keseimbangan Natrium. Ginjal juga memiliki peran penting dalam pengendalian keseimbangan Kalium. Kalium direabsorbsi oleh tubulus proksimal dan lengkung henle, dan disekresikan oleh duktus kortikal. Ketidak mampuan ginajal mengekskresi kalium dan dapat menyebabkan hiperkalemia sedangkan ekskresi kalium yang berlebih dapat menimbulkan hipokalemia.

Hipokalemia menyebabkan peningkatan risiko aritmia ventrikuler dan *sudden cardiac death*. 7 Goyal, *et al*<sup>8</sup> yang melakukan penelitian pada 38.689 kasus melaporkan kejadian fibrilasi ventrikel dan *cardiac arrest* pada pasien infark miokard akut selama perawatan terbanyak diderita padapasien dengan kadar kalium kurang dari 3 mmol/L dan lebih dari 5 mmol/L, mortalitas terendah ditemukan pada pasien dengan kadar kalium 3,5-4,5 mmol/L. Pada penelitian ini tidak ditemukan perbedaan bermakna mortalitas pada pasien dengan hiperkale mia, normokalemia dan hipokalemia. Hal ini dapat disebabkan jumlah sampel penelitian yang lebih kecil dibandingkan penelitian Goyal, *et al*<sup>8</sup>. Beratnya infark miokard yang dapat meningkatkan risiko mortalitas selain gangguan elektrolit seperti skor Killip, lokasi

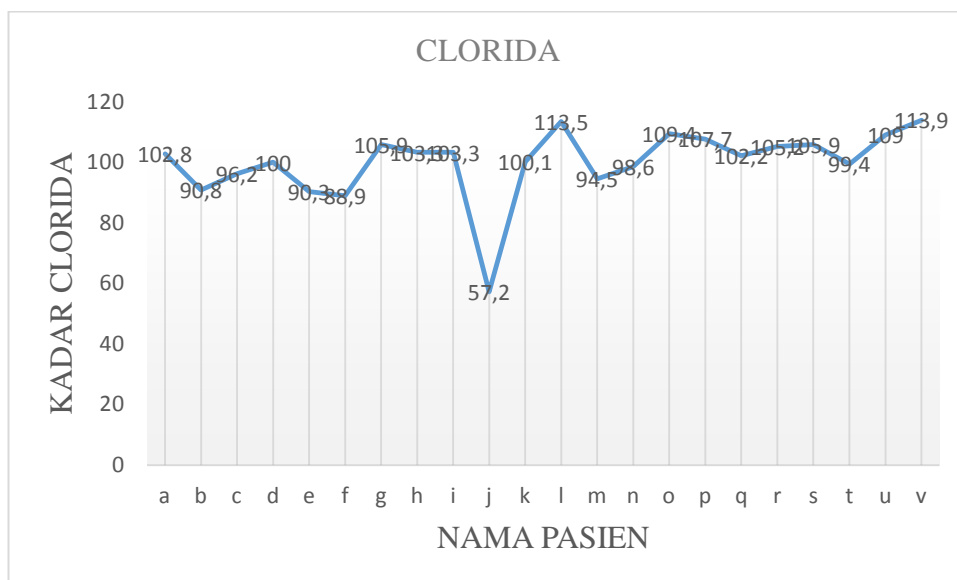


dan luasnya infark serta faktor lainnya, tidak dianalisis pada penelitian ini karena data pada rekam medis yang kurang lengkap sehingga dapat menjadi bias penelitian dan menjadi kekurangan penelitian ini.

Hipertensi dapat menyebabkan atau merupakan akibat dari penyakit ginjal kronik. Hipertensi bisa terbentuk di awal perjalanan penyakit ginjal kronik dan dapat dikaitkan dengan hasil yang merugikan seperti memburuknya fungsi ginjal dan perkembangan penyakit kardiovaskuler (Revera M.,Dil, 2014).

