

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Ginjal**

##### **1. Anatomi Ginjal**

Ginjal merupakan organ yang terletak di antara vertebra Thorakal-12 (T12) sampai Lumbal-3 (L3). Ginjal memiliki panjang 6 hingga 7,5 cm dengan ketebalan 1,5 sampai 2,5 cm. Berat ginjal pada orang dewasa sekitar 140 gram. Ginjal berbentuk seperti biji kacang, bagian dalam atau hilus menghadap tulang belakang dan mempunyai sisi cembung berada di luar (Nurbadriyah, 2021; Susanti, 2019)

Ginjal adalah organ yang bentuknya menyerupai kacang tanah yang terletak di belakang peritoneum pada dinding posterior abdomen di tiap sisi kolumna vertebralis, kira-kira setinggi iga kedua belas. Ginjal kiri lebih tinggi sedikit dibandingkan ginjal kanan. Ginjal berperan dalam mengatur osmolaritas plasma dengan mengatur jumlah air, elektrolit dan zat terlarut di dalam darah. Hal ini memastikan keseimbangan asam-basa dalam jangka panjang dan dapat menghasilkan hormon eritropoetin dalam jumlah cukup yang dapat merangsang sum-sum tulang belakang untuk memproduksi sel darah merah (Rani, 2022).

Anatomi ginjal menunjukkan urutan ginjal bagian luar merupakan kapsul ginjal, korteks, dan medula di bagian dalamnya. Kapsul ginjal terdiri dari jaringan adiposa yang disebut sebagai *renal fat pad*. Papila ginjal adalah saluran pengumpul, setelah urine dihasilkan oleh nefron, urin

tersebut kemudian menuju kaliks ginjal dan berkumpul di pelvis renalis, menuju ke ureter, kandung kemih, uretra, dan akhirnya dieksresi. Hilus ginjal adalah suatu struktur untuk tempat masuk dan keluarnya pembuluh darah, saraf, saluran limfatik, dan ureter (Nurbadriyah, 2021).

## 2. **Fisiologi Ginjal**

Ginjal mempunyai beberapa fungsi yaitu sebagai regulasi, mengendalikan keseimbangan cairan dan elektrolit tubuh, mengatur keseimbangan asam basa tubuh. Ginjal melakukan penyaringan darah sebanyak 120-150 liter darah, dan menghasilkan urine sekitar 1-2 liter. Ginjal mempunyai bagian terkecil yaitu nefron yang berfungsi sebagai penyaringan darah. Nefron merupakan bagian terkecil yang terdiri dari glomerulus, tubulus kontortus proksimal, tubulus kontortus distal, lengkung henle dan tubulus konektivus. Glomerulus berfungsi menyaring cairan dan limbah untuk dikeluarkan serta mencegah keluarnya sel darah, molekul besar seperti protein, dan glukosa darah melewati glomerulus kemudian masuk ke dalam tubulus. Tubulus berfungsi melakukan reabsorbsi kembali mineral yang masih diperlukan oleh tubuh serta sisa saringan buangan dalam bentuk urin. Ginjal mempunyai fungsi lain seperti:

- a. Menghasilkan enzim renin yang berfungsi menstabilkan tekanan darah serta menjaga jumlah garam tetap normal dalam tubuh.
- b. Memproduksi vitamin D dalam bentuk aktif untuk membantu pembentukan kalsium tulang.
- c. Hormon erythropoietin yang merangsang sumsum tulang memproduksi

sel darah merah.

- d. Mempertahankan osmosis cairan ekstraseluler
- e. Mempertahankan keseimbangan asam dan basa

Akibat fungsi ginjal yang menurun dapat menyebabkan sisa metabolisme tubuh dan cairan menumpuk dalam tubuh, kondisi ini dapat mempengaruhi keseimbangan hemostasis tubuh dan dapat disebut sebagai penyakit ginjal kronik (Gliselda, 2021; Siregar, 2020; Umar., 2021).

### 3. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kerusakan Ginjal

Berbagai faktor yang dapat menyebabkan kerusakan ginjal adalah :

- a. Obat atau zat kimia toksik

NSAID (Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs), asetaminofen, serta aminoglikosida yang merupakan obat nefrotoksik. Pewarna sintesis seperti *metanil yellow, amaranth, rhodamin B* yang merupakan contoh bahan kimia beracun

- b. Usia

Fungsi ginjal akan menurun seiring bertambahnya usia, sehingga akan menyebabkan ginjal lebih rentan terhadap kerusakan.

