

**PEMERIKSAAN KADAR KALIUM PADA SERUM  
PENDERITA GAGAL GINJAL KRONIK**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Ahli Madya Analisis Kesehatan**



**Oleh:**

**Ivana Naomi Puspa Ningrum  
32142730J**

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

KARYA TULIS ILMIAH:

**PEMERIKSAAN KADAR KALIUM PADA SERUM  
PENDERITA GAGAL GINJAL KRONIK**

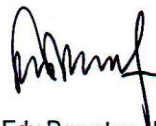
Oleh:

**Ivana Naomi Puspa Ningrum  
32142730J**

Surakarta, 16 Mei 2017

Menyetujui Untuk Ujian Sidang KTI

Pembimbing



**Drs. Edy Prasetya, M.Si**  
NIS.01.89.012

**LEMBAR PENGESAHAN**

Karya Tulis Ilmiah

**PEMERIKSAAN KADAR KALIUM PADA SERUM  
PENDERITA GAGAL GINJAL KRONIK**

Oleh:  
**Ivana Naomi Puspa Ningrum**  
32142730J

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji

Pada Tanggal 23 Mei 2017

| Nama                                     | Tanda Tangan  |
|--|---|
| Penguji I : dr. Ratna Herawati           |  |
| Penguji II : dr. Yullianti Subagio       |  |
| Penguji III : Drs. Edy Prasetya , M. Si. |  |

Mengetahui,



Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Setia Budi

(Prof. dr. Marsetyawan HNE S. M.Sc., Ph.D)  
NIDN 0029094802

Ketua Program Studi  
D-III Analis Kesehatan

Dra. Nur Hidayati, M.Pd  
NIS.01.98.037

## **MOTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

### **Amsal 16:3**

*“Serahkanlah perbuatanmu kepada Tuhan,  
Maka terlaksanalah segala rencanamu.”*

### **Matius 28:20b**

*“Dan ketahuilah, Aku menyertai kamu senantiasa sampai  
akhir zaman.”*

### **PERSEMBAHAN**

Karya Tulis Ilmiah Ini Saya Persembahkan Untuk :

1. Tuhan Yesus Kristus atas hikmat dan kasih karunia-Nya yang selalu tercurah dalam hidup saya.
2. Kedua Orang Tua saya, dan kepada adik-adik saya (Bapak Wahyudi Susianto, Ibu Mimik Susinawati, Lydia Margaretha Puspaningrum, Mordekhai Yosep Susianto) atas doa, motivasi, dukungan, semangat, dan kasih sayang kepadda saya.
3. Sahabat-sahabat yang selalu membantu, mendoakan dan memberikan semangat kepada saya, serta teman-teman seperjuangan D-III Analis Kesehatan angkatan 2014.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, karena atas limpahan hikmat, kasih sayang dan kasih karunia-Nya, laporan akhir hasil penelitian karya tulis ilmiah dengan judul “Pemeriksaan Kadar Kalium pada serum penderita gagal ginjal kronik”. Penelitian ini dilakukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai gelar Ahli Madya Analis Kesehatan di Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.

Penulisan karya tulis ilmiah ini tidak dapat terselesaikan tanpa bimbingan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Prof. Dr. Marsetyawan S. HNE., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Dra. Nur Hidayati, M.Pd., selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta
3. Drs. Edy Prasetya , M.Si, sebagai pembimbing yang telah menyetujui judul Karya Tulis Ilmiah ini serta memberi masukan dan pengarahan kepada penulis dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
4. Pada laboran laboratorium 2 yang telah bersedia membantu dalam penelitian yang dilakukan oleh penulis.
5. Kedua orang tua, dan adik-adik yang selalu memberikan doa, semangat serta dukungan.
6. Arum Sekarjati yang selalu memberikan semangat dan doanya selama menjalankan penelitian.