**Tabel 4.5** Karakteristik subyek penelitian berdasarkan dibawa rentang normal (-) dan diatas rentang normal (+) kadar Clorida

	Jumlah pasien	presentase
Dibawa rentang normal	4	18%
Normal	18	82%
Diatas rentang normal	0	0%
Total	22	100%



**Gamabar 4.3** Kadar Clorida

Karakteristik subyek penelitian berdasarkan penurunan kadar normal dan peningkatan kadar Clorida. Dari hasil data yang telah diperoleh maka dapat diketahui bahwa jumlah pasien gagal ginjal kronik dengan kadar calium normal lebih tinggi yaitu sebesar 82%, yang mengalami peningkatan pada pasien GGK sebesar 0%, sedangkan yang mengalami penurunan sebesar 18%. Jadi bisa disimpulkan untuk peningkatan kadar kalium pada pasien GGK lebih tinggi atau bisa dikatakan dengan normal untuk nilai rujukan kadar Calium dari rumah sakit anwar medika sidoarjo yaitu 96-113 meq/L. Keseimbangan antara klorida yang masuk tergantung dari jumlah dan jenis makanan. Kandungan klorida dalam makanan sama dengan natrium orang dewasa pada keadaan normal rerata

mengonsumsi 50-200 mEq/L klorida perhari, dan ekresi klorida bersama feces sekitar 1-2 mEq perhari (Kultt J.S, 2011).

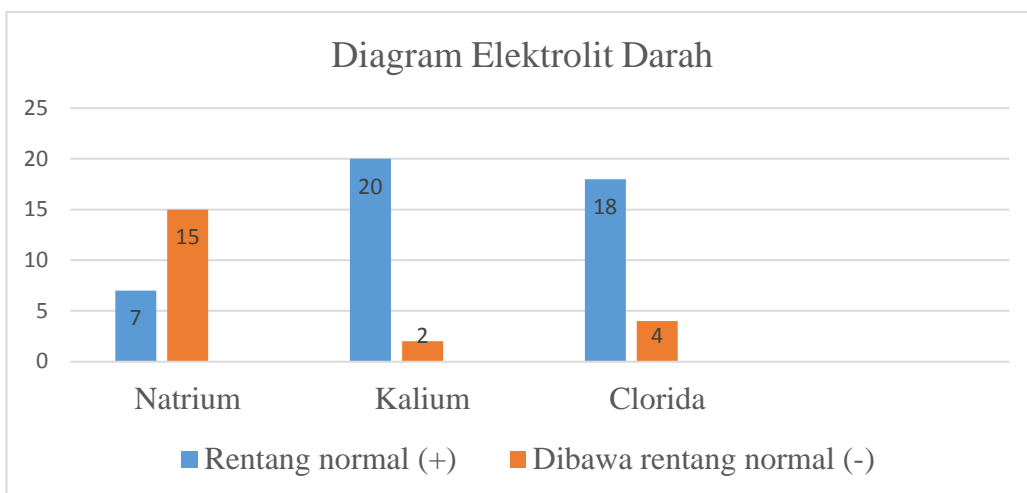
Kadar klorida menurun misalnya sekresi cairan lambung yang berlebihan dapat menyebabkan alkalosis yang berlebihan dapat menimbulkan hiperkloremia dengan asidosis metabolik, penggunaan obat yang dapat meninggikan kadar klorida atau menurunkan kadar klorida seperti thisid, furosemid, bikarbonat harus dihentikan sbelum pemeriksaan kadar klorida. Peningkatan kadar klorida dapat terjadi pada nephitis, obstruksi kelenjar prostat dan dehidrasi. Kadar rendah ditemukan pada gangguan fungsi gastrointestinal dan ginjal (Harjoeno, 2010).

Gangguan keseimbangan pada klorida penyebab hipoklorinemia terjadi jika pengeluaran klorida melebihi pemasukan. Penyebab *hipoklorinemia* umumnya sama dengan *hiponatremia*, tetapi tetapi pada alkalosis metabolik dengan hipoklorinemia, defisit klorida tidak disertai defisit natrium. Hiperklorinemia terjadi jika pemasukan melebihi pengeluaran pada gangguan mekanisme homeostasis dari klorida. Penyebab *hiperklorenemia* sama dengan *hipernatremia*. Hiperklorenemia dapat dijumpai pada kasus dehidrasi, asidosis tubular ginjal, gagal ginjal akut, asidosis metabolik yang disebabkan karena diare yang lama dan kehilangan natrium bikarbonat.