- c. Jenis kelamin

Proses hormonal dapat berdampak pada proses metabolisme dalam tubuh.

- d. Penyakit/infeksi

Disebabkan karena terganggunya fungsi fisiologi serta pergantian morfologi, penyakit yang sudah ada sebelumnya ataupun penyakit yang

menyertai akan meningkatkan terjadinya kerusakan ginjal.

e. Alkohol

Konsumsi alkohol yang berlebihan dalam jangka panjang dapat membahayakan ginjal serta memperparah kerusakan pada ginjal (Nurbadriyah, 2021).

## **B. Gagal Ginjal Kronik**

### **1. Definisi Gagal Ginjal Kronik**

Gagal ginjal kronik (GGK) merupakan kegagalan fungsi ginjal untuk mempertahankan metabolisme serta keseimbangan cairan dan elektrolit akibat destruksi struktur ginjal yang progresif dengan manifestasi penumpukan sisa metabolisme (toksik uremik) di dalam darah (Syamsul *et al.*, 2016). Gagal ginjal kronik merupakan proses patofisiologi dengan penyebab yang beragam, yang mengakibatkan penurunan fungsi ginjal secara progresif dan akan berakhir dengan gagal ginjal. Gagal Ginjal Kronik akan menyebabkan gangguan pada organ tubuh, hal ini karena toksin yang seharusnya dikeluarkan oleh ginjal tidak dapat dikeluarkan karena keadaan ginjal yang mengalami gangguan (Wahyuni *et al.*, 2019).

Menurut *Kidney Disease: Improving global outcome* (KDIGO) gagal ginjal kronik (GGK) adalah gangguan pada struktur atau fungsi ginjal lebih dari 3 bulan, dengan implikasi pada kesehatan yang diklasifikasikan berdasarkan penyebab, kategori laju filtrasi glomerulus (LFG) dan albuminuria (KDIGO, 2013). Gagal ginjal kronik terjadi apabila kedua ginjal sudah tidak mampu mempertahankan lingkungan yang cocok untuk

kelangsungan hidup, yang bersifat *irreversible* (Andin, 2013).

## 2. Penyebab Gagal Ginjal Kronik

Penyebab gagal ginjal kronik dapat sulit untuk dibedakan namun umumnya diklasifikasikan berdasarkan ada atau tidaknya penyakit sistemik serta kelainan anatomi. Contoh penyakit sistemik seperti diabetes, gangguan autoimun, keganasan, infeksi kronis serta gangguan genetik. Lokasi anatomi dibagi menjadi penyakit glomerulus, tubulointerstitial, vaskuler serta kistik/ kongenital. Menentukan penyebab gagal ginjal kronik memiliki peran penting pada prognosis serta pengobatan (Gliselda, 2021).

Penyakit ginjal sebagian besar menyerang nefron, menyebabkan hilangnya kemampuan ginjal dalam melakukan penyaringan. Kerusakan nefron terjadi secara cepat, bertahap dan pasien tidak merasakan terjadinya penurunan fungsi ginjal dalam jangka waktu yang lama (Siregar, 2020)

## 3. Etiologi Gagal Ginjal Kronik

Etiologi gagal ginjal kronik (GGK) yang paling utama adalah tekanan darah tinggi dan diabetes. Tekanan darah tinggi atau hipertensi, terjadi apabila tekanan darah pada dinding pembuluh darah meningkat. Jika tidak terkontrol, tekanan darah tinggi akan menjadi penyebab utama penyakit jantung, stroke, dan penyakit ginjal kronik. Diabetes terjadi ketika gula dalam darah terlalu tinggi, yang akan mengakibatkan kerusakan banyak organ pada tubuh penderita, termasuk gagal ginjal, jantung, pembuluh darah, saraf dan mata (NKF, 2017).

#### 4. Patofisiologi Gagal Ginjal Kronik

Patofisiologi gagal ginjal kronik (GGK) tergantung dari etiologi diagnosisnya, pada awalnya keseimbangan cairan dan sisa-sisa metabolisme masih bergantung pada ginjal yang sakit, hingga fungsi ginjal menurun kurang dari 25%. Mulai muncul manifestasi klinis gagal ginjal kronik namun kecil, hal ini dikarenakan nefron-nefron yang sehat mengambil alih fungsi nefron yang rusak. Akibat dari nefron yang rusak laju filtrasi, reabsorbsi dan sekresinya mengalami peningkatan serta hipertrofi. Seiring dengan bertambahnya nefron yang mati, maka nefron yang masih sehat menghadapi tugas yang semakin berat. Akibatnya nefron-nefron tersebut mengalami kerusakan dan akhirnya mati. Seiring dengan semakin parahnya penyusutan dari nefron, maka terjadinya pembentukan jaringan parut dan penurunan aliran darah ke ginjal (Nurbadriyah, 2021; Syamsul *et al.*, 2016).