7. Wiki Efrian dan Coriena Desy yang telah menemani saya selama 3th ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam membantu penyelesaian penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa naskah karya tulis ini belum sempurna, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat dibutuhkan dan diharapkan oleh penulis. Semoga penelitian ini berguna bagi masyarakat serta memberi sumbangan berarti bagi perkembangan Ilmu Kesehatan dan penelitian-penelitian selanjutnya.

Surakarta, 16 Mei 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| HALAMAN JUDUL.....                    | i   |
| HALAMAN PERSETUJUAN .....             | ii  |
| HALAMAN PENGESAHAN.....               | iii |
| HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN .....    | iv  |
| KATA PENGANTAR.....                   | v   |
| DAFTAR ISI.....                       | vii |
| DAFTAR TABEL.....                     | x   |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                 | xi  |
| INTISARI .....                        | xii |
| BAB I PENDAHULUAN.....                | 1   |
| 1.1 Latar Belakang.....               | 1   |
| 1.2 Rumusan Masalah .....             | 2   |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....           | 2   |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....          | 2   |
| 1.4.1 Bagi Penulis .....              | 2   |
| 1.4.2 Bagi Pembaca.....               | 2   |
| 1.4.3 Bagi Universitas .....          | 3   |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....          | 4   |
| 2.1 Ginjal.....                       | 4   |
| 2.1.1 Pengertian Ginjal .....         | 4   |
| 2.1.2 Anatomi Ginjal.....             | 4   |
| 2.1.3 Fungsi Ginjal.....              | 5   |
| 2.1.4 Mekanisme Fisiologi Ginjal..... | 5   |
| 2.2 Gagal Ginjal Kronis .....         | 6   |

|                                |  |    |
|--------------------------------|--|----|
| 2.2.1                          | Pengertian Gagal Ginjal Kronis .....                     | 6  |
| 2.2.2                          | Patofisiologi Gagal Ginjal Kronis .....                  | 7  |
| 2.2.3                          | Gejala-gejala yang terjadi pada gagal ginjal kronis..... | 9  |
| 2.2.4                          | Pengobatan.....  | 9  |
| 2.2.5                          | Pengaruh dari gangguan gagal ginjal kronis .....         | 11 |
| 2.2.6                          | Komplikasi Gagal Ginjal Kronis .....                     | 12 |
| 2.2.7                          | Pemeriksaan Laboratorium Gagal Ginjal Kronis .....       | 13 |
| 2.3                            | Kalium.....  | 14 |
| 2.3.1                          | Pengertian Kalium .....                                  | 14 |
| 2.3.2                          | Fungsi Kalium.....                                       | 14 |
| 2.3.3                          | Mekanisme Pengaturan Ekskresi Kalium pada Ginjal .....   | 15 |
| 2.4                            | Hiperkalemia.....  | 15 |
| 2.4.1                          | Definisi Hiperkalemia.....                               | 15 |
| 2.4.2                          | Mekanisme terjadinya hiperkalemia.....                   | 16 |
| 2.4.3                          | Gejala-Gejala Hiperkalemia .....                         | 16 |
| 2.4.4                          | Faktor-faktor yang mempengaruhi Hiperkalemia.....        | 16 |
| 2.4.5                          | Penyebab Hiperkalemia.....                               | 17 |
| 2.4.6                          | Penanganan Hiperkalemia .....                            | 17 |
| 2.5                            | Hubungan Kalium dengan Gagal Ginjal Kronis .....         | 18 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... |  | 19 |
| 3.1                            | Tempat dan Waktu Penelitian .....                        | 19 |
| 3.2                            | Sampel Penelitian .....                                  | 19 |
| 3.3                            | Alat dan Bahan Penelitian .....                          | 19 |