**Tabel 4.6** Kadar Elektrolit Darah

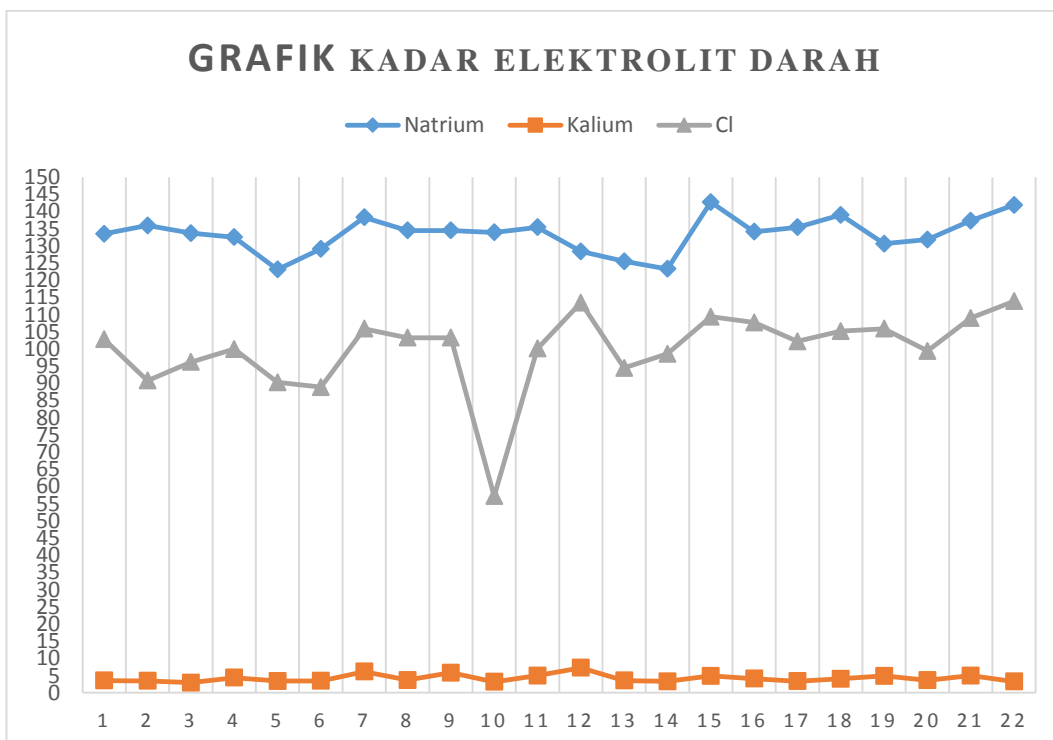
Nama Pasien	Natrium	Kalium	Cl
Ny.a	133,5	3,55	102,8
Ny.b	135,9	3,45	90,8
Ny.c	133,7	2,93	96,2
Tn.d	132,5	4,41	100
Tn.e	123,1	3,42	90,3
Ny.f	129,1	3,44	88,9
Ny.g	138,3	6,15	105,9
Tn.h	134,5	3,7	103,3
Ny.i	134,5	5,85	103,3
Ny.j	133,9	3,2	57,2
Sdr.k	135,4	4,99	100,1
Tn.l	128,4	7,27	113,5
Ny.m	125,5	3,55	94,5
Tn.n	123,3	3,32	98,6
Ny.o	142,7	4,91	109,4
Tn.p	134,1	4,11	107,7
Tn.q	135,4	3,39	102,2
Ny.r	139	4,06	105,2
Ny.s	130,6	4,92	105,9
Ny.t	131,8	3,64	99,4
Ny.u	137,3	4,99	109

Tn.v	141,9	3,26	113,9
------	-------	------	-------



**Gambar 4.4** Diagram Elektrolit Darah

Pada diagram elektrolit darah diatas diketahui kadar Natrium dengan rentang normal sebanyak 7 pasien GGK, Sedangkan dibawah rentang normal sebanyak 15 pasien. Pada kadar kalium dengan rentang normal sebanyak 20 pasien, sedangkan dibawah rentang normal 2 pasien. Pada kadar klorida dengan rentang normal sebanyak 18 pasien dan dibawah rentang normal 4 pasien.