Pada gagal ginjal kronik fungsi normal ginjal menurun, produk akhir metabolisme protein yang normalnya diekskresi melalui urin tertimbun dalam darah. Keadaan ini menyebabkan uremia dan mempengaruhi setiap sistem tubuh penderita. Semakin banyak timbunan produk bahan buangan, semakin berat gejala yang terjadi. Penurunan jumlah glomerulus yang normal menyebabkan penurunan kadar pembersihan substansi darah yang seharusnya dibersihkan oleh ginjal. Dengan menurunnya LFG, terjadi peningkatan kadar ureum dan kreatinin. Penurunan filtrasi glomerulus mengakibatkan penurunan pembersihan

kreatinin dan peningkatan kadar kreatinin serum terjadi (Syamsul *et al.*, 2016).

### 5. Derajat Gagal Ginjal Kronik

Gagal ginjal kronik dibedakan berdasarkan jumlah nefron yang masih berfungsi dalam melakukan filtrasi glomerulus. Nilai laju filtrasi glomerulus yang rendah menunjukkan stadium yang lebih tinggi terjadi kerusakan ginjal. Gagal ginjal kronik terbagi kedalam 5 derajat yaitu :

- a. Stadium 1 : terjadi kerusakan pada ginjal namun ginjal masih memiliki fungsi secara normal (GFR > 90 ml/min).
- b. Stadium 2 : terjadi kerusakan ginjal dengan diikuti penurunan fungsi ginjal yang ringan (GFR 60-89 ml/min).
- c. Stadium 3 : terjadi kerusakan ginjal dan diikuti dengan penurunan fungsi ginjal yang sedang (GFR 30-59 ml/min).
- d. Stadium 4 : terjadi kerusakan ginjal diikuti dengan penurunan fungsi ginjal yang berat (GFR 15-29 ml/min)
- e. Stadium 5 : kondisi ginjal yang disebut penyakit ginjal kronis (GFR < 15 ml/ml) (Siregar, 2020).

### 6. Manifestasi Klinik Gagal ginjal Kronik

Gagal ginjal kronik tidak menunjukkan gejala penurunan fungsi ginjal yang spesifik, gejala mulai muncul pada saat fungsi nefron mulai menurun secara berkelanjutan. Gagal ginjal kronik mengakibatkan fungsi organ tubuh lainnya terganggu. Penurunan fungsi ginjal dengan penatalaksana yang tidak baik dapat berakibat buruk dan menyebabkan

kematian. Tanda dan gejala umum yang sering muncul meliputi :

- a. Hematuria yaitu ditemukannya darah dalam urin, sehingga urin berwarna gelap seperti teh
- b. Albuminuria yaitu urin seperti berbusa
- c. ISK (Infeksi Saluran Kemih) urin berwarna keruh
- d. Nyeri saat buang air kecil
- e. Produksi urin dapat bertambah atau berkurang secara signifikan
- f. Terasa nyeri di bagian pinggang/perut (Siregar, 2020)

Penyakit gagal ginjal disebabkan oleh penyakit ginjal dan penyakit gaya hidup seperti DM dan hipertensi, yang sebagian besar terlihat berhubungan dengan meningkatnya usia. Pada gagal ginjal kronik nilai GFR akan turun dibawah nilai normal sebesar 124 ml/menit. GFR akan menurun sesuai bertambahnya usia, setelah usia 30 tahun nilai GFR mengalami penurunan dengan kecepatan sekitar 1 ml/menit/tahun. Jumlah nefron yang terbentuk setelah lahir tidak dapat dibentuk lagi sehingga apabila terjadi kerusakan jumlahnya akan menurun. Sesudah usia 40 tahun, pada umumnya jumlah nefron akan berkurang 10% setiap 10 tahun sehingga pada usia 80 tahun jumlah nefron akan menjadi 40% lebih sedikit dibandingkan usia 40 tahun (Kurniawati, 2018).