|                     |   |     |
|---------------------|---|-----|
| 3.3.1               | Alat .....                                | 19  |
| 3.3.2               | Bahan.....                                | 20  |
| 3.4                 | Prosedur Kerja .....                      | 20  |
| 3.4.1               | Pengambilan darah Vena .....              | 20  |
| 3.4.2               | Pembuatan serum.....                      | 21  |
| 3.4.3               | Pemeriksaan Kadar Kalium dalam serum..... | 22  |
| 3.4.4               | Prosedur Penggunaan Alat Fotometer .....  | 23  |
| BAB IV              | HASIL DAN PEMBAHASAN.....                 | 25  |
| 4.1                 | Hasil Penelitian .....                    | 25  |
| 4.2                 | Pembahasan.....                           | 27  |
| BAB V               | PENUTUP .....                             | 29  |
| 5.1                 | Kesimpulan .....                          | 29  |
| 5.2                 | Saran .....                               | 29  |
| DAFTAR PUSTAKA..... |   | P-1 |
| LAMPIRAN .....      |   | L-1 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 1. Prosedur Sampel dan Reagen Kalium ..... | 23 |
| Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Kadar Kalium.....     | 25 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |     |
|--|-----|
| lampiran 1. Reagen dan Standar Kalium .....                    | L-1 |
| lampiran 2. Alat Pemeriksaan Rak Tabung dan Clinipette .....   | L-2 |
| lampiran 3. Sampel Serum .....                                 | L-3 |
| lampiran 4. Surat Lampiran ethical clearance .....             | L-4 |
| lampiran 5. Alat Fotometer.....                                | L-5 |
| lampiran 6. Surat Selesai Penelitian .....                     | L-6 |
| lampiran 7. Surat Pengantar Penelitian dari RSUD Moewardi..... | L-7 |
| Lampiran 8. Hasil Pemeriksaan kadar kalium .....               | L-8 |
| lampiran 9. Prosedur kerja.....                                | L-9 |

## INTISARI

**Ivana,P,N. 2017. Pemeriksaan Kadar Kalium pada serum Penderita Gagal Ginjal Kronik. Program Studi D-III Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.**

Gagal Ginjal Kronik merupakan destruksi struktur ginjal yang progresif dan terus-menerus, dimana fungsi ginjal mengalami penurunan untuk mempertahankan keseimbangan metabolik dan cairan elektrolit yang dapat menyebabkan uremia. Pada gagal ginjal kronik, kalium sering meningkat dan menyebabkan hiperkalemia, hiperkalemia terjadi karena menurunnya kemampuan laju filtrasi glomerulus (LFG) untuk melakukan transpor kalium berupa ekskresi ke dalam tubulus distal yang dapat memicu terjadinya peningkatan kadar kalium dalam serum. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui adanya peningkatan kadar kalium pada penderita gagal ginjal kronik.

Pemeriksaan kadar kalium dilakukan di Laboratorium Klinik Universitas Setia Budi Surakarta terhadap 25 sampel serum penderita gagal ginjal kronik dari RSUD Dr. Moewardi Surakarta. Pemeriksaan kadar kalium menggunakan metode Tetraphenylboron dan menggunakan monoreagen Kalium, standart Kalium, kemudian dibaca kadarnya dengan alat fotometer Stardust FC.

Hasil penelitian dari 25 sampel serum pada gagal ginjal kronik menunjukkan bahwa 64% sampel mengalami peningkatan kadar kalium yang disebabkan oleh penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG) yang menyertai gagal ginjal kronik. Sedangkan 36% tidak mengalami peningkatan karena penderita mengkonsumsi obat yang dapat mengurangi kadar kalium.

---

**Kata kunci:** Gagal Ginjal Kronik, Kalium.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Ginjal merupakan sepasang organ retroperitoneal yang integral dengan homeostasis tubuh dalam mempertahankan keseimbangan. Penyakit yang biasanya sering terjadi pada ginjal salah satunya adalah gagal ginjal. Gagal ginjal dibagi menjadi 2, yaitu gagal ginjal akut dan gagal ginjal kronis (Baradero & Dayrit, 2009).