**Gambar 4.5** Grafik Kadar Elektrolit Darah

## BAB V KESIMPULAN

### 5.1. Kesimpulan

Bedasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan :

1. Pada hasil pemeriksaan Natrium terdapat penurunan kadar Natrium pada pasien GGK dari 15 (68 %) dikarenakan terjadi Hipokalemia menyebabkan peningkatan risiko aritmia ventrikuler dan *sudden cardiac death*. Untuk yang mengalami peningkatan 0 (0 %), sedangkan untuk kadar Natrium normal 7 (32 %). Pada hasil pemeriksaan Kalium penurunan 2 (9%) untuk peningkatan 0 (0%) dan untuk nilai kadar normal Kalium 20 (91%) , pada pemeriksaan kadar Clorida penurunan 4 (18%) peningkatan 0 (0%) untuk nilai normal kadar Clorida yaitu 18 (82%).
2. Dapat disimpulkan bahawa pada pemeriksaan elektrolit darah pada pasien gagal ginjal kronik di Rumah Sakit Anwar Medika Sidoarjo pada pemeriksaan mengalami penurunan sebesar 15 (68%) dari 22 pasien GGK dibandingkan dengan Kalium dan Clorida hasilnya ke banyakan normal.

### 5.2. Saran

Bisa dilakukan penelitian lanjutan pada pemeriksaan elektrolit darah pada pasien gagal ginjal kronik yang mempunyai riwayat pernah mengkonsumsi minuman-minuman yang berakohol.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhiatma dkk. 2014. Analisis Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian gagal ginjal kronik pada pasien hemodialisa di RSUD Tugurejo Semarang Fakultas. Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Agoes, A, dkk. (2010). Penyakit di usia tua. Jakarta: EGC.
- Ali dkk. 2017. Perbandingan Kualitas Hidup Pasien Gagal Ginjal Kronik Dengan Comorb id Faktor Diabetes Militus Dan Hipertensi di Ruang Hemodialisa RSUP. Prof. Dr. R. D. Kandou. Manado. E-Jurnal Keperawatan (e-Kp). 5 Vol. 5 no. 2.
- Ali, J. M. A. 2014. A-15-year Experience of Paediatric Systemic Lupus. Erythematosus (pSLE) in Hospital Universiti Sains Malaysia. *Universiti Sains Malaysia*: 1-42
- Ari kunto, S. 2010. Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik. Jakarta :RinekaCipta.
- Bargman, J. M dan K. Skoreck. 2012. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. Edisi 18. Amerika: McGraw Hill Professional
- Erwinsyah. *Hubungan antara Quick of Blood (Qb) dengan Penurunan Kadar Ureum dan Kreatinin Plasma pada Pasien CKD Yang Menjalani Hemodialisis Di RSUD Raden Matta Her Jambi*. Universitas Indonesia. 2009. Available as in PDF file.
- Faqih M.U. Cairan Dan Elektrolit Dalam Tubuh. Tuban: Stikes NU Tuban. 2009. Available as Pdf file.
- Ferawati I, dan Yaswir R. 2012. Jurnal Kesehatan Andalas. *Fisiologi dan Gangguan Keseimbangan Natrium, Kalium dan Klorida serta Pemeriksaan Laboratorium*. 1(2): 8084.
- Hall, J. E. 2014. *Pengaturan Ginjal terhadap Kalium, Kalsium, Fosfat dan Magnesium; Integrasi Mekanisme Ginjal untuk Pengaturan Volume Darah dan Volume Cairan Ekstraselular*. Dalam Guyton dan Hall Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 12. Singapura: Elsevier Inc
- Hutagol. 2016. Peningkatan kualitas hidup pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani terapi hemodialisa melalui physycological intervention di unit hemodialisa RS Royal Prima Medan Tahun 2016. Jurnal jumantik volume 2 nomor 1, Mei 2017.
- Hasanudin, Bahar A (2014). Tuberkulosis par. Dalam : Aru W, sudoyo B S, Idrus A, Marcellus S, Siti S, ed. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Edisi Ke-6 Jilid I. Jakart: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, pp.
- Kementrian kesehatan RI. 2017. Situasi Penyakit Ginjal Kronis. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI Pusat Data Informasi