## C. Kreatinin

### 1. Definisi Kreatinin

Kreatinin merupakan produk akhir dari metabolisme kreatin. Kreatinin paling utama disintesis oleh hati, hampir semuanya terdapat pada

otot rangka yang terikat secara reversibel dengan fosfat dalam bentuk fosfokreatin, yaitu senyawa penyimpan energi. Pemeriksaan kreatinin dalam darah adalah salah satu parameter penting untuk melihat fungsi ginjal (Hadijah, 2018).

Menurut Ningsih *et al.* (2021) kreatinin merupakan produk penguraian dari kreatin yang menyimpan pemasok energi untuk otot. Kreatin merupakan zat yang dihasilkan dari kontraksi otot yang dilepaskan ke dalam darah, setelah itu melewati ginjal untuk diekskresikan.

Kreatinin merupakan sisa metabolisme kreatin fosfat yang terjadi di otot. Kreatinin yang terbentuk dilepaskan ke dalam sirkulasi darah, kemudian dialirkan dari sirkulasi darah menuju ke organ ginjal. Kreatinin difiltrasi oleh glomerulus dalam ginjal. Apabila terdapat gangguan pada fungsi ginjal dapat meningkatkan kadar kreatinin dalam darah, dan tingginya kadar kreatinin merupakan indikator terjadinya gangguan fungsi ginjal. Tinggi atau rendahnya kadar kreatinin dalam darah merupakan gambaran berat ringannya gangguan fungsi ginjal (Alfonso, 2016).

## 2. Faktor Yang Memperngaruhi Kadar Kreatinin

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kadar kreatinin dalam darah, diantaranya adalah :

- a. Perubahan masa otot
- b. Obat-obatan seperti sefalosporin, aldacton, aspirin dan co-trimoxazole dapat mengganggu sekresi kreatinin sehingga meningkatkan kadar kreatinin darah

- c. Usia dan jenis kelamin, pada orang tua kadar kreatinin lebih tinggi dari orang muda, serta pada laki-laki kadar kreatinin lebih tinggi dari pada perempuan (Nur *et al.*, 2018).

### 3. Aspek Laboratorium Pemeriksaan Kadar Kreatinin

Pemeriksaan kreatinin menggunakan sampel berupa serum, plasma atau cairan tubuh. Serum kreatinin umumnya diukur dengan metode kimia, enzimatik dan metode *Jaffe*. Metode lainnya yang digunakan yaitu *Isotope-Dilution Mass Spectrometry* (IDMS) dan *High-Performance Liquid Chromatography* (HPLC) (Susanti, 2019).

#### a. Prinsip metode *Jaffe*

Kreatinin dalam sampel akan bereaksi dengan pikrat dalam media basa membentuk kompleks berwarna (*Jaffe* Metode). Tingkat pembentukan yang kompleks diukur dalam waktu singkat untuk menghindari gangguan. Sampel serum dan plasma mengandung protein yang bereaksi dengan cara yang tidak spesifik, namun hasilnya dapat diperbaiki dengan mengurangi nilai tetap. Pelaksanaan ini dikenal dengan metode *Jaffe* dikompensasi.

#### b. Persiapan reagen dan peralatan

- 1) Standar (S) yang siap digunakan
- 2) Reagen kerja : campurkan reagen A dan reagen B dengan volume (1:1), homogenkan. Stabil selama 1 bulan dengan suhu 2-8°C.
- 3) Alat : analyzer, spektrofotometer atau fotometer.

c. Sampel

- 1) Serum, plasma atau urin yang dikumpulkan dengan Standar Prosedur Operasional (SOP). Untuk sampel urine encerkan 1/50 dengan aquades sebelum pengukuran. Antikoagulan yang dapat digunakan untuk sampel darah yaitu heparin, EDTA, Oxsalat dan Flouride.
- 2) Kreatinin dalam sampel dapat stabil selama 24 jam pada suhu 2-8°C.

d. Prosedur Kerja

- 1) Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan
- 2) Pipet ke dalam kuvet :

Reagen Kerja	1,0 Ml
Standar (S) atau Sampel	0,1 Ml

- 3) Campur dan masukkan kuvet ke dalam fotometer. Mulai stopwatch
- 4) Catat absorbansi pada 500 nm setelah 30 detik ( $A_1$ ) dan setelah 90 detik ( $A_2$ ).