Pada penyakit gagal ginjal kronis terjadi penurunan fungsi ginjal dan penurunan progresif laju filtrasi glomerulus (LFG) dapat menyebabkan kelainan dalam homeostatis natrium, kalium, dan air (Jameson & Loscalzo, 2013). Penurunan laju filtrasi glomerulus dapat menyebabkan akumulasi kalium yang berbahaya dan dapat menyebabkan terjadinya hiperkalemia (Guyton & Hall, 2008). Hiperkalemia terjadi karena menurunnya kemampuan laju filtrasi glomerulus (LFG) untuk melakukan transpor kalium berupa ekskresi ke dalam tubulus distal yang dapat memicu terjadinya peningkatan kadar kalium dalam darah atau hiperkalemia dan menyebabkan kematian akibat keracunan kalium (Guyton, 2012).

Terapi yang biasanya dilakukan pada gagal ginjal kronis selain hemodialisis, penderita dianjurkan untuk melakukan diet yang digunakan untuk mengurangi terjadinya resiko kerusakan ginjal yang lebih parah lagi. Diet yang harus dilakukan adalah diet protein, kalium dan natrium. Diet kalium pada penderita gagal ginjal kronis digunakan untuk mengurangi

resiko terjadinya hiperkalemia yang dapat menyebabkan aritmia jantung (Smeltze & Bare, 2013).

Berdasarkan dari pernyataan yang ada maka dapat dilakukan pemeriksaan kadar “Kalium” pada serum penderita gagal ginjal kronik.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan dari latar belakang diatas permasalahan yang dapat dirumuskan adalah “Apakah terjadi peningkatan kadar kalium pada penderita gagal ginjal kronis?”.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui adanya peningkatan kadar kalium darah pada penderita gagal ginjal kronis.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Bagi Penulis**

- a. Sebagai salah satu syarat untuk memenuhi tugas akhir studi.
- b. Menambah pengetahuan dan keterampilan dalam bidang kimia klinik, khususnya adalah pemeriksaan kalium pada penderita gagal ginjal kronis.

### **1.4.2 Bagi Pembaca**

- a. Menambah pengetahuan bagi pembaca dalam bidang kesehatan, terutama tentang kalium pada gagal ginjal kronis.
- b. Menambah kewaspadaan masyarakat terhadap bahaya penyakit gagal ginjal kronis.

#### **1.4.3 Bagi Universitas**

- a. Menambah sumber bacaan dan informasi bagi mahasiswa.
- b. Menambah referensi hasil bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan penyakit gagal ginjal kronis.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Ginjal**

##### **2.1.1 Pengertian Ginjal**

Ginjal adalah organ vital yang berperan sangat penting dalam mempertahankan kestabilan tubuh. Ginjal berfungsi sebagai pengatur keseimbangan cairan tubuh, elektrolit dan asam-basa dengan cara filtrasi darah, reabsorpsi selektif air, elektrolit dan non elektrolit, serta mengekskresi kelebihannya sebagai urine (Price & Wilson, 2006).

##### **2.1.2 Anatomi Ginjal**

Ginjal terletak dibelakang peritoneum parietal (retro-peri-toneal), pada dinding abdomen posterior. Ginjal juga terdapat pada kedua sisi aorta abdominal dan vena kava inferior. Hepar menekan ginjal kanan ke bawah sehingga ginjal sebelah kanan lebih rendah dari pada ginjal kiri. Setiap ginjal dikelilingi oleh lemak perinefrik yang berfungsi untuk melindungi ginjal dari trauma. Jika ginjal dibelah membujur, maka akan tampak korteks dan medula. Sebagian besar nefron (unit fungsional ginjal) terdapat pada korteks. Bagian tengah ginjal adalah renal medula yang terdiri dari 8-10 piramid.

Nefron merupakan unit fungsional ginjal. Setiap ginjal terdapat sekitar satu juta nefron. Terdapat dua macam nefron dalam ginjal, yaitu kortikal yang terdiri atas 85% dari semua nefron dan juksta medular yang terdiri atas 15% dari jumlah nefron. Kedua macam



nefron ini diberi nama sesuai dengan letak glomerulinya dalam renal parenkim. Struktur nefron yang berkaitan dengan pembentukan urine adalah korpus, tubulus renal, dan tubulus koligentes. Korpus ginjal terdiri atas glomerulus dan kapsula Bowman yang membentuk ultrafiltrasi dari darah. Tubulus renal terdiri atas tubulus kontortus proksimal, ansa Henle, dan tubulus kontortus distal. Ketiga tubulus renal tersebut berfungsi sebagai reabsorpsi dan sekresi dengan mengubah volume dan komposisi ultrafiltrat sehingga membentuk urine (Baradero & Dayrit, 2009).