- Ketteler, M., G. A. Block, P. Evenepoel, M. Fukagawa, C. A. Herzog, L. McCann, S. M. Moe, R. Shroff, M. A. Tonelli, N. D. Toussaint, M. G. Vervloet, dan M. B. Leonard. 2018. Diagnosis, Evaluation, Prevention, and Treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder: Synopsis of The Kidney Disease: Improving Global Outcomes 2017 Clinical Practice Guideline Update. *Annals of Internal Medicine*. 168(6):422–430
- KDIGO. 2013. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney International Supplements*,3(1), 4-4 National Kidney and Urologic Disease Information Clearinghouse. (2010). *Kidney and Urologic Disease Statistics for the United*.
- Nurchayati S. Analisis faktor-faktor yang berhubungan dengan kualitas hidup pasien penyakit ginjal kronik yang menjalankan hemodialisa di Rumah Sakit Islam Fatimah Cilacap dan Rumah Sakit Umum Daerah Banyumas (tesis). Depok: Universitas Indonesia; 2010.
- Nursalam. 2015. Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan. Edisi 4. Jakarta: Salemba Medika.
- Notoatmodjo, S. 2012. Metode Penelitian Ilmu Kesehatan. Jakarta: RinekaCipta.
- Pradesya. 2015. Hubungan gagal ginjal kronik dengan edema paru ditinjau dari gambaran radiologi di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta.
- PERNEFRI. 2011. Konsensus pada penderita gagal ginjal kronik. perhimpunan nefrologi. Jakarta.
- Price, A.A, & Wilson, M. Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit, Ed. 6. Terjemahan oleh Brahm U Pendit. Dll. Jakarta; EFC; 2010. Hal 867-992.
- Rendy & Margareth. 2012. Asuhan Keperawatan Medikal Bedah dan Penyakit Dalam. Yogyakarta : Nuha Medika.
- Sacher, R. A., and McPherson, R. A., 2009, *Tinjauan klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium*, 519, EGC, Jakarta.
- Sherwood, L. 2014. *Fisiologi Manusia : Dari Sel ke Sistem*. Edisi 8. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Siregar, P. 2014. *Gangguan Keseimbangan Air dan Elektrolit*. Dalam: Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid 2 Edisi 6. Editor Siti Setiati. Jakarta: Interna Publishing.
- Sreenivasulu; T. 2016. Venkata Ramana; M. Suresh, A Study on Quality Dimension in SVIMS Hospital at Tirupati (A.P.), *The International Journal Of Business & Management*, pp.
- Susalit E. *Diagnosis dini penyakit ginjal kronik*. Jakarta: RSUPN. Dr Cipto Mangunkusumo. 2009.
- Supriyono. 2012. Mempersiapkan Makanan Bagi Atlet Sepak Bola. Jakarta: Depkes
- Suwitra, K. 2014. *Penyakit Ginjal Kronik*. Dalam: Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid 2 Edisi 6. Editor Siti Setiati. Jakarta: Interna Publishing.

- Suhardjono. 2014. *Hemodialisis; Prinsip Dasar dan Pemakaian Kliniknya*. dalam *Ilmu Penyakit Dalam Jilid II Edisi 6*. Setiati, Siti., dkk. Jakarta: Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam.
- Tu HY, Shao JH, Wu FJ, Chen SH. Stressors and coping strategies of 20-45 year old hemodialysis patients. *Collegian* (Royal College of Nursing, Australia). 2014;21(3):1-8.
- WHO. (2015). *Global Status Report on Noncommunicable*. Yaswir, R. dan I. Ferawati. 2012. Fisiologi dan Gangguan Keseimbangan Natrium, Kalium, Klorida serta Pemeriksaan Laboratorium. *Jurnal Kesehatan Andalas* Vol. 1 No. 2. Padang: Bagian Patologi Klinik FK UNAND/ RSUPDr. M. Djamil. P.80-85.