e. Perhitungan

	Serum dan Plasma		Urine
	<i>Jaffe</i> tidak dikomposisi	<i>Jaffe</i> dikomposisi	
$\frac{(A_2-A_1) \text{ sampel}}{(A_2-A_1) \text{ standar}}$	$\times 2] = \text{mg/dL}$	$\times 2] - 0,37 = \text{mg/dL}$	$\times 100] = \text{mg/dL}$
	$\times 177 = \mu\text{mol/L}$	$\times 177] - 33 = \mu\text{mol/L}$	$\times 8840] = \mu\text{mol/L}$

f. Nilai Referensi

1) Serum dan plasma

Metode	<i>Jaffe</i> tidak dikomposisi	<i>Jaffe</i> dikomposisi
Pria	0,9-1,3 mg/dL = 80-115 $\mu$ mol/L	0,7-1,2 mg/dL = 62-106 $\mu$ mol/L
Wanita	0,6-1,1 mg/dL = 53-97 $\mu$ mol/L	0,5-0,9 mg/dL = 44-80 $\mu$ mol/L

2) Urine

Pria :  $14 - 26 \text{ mg/kg/24-h} = 124 - 230 \mu\text{mol/L/kg/24-h}$

Wanita :  $11 - 20 \text{ mg/kg/24-h} = 99 - 177 \mu\text{mol/L/kg/24-h}$

(Nurhayati, 2022).

## D. Klorida

### 1. Definisi Klorida

Klorida adalah salah satu elektrolit yang ada dalam tubuh manusia.

Klorida adalah anion utama dalam cairan ekstrasel. Klorida merupakan elektrolit yang berfungsi untuk menjaga keseimbangan pH dalam darah serta menyebarkan impuls saraf. Jumlah ion klorida dalam tubuh diperkirakan sebesar 1,1 gr/kg Berat Badan dengan konsentrasi dalam darah sekitar 97 – 111 mmol/L. Klorida berperan dalam pengaturan osmolaritas, volume darah, netralitas listrik, menjaga keseimbangan asam dan basa, serta mengatur derajat keasaman lambung (Abdul *et al.*, 2016; Samsuria, 2019).

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. Klorida dapat menembus membran sel secara pasif. Perbedaan kadar klorida antara cairan ekstrasel dan intrasel terjadi akibat perbedaan potensial pada permukaan luar dan dalam membran sel. Jumlah klorida pada tubuh ditentukan oleh kesimbangan klorida yang masuk dan yang keluar. Klorida yang masuk tergantung pada jumlah serta jenis makanan yang dikonsumsi. Orang dewasa dalam keadaan normal rata-rata mengkonsumsi 50-200 mmol klorida per hari, serta ekskresi klorida bersama feses sekitar 1-2 mmol per hari. Kadar klorida dalam keringat bervariasi, rata-rata 40 mmol/L, apabila pengeluaran keringat berlebihan dapat menyebabkan kehilangan klorida sebanyak 200 mmol per hari (Tambajong *et al.*, 2016).

## 2. Pengaturan Keseimbangan Klorida

Klorida adalah anion utama dalam cairan ekstrasel, namun dapat ditemukan juga pada cairan ekstrasel dan intrasel. Fungsi klorida untuk mempertahankan keseimbangan tekanan osmotik dalam darah. Hipokloremia adalah suatu keadaan kekurangan kadar klorida dalam darah, sedangkan hiperkloremia merupakan kelebihan klorida dalam darah. Kadar klorida dalam darah pada orang dewasa normalnya adalah 95 – 108 mEq/L (Uliyah., 2021).

## 3. Jenis Cairan Elektrolit

Cairan elektrolit merupakan saline atau cairan yang memiliki sifat bertegangan tetap. Cairan ini terdiri atas cairan isotonik, hipotonik dan hipertonik. Normal saline disebut konsentrasi isotonik yang banyak

digunakan. Contohnya yaitu sebagai berikut :

- a. Cairan Ringer's terdiri dari :  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  dan  $\text{Ca}^{2+}$
  - b. Cairan Ringer's laktat terdiri dari:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{HCO}_3^-$
  - c. Cairan Buffer's terdiri dari :  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ , dan  $\text{HCO}_3^-$
- (Dartiwen, 2020).