### **2.1.3 Fungsi Ginjal**

Macam-macam Fungsi Ginjal :

1. Mengatur volume dan osmolalitas cairan tubuh.
2. Mengatur keseimbangan elektrolit.
3. Mengatur keseimbangan asam-basa.
4. Mengekskresi sisa metabolik, toksin, dan zat asing.
5. Memproduksi dan menyekresi hormon (Baradero & Dayrit, 2009).

### **2.1.4 Mekanisme Fisiologi Ginjal**

Pembentukan urine dimulai dengan proses filtrasi glomerulus plasma. Aliran darah ginjal sebanding dengan 25% curah jantung atau 1.200 ml/menit. Sekitar seperlima dari plasma tersebut dialirkan melalui glomerulus ke kapsula Bowman, proses tersebut dikenal dengan istilah *laju filtrasi glomerulus* (LFG) atau *glomerular filtration rate* (GFR). Proses filtrasi pada glomerulus dinamakan *ultrafiltrasi glomerulus*, karena filtrat primer memiliki komposisi yang sama seperti plasma kecuali tanpa protein. Pada proses filtrasi, zat yang difiltrasi dalam

glomerulus adalah elektrolit, non elektrolit dan air. Elektrolit yang penting yang difiltrasi adalah natrium ( $\text{Na}^+$ ), kalium ( $\text{K}^+$ ), kalsium ( $\text{Ca}^{++}$ ), magnesium ( $\text{Mg}^{++}$ ), bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ), klorida ( $\text{Cl}^-$ ), dan fosfat ( $\text{HPO}_4^-$ ). Non elektrolit yang terfiltrasi adalah glukosa, asam amino dan metabolit yang merupakan hasil akhir dari protein (urea, asam urat, dan creatinin).

Langkah kedua dalam proses pembentukan urine setelah filtrasi adalah reabsorpsi. Sebagian besar zat-zat yang difiltrasi direabsorpsi kembali kedalam pori-pori yang berada dalam tubulus, sehingga akhirnya zat-zat tersebut kembali lagi kedalam peritubulus yang mengelilingi tubulus. Setelah itu zat-zat yang berlebih di sekresikan dan dikeluarkan dalam bentuk urine (Price & Wilson, 2006).

Ginjal menggunakan tiga proses tersebut, dengan lokasi yang berbeda. Proses filtrasi terjadi pada kapsula Bowman, sedangkan reabsorpsi dan sekresi terjadi pada tubulus dan duktus koligentes. Ginjal memiliki fungsi khusus untuk mempertahankan keseimbangan fisiologis dalam mengatur komposisi cairan dan pelarut dalam darah. (Baradero & Dayrit, 2009).

## **2.2 Gagal Ginjal Kronis**

### **2.2.1 Pengertian Gagal Ginjal Kronis**

Pada kasus ini penyakit Gagal Ginjal Kronik mulai mengalami peningkatan setiap tahun, khususnya di negara-negara berkembang termasuk di Indonesia (Latifah, 2012). Prevalensi yang terjadi pada penyakit gagal ginjal kronis umumnya diartikan sebagai gangguan

fungsi ginjal yang ireversibel dan berlangsung lama. Penyakit gagal ginjal kronis merupakan suatu penyakit yang berhubungan dengan penurunan fungsi ginjal (Hartono, 2013).

Gagal ginjal terjadi karena adanya gangguan saluran pada ginjal, dimana ginjal tidak dapat berfungsi dengan baik untuk mempertahankan keseimbangan cairan dan mempertahankan tekanan osmosis secara normal (Price & Wilson, 2006).