#### 4. Pemeriksaan Kadar Klorida

- a. Alat dan bahan
  - 1) Alat
    - a) Elektrolit Analyzer
    - b) Clinipette 100 ul
    - c) Tabung reaksi dan rak tabung reaksi
  - 2) Bahan
    - a) Calibrating Solution
    - b) Slope Solution
- b. Prinsip Kerja Elektrolit Analyzer

Prinsip pengukuran elektrolit analyzer pada dasarnya menggunakan metode ISE (Ion Selective Electrode). 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 dengan cara sampel ditarik oleh elektroda yang sensitif terhadap ion tersebut. Kemudian digunakan elektroda reference untuk membandingkan naik turunnya potensial. Prinsip pengukuran

elektrolit analyzer dengan elektrode membran yang selektif merespon keberadaan ion lain dalam larutan, juga spesifik menyelidiki keberadaan gas dan ion dalam larutan.

c. Prosedur Kerja

- 1) Alat dalam status ready
- 2) Hisap sampel sampai keluar tampilan close needle
- 3) Tutup jarum kembali
- 4) Alat akan secara otomatis mengukur kadar elektrolit
- 5) Setelah selesai kadar elektrolit (Kalium, Natrium, Klorida) akan muncul pada layar dan akan terprint pada kertas printer

d. Interpretasi hasil

1) Satuan mEq/L

Dewasa : 95 – 105 mEq/L

Anak : 98 – 110 mEq/L

Bayi : 95 – 110 mEq/L

Bayi baru lahir: 94 – 112 mEq/L

2) Satuan mmol/L

Serum : 97 – 111 mmol/L

(Gliselda, 2021; Syarif, 2016).

## **E. Hubungan Kreatinin dan Klorida pada pasien gagal ginjal kronik**

Ginjal merupakan organ yang berfungsi sebagai pengatur keseimbangan air dan elektrolit keseimbangan asam basa, ekskresi air dari produk metabolism. Salah satu fungsi ginjal lainnya adalah mengekskresikan

produk-produk akhir atau sisa metabolisme tubuh (Susanti, 2019).

Proses awal biosintesis kreatin berlangsung di ginjal yang melibatkan asam amino arginin dan glisin. Kreatin diubah menjadi kreatinin dalam jumlah 1,1% per hari. Jika terjadi disfungsi renal maka kemampuan filtrasi kreatinin akan berkurang dan kreatinin serum akan meningkat. Peningkatan kreatinin serum dua kali lipat mengindikasi adanya penurunan fungsi ginjal sebesar 50%, sedangkan peningkatan kreatinin serum tiga kali lipat menandakan penurunan fungsi ginjal sebesar 75% (Alfonso, 2016).

Ginjal memiliki peranan penting dalam metabolisme elektrolit salah satunya adalah klorida. Klorida adalah anion utama dalam cairan ekstrasel, namun dapat ditemukan juga pada cairan ekstrasel dan intrasel. Kehilangan cairan ekstrasel yang berlebihan dapat menyebabkan volume ekstrasel berkurang. Pada hal ini, tidak terjadi perpindahan cairan daerah intrasel ke permukaan, dikarenakan osmolalitasnya sama. Apabila kekurangan cairan ekstrasel dalam waktu lama maka kadar urea, nitrogen serta kreatinin akan meningkat dan dapat menyebabkan perpindahan cairan intrasel ke pembuluh darah. Kelebihan asupan pelarut seperti protein dan klorida dapat mengakibatkan ekskresi atau pengeluaran urine secara berlebihan, serta berkeringat banyak dalam waktu lama dan terus menerus. Ginjal mempunyai kemampuan untuk beradaptasi yang baik dengan kadar klorida dalam darah. Ketidakseimbangan klorida dalam proses metabolisme tubuh dapat menyebabkan asidosis metabolik. Hal ini terjadi karena klorida banyak berikatan dengan elektrolit lain dalam melaksanakan perannya untuk menjaga

kesimbangan kadar asam basa dalam tubuh. Peningkatan kadar klorida dalam darah disebut dengan hiperkloremia, hiperkloremia dapat disebabkan oleh gagal ginjal kronis dan gangguan pH darah (asidosis metabolik) (Damayanti, 2015; Noya *et al.*, 2019).

## F. Penelitian Relevan

**Tebel 2. 1 Penelitian Relevan**

No	Judul, Penulis, Tahun, Metode	Isi	Relevansi	Perbedaan
1.	Hubungan Antara Kadar Klorida dan Perkembangan Penyakit Ginjal Kronis Minesh Khatri, Joshua Zitovsky, Dale Lee, Kamal Nayyar, Melissa Fazzari, Candace Grant (2020)	Penelitian ini menjelaskan menggunakan sampel pasien gagal ginjal kronik stadium 3 dan 4, dengan kategori usia rata-rata 72 tahun dan didapatkan hasil bahwa kadar klorida tidak berhubungan dengan penurunan eGFR yang diamati	Jurnal ini memiliki relevansi dengan penelitian ini karena memiliki kesamaan mencari hubungan kadar klorida dengan gagal ginjal kronik	Penulis tidak membedakan stadium gagal ginjal kronik, kategori usia $\geq 26$ tahun dimana kategori dewasa hingga manula, menggunakan data sekunder dengan riwayat hasil pemeriksaan pre dialisis, metode yang digunakan yaitu purposive sampling
2.	Korelasi antara Kreatinin dan Elektrolit pada Penyakit Ginjal kronik : Pengabdian Berbasis Riset Indranila Kustarini Samsuria, Theopilus Wilhelmus Watuguly	Penelitian ini menggunakan data primer dengan 30 sampel pasien rata-rata usia 62 tahun, dan didapatkan hasil ada korelasi positif sedang yang signifikan antara kreatinin dan elektrolit kalium dan korelasi positif yang lemah antara kreatinin dan klorida. Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Jepara pada April- Juni 2019.	Jurnal ini memiliki relevansi dengan penelitian ini karena memiliki kesamaan mengamati kreatinin dengan elektrolit termasuk elektrolit klorida pada penyakit ginjal kronik non dialisis.	Penulis menggunakan data sekunder dengan jumlah sampel yang digunakan 50 pasien gagal ginjal kronik dengan metode yang digunakan purposive sampling dan tempat penelitian di RSUD Dr.Moewardi Surakarta pada bulan Agustus 2022 dengan menggunakan kategori usia $\geq 26$ tahun hingga manula.
3.	Gambaran kadar kreatinin serum pada pasien gagal ginjal kronik stadium 5 non dialisis	Dari penelitian ini didapatkan hasil terdapat 35 pasien yang terdiagnosa penyakit ginjal kronik stadium 5 non dialisis mengalami	Relevansi dengan penelitian ini adalah memiliki kesamaan mengamati kadar kreatinin	Penulis tidak membedakan stadium gagal ginjal kronik serta pengamatan ditambah dengan menghubungan

	Astrid A. Alfano, Artur E. Mongan, Maya F. Memah	peningkatan kadar kreatinin serum.	pada pasien dengan penyakit ginjal kronis non dialisis	antara kadar kreatinin dan klorida pada pasien gagal ginjal kronik.
--	--	------------------------------------	--	---

Dari beberapa penelitian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan-perbedaan dari penelitian yang dilakukan oleh penulis dengan penelitian terdahulu seperti pada penelitian (Khatri et al., 2020) yang berjudul hubungan antara kadar klorida dan perkembangan penyakit ginjal kronis didapatkan hasil bahwa kadar klorida tidak berhubungan dengan eGFR yang diamati dan sampel yang digunakan yaitu pasien gagal ginjal kronik stadium 3 dan 4 dan tidak dijelaskan apakah pasien pre hemodialisa atau pasca hemodialisa sedangkan pada penelitian ini penulis tidak mebedakan stadium gagal ginjal kronik dan menggunakan hasil pemeriksaan pre hemodialisa dengan kriteria yang telah ditentukan. Pada penelitian (Samsuria, 2019) yang berjudul korelasi kadar kreatinin dan elektrolit pada penyakit gagal ginjal kronik : Pengabdian berbasis riset didapatkan hasil ada korelasi positif sedang yang signifikan antara kadar kreatinin dengan elektrolit kalium dan korelasi positif lemah antara kreatinin dengan kloridan, sedangkan tidak ada korelasi antara kreatinin dengan Na, Ca dan Mg sedangkan pada penelitian ini peneliti mencari hubungan kadar kreatinin dengan klorida dan metode yang digunakan, banyaknya sampel dan tempat penelitian berbeda dengan penelitian terdahulu. Pada penelitian Alfonso (2016) yang berjudul gambaran kadar kreatinin serum pada pasien penyakit ginjal kronik stadium 5 non dialisis diperoleh hasil terdapat peningkatan kadar kreatinin serum pada pasien penyakit ginjal kronik stadium 5 non dialisis.