Gagal ginjal kronis merupakan salah satu penyakit diuretik, yang disebabkan karena hilangnya sejumlah nefron fungsional yang progresif dan irreversible. Penyakit ini tidak menimbulkan gejala sampai jumlah nefron menurun atau berkurang sedikitnya 70-75% di bawah normal.

Penyebab terjadinya gagal ginjal biasanya adalah gangguan pembuluh darah, glomerulus, tubulus, interstisium ginjal, dan traktur urinarius bagian bawah (Guyton & Hall, 2008).

### **2.2.2 Patofisiologi Gagal Ginjal Kronis**

Gagal ginjal terjadi karena adanya gangguan fungsi renal, dimulai dengan kerusakan beberapa jumlah nefron yang mengalami kerusakan, tetapi jumlah zat terlarut yang harus diekskresikan untuk mempertahankan homeostatis tidak berubah. Nefron yang tersisa tetap berusaha untuk mempertahankan keseimbangan cairan dan elektrolit yang dapat menyebabkan pembengkakan nefron. Terjadilah peningkatan filtrasi, beban zat terlarut dan reabsorpsi tubulus dalam setiap nefron, sedangkan glomerulus filtration rate (GFR) turun dari nilai normal untuk seluruh massa nefron. Apabila kelamaan maka

75% dari massa nefron akan hancur dan mengakibatkan ketidakseimbangan cairan yang tidak lagi bertahan.

Perjalanan klinis gagal ginjal kronis dibagi dalam 3 stadium, yaitu:

- a. *Menurunnya cadangan ginjal*, keadaan ini terjadi karena kreatinin dan BUN (*Blood Urea Nitrogen*) normal dan kondisi penderita asimtomatik. Gangguan tersebut hanya dapat terdeteksi bila adanya penambahan beban kerja yang berat pada ginjal.
- b. *Infusensi ginjal*, terjadi bila lebih dari 75% jaringan yang berfungsi telah mengalami kerusakan. Keadaan tersebut mengakibatkan kadar kreatinin dan BUN (*Blood Urea Nitrogen*) mengalami sedikit peningkatan di atas normal. Pada stadium ini, penderita akan mengalami timbulnya gejala-gejala nokturia dan poliuria yang terjadi akibat adanya gangguan kemampuan pemekatan.
- c. Penyakit stadium akhir, atau biasanya disebut juga dengan stadium *penyakit ginjal stadium akhir (ESRD) atau uremia*. stadium ini terjadi bila 90% massa nefron mengalami kerusakan. Keadaan ini ditandai dengan nilai GFR (*Glomerular filtration rate*) hanya 10% dari keadaan normal, dan bersihan kreatinin kurang dari 5-10 ml/menit. Pada keadaan ini terjadi peningkatan tajam pada kadar kreatinin maupun kadar BUN (*Blood Urea Nitrogen*), penderita juga akan mengalami gejala-gejala yang cukup parah yang disebabkan karena ginjal tidak dapat lagi mempertahankan homeostasis cairan dan elektrolit dalam tubuh, dan mengalami

perubahan biokimia serta gejala yang kompleks yang dinamakan sindrom uremik (Price & Wilson, 2006).

### **2.2.3 Gejala-gejala yang terjadi pada gagal ginjal kronis**

Maacam-macam Gejala yang disebabkan oleh gagal ginjal kronis :

- a. Anemia, cepat lelah, dan pendarahan.
- b. Hipertensi, takikardi, gagal jantung kongestif, dan disritmia.
- c. Batuk disertai nyeri, demam, dan edema paru.
- d. Anoreksia, mual, muntah, dan distensi abdomen.
- e. Asteriksis, tidur terganggu, dan kejang.
- f. Kulit pucat, pigmentasi, dan gatal-gatal.
- g. Berat jenis menurun, proteinuria, dan natrium dalam urine berkurang.
- h. Nyeri pada sendi, rickets ginjal, osteodistrofi ginjal (Baradero & Dayrit, 2009).

### **2.2.4 Pengobatan**

Pengobatan yang dapat dilakukan pada penyakit gagal ginjal kronis :

#### **1. Penanganan ginjal secara konservatif**

Konservatif bertujuan untuk mencegah memburuknya faal ginjal secara progresif, meringankan kekeluhan akibat akumulasi toksin azotemia, memperbaiki metabolisme secara optimal, dan memelihara keseimbangan cairan elektrolit. Pada pasien gagal ginjal memerlukan beberapa diet yaitu :

##### **a. Pengaturan diet protein**

Diet protein memiliki fungsi untuk mencegah dan mengurangi toksin azotemia. Pengaturan asupan protein pada

pasien gagal ginjal juga mengurangi terjadinya anoreksia, mual, muntah, dan dapat menormalkan kembali atau memperlambat perkembangan gagal ginjal. Asupan rendah protein dapat mengurangi beban ekskresi ginjal.

b. Pengaturan diet kalium

Keadaan hiperkalemia merupakan masalah penting bagi gagal ginjal dan memiliki resiko untuk terjadinya kelainan jantung yaitu aritmia yang dapat menyebabkan kematian mendadak.

c. Pengaturan diet natrium dan cairan

Asupan natrium yang tinggi menyebabkan terjadinya retensi cairan, edema, hipertensi dan gagal jantung kongestif. Retensi natrium merupakan masalah pada penyakit glomerulus dan pada gagal ginjal lanjut. Namun jika kadar natrium sangat rendah akan terjadi hipovolemia dan fungsi ginjal memburuk (Price & Wilson, 2006).

2. Terapi ginjal

a. Hemodialisis

Dialisis adalah pergerakan cairan dan butir-butiran melalui membrane yang dapat memulihkan keseimbangan cairan dalam tubuh. prinsip yang mendasari dialysis ada 3, yaitu difusi, osmosis, dan ultrafiltrasi. Hemodialisis merupakan suatu metode dari dialisis kronis yang biasanya digunakan untuk terapi gagal ginjal kronis.

Hemodialisis adalah pengalihan darah pasien dari tubuh melalui dialiser yang terjadi secara difusi dan ultrafiltrasi, kemudian darah kembali lagi ke dalam tubuh pasien. Tujuan dari hemodialisis adalah menjaga dan mempertahankan keseimbangan cairan tubuh saat ginjal tidak mampu berfungsi dengan baik (Baradero & Dayrit, 2009).

b. CAPD (Continuous Ambulatory Peritoneal)

CAPD digunakan untuk penderita ESRD (End Stage Renal Disease) sebagai terapi 3-4 kali pertukaran cairan tiap harinya. Pertukaran cairan dapat dilakukan dalam jam tidur.

c. Transplantasi ginjal

Merupakan pengobatan yang lebih disukai oleh penderita gagal ginjal stadium akhir. Tetapi persediaan ginjal yang ada dan cocok dengan pasien adalah yang memiliki kaitan keluarga dengan pasien (Haryati & Nisa, 2015).

### **2.2.5 Pengaruh dari gangguan gagal ginjal kronis**

Pengaruh yang terjadi pada gangguan Gagal Ginjal Kronis :

1. Proteinuria

Proteinuria merupakan peningkatan jumlah protein di dalam urine yang lebih dari normal. Sebagian besar protein yang terkandung adalah albumin, dan kelainan tersebut biasanya disebut dengan albuminuria.

2. Hilangnya kemampuan pemekatan dan pengenceran

Pada penyakit ginjal biasanya urine yang terbentuk kurang pekat dan volumenya biasanya sering bertambah yang dapat

menyebabkan terjadinya poliuria dan nokturia. Pada gagal ginjal tahap akhir osmolalitas urine menetap kira-kira sama dengan plasma, yang menunjukkan bahwa fungsi pengenceran dan pemekatan ginjal sudah tidak ada lagi. Penyebab terjadinya kelainan tersebut adalah rusaknya nefron-nefron fungsional.

### 3. Uremia

Terjadi saat adanya gangguan pemecahan hasil protein yang menumpuk. Peningkatan kadar BUN dan Kreatinin dapat digunakan sebagai indeks keparahan uremia.

### 4. Asidosis

Terjadi akibat kegagalan ginjal untuk mengekskresikan asam-asam hasil pencernaan dan metabolisme.

### 5. Gangguan metabolisme $\text{Na}^+$

Sering kali pada penyakit ginjal ditemukan adanya retensi  $\text{Na}^+$  yang berlebihan dan disertai adema (Ganong, 2008).

## **2.2.6 Komplikasi Gagal Ginjal Kronis**

Berikut beberapa komplikasi pada gagal ginjal kronis , yaitu :

### 1. Hipertensi

Hipertensi merupakan gambaran yang muncul dari penyakit ginjal, mekanisme utamanya adalah retensi natrium dan air akibat penurunan filtrasi glomerulus. Pada beberapa pasien penyakit ginjal yang paling sering stenosis arteria renalis, peningkatan sekresi renin berperan menyebabkan hipertensi.

### 2. Hiperkalemia



Komplikasi yang paling serius pada penderita uremia adalah hiperkalemia. Bila Kalium pada serum mencapai kadar 7 mEq/L. Dapat menyebabkan terjadinya disritmia yang serius dan juga henti jantung.

### 3. Anemia

Anemia merupakan komplikasi yang sering ditemukan pada penderita gagal ginjal kronis. Penyebab dari anemia adalah multifaktorial, termasuk defisiensi produksi eritropoietin.

### 4. Hiperurisemia

Asam urat merupakan hasil metabolisme purin, dapat mengendap dalam interstitium medular ginjal, tubulus atau sistem pengumpul, dan menyebabkan tiga jenis penyakit ginjal yaitu Nefropati asam urat akut, Nefrolitiasis asam urat, dan Nefropati asam urat kronis (Price & Wilson, 2006).

## **2.2.7 Pemeriksaan Laboratorium Gagal Ginjal Kronis**

Pemeriksaan Laboratorium untuk mendiagnosis gagal ginjal kronis, yaitu :

#### a. Pemeriksaan Urinalisa

Pemeriksaan urinalisa ini meliputi pemeriksaan urine rutin yaitu pemeriksaan secara makroskopis maupun mikroskopis dan kimia urine yang dapat digunakan untuk membantu mendiagnosa gagal ginjal kronis.

#### b. Pemeriksaan Darah

Penyakit ginjal biasanya menyebabkan kelainan kadar pada serum yaitu pada kadar ureum, kreatinin, protein, dan elektrolit.

Pemeriksaan laboratorium yang penting adalah kadar ureum yang sangat tinggi, kadar kreatinin sangat tinggi juga, dan kadar kalium yang sangat tinggi juga (Price & Wilson, 2006).

## **2.3 Kalium**

### **2.3.1 Pengertian Kalium**

Kalium adalah elektrolit yang paling banyak ditemukan di cairan intraseluler (sel). Kadar kalium dalam darah memiliki kisaran yang sempit, dan keadaan henti jantung dapat terjadi bila kadar kalium <2,5 mEq/L atau >7,0 mEq/L.

Kalium diekskresikan oleh ginjal sebanyak 80-90%. Jika terdapat kerusakan jaringan, maka kalium akan keluar dari sel dan masuk ke cairan ekstraseluler (cairan intrstisial dan intravascular). Jika ginjal mengekskresikan urine <600 ml/hari, maka kalium terakumulasi dalam cairan intravaskuler sehingga akan terjadi peningkatan kalium pada serum atau disebut juga hiperkalemia (Kee J. L., 2014).

### **2.3.2 Fungsi Kalium**

Fungsi-fungsi kalium dalam darah, yaitu :

- a. Menjaga keseimbangan elektrolit.
- b. Sebagai aktifator enzim.
- c. Sebagai aktifator fungsi otot rangka, polos, dan jantung.
- d. Proses metabolisme protein dan karbohidrat.
- e. Sebagai proses mineral hemostatis.
- f. Transmisi dan konduksi implus-impuls saraf