## **G. Landasan Teori**

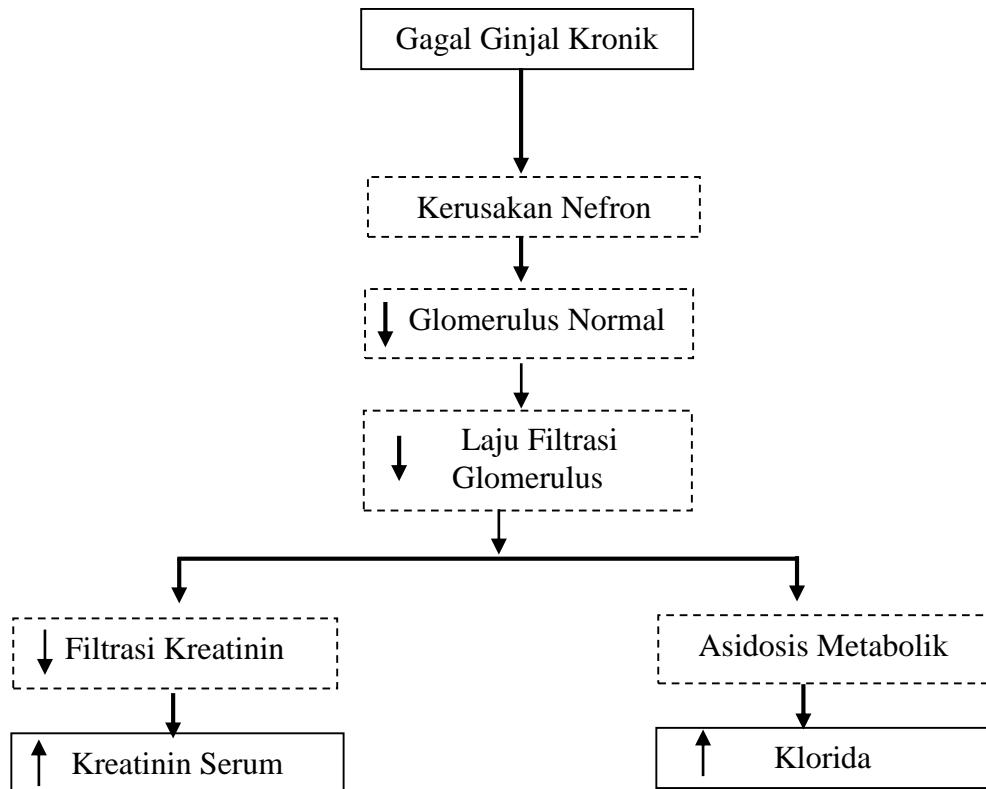
Gagal ginjal kronik merupakan kegagalan fungsi ginjal untuk mempertahankan metabolisme serta keseimbangan cairan dan elektrolit akibat destruksi struktur ginjal yang progresif dengan manifestasi penumpukan sisa metabolisme (toksik uremik) di dalam darah. Gagal ginjal kronik akan menyebabkan gangguan pada organ tubuh, hal ini karena toksin yang seharusnya dikeluarkan oleh ginjal tidak dapat dikeluarkan karena keadaan ginjal yang mengalami gangguan.

Kreatinin merupakan sisa metabolisme kreatin fosfat yang terjadi di otot. Kreatin merupakan zat yang dihasilkan dari kontraksi otot yang dilepaskan ke dalam darah, setelah itu melewati ginjal untuk diekskresikan. Apabila terdapat gangguan pada fungsi ginjal dapat meningkatkan kadar kreatinin dalam darah, dan tingginya kadar kreatinin merupakan indikator terjadinya gangguan fungsi ginjal. Pemeriksaan kadar kreatinin dalam darah digunakan sebagai diagnosis untuk mengetahui kerusakan ginjal.

Klorida adalah salah satu elektrolit yang ada dalam tubuh manusia. Klorida adalah anion utama dalam cairan ekstrasel. Klorida merupakan elektrolit yang berfungsi untuk menjaga keseimbangan pH dalam darah serta menyebarkan impuls saraf. Klorida berperan dalam pengaturan osmolaritas, volume darah, netralitas listrik, menjaga keseimbangan asam dan basa, serta mengatur derajat keasaman lambung. Ginjal memiliki peranan penting dalam metabolisme elektrolit salah satunya adalah klorida. Peningkatan kadar klorida dalam darah disebut dengan hiperkloremia, hiperkloremia dapat disebabkan

oleh gagal ginjal kronis dan gangguan pH darah (asidosis metabolik).

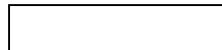
## H. Kerangka Teori



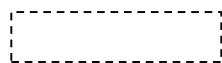
Keterangan :



: Proses Selanjutnya



: Lingkup Penelitian



: Bukan Lingkup Penelitian

**Gambar 2. 1 Kerangka Teori**

## I. Hipotesis

Ada hubungan positif antara kadar kreatinin dengan klorida pada pasien gagal ginjal kronik di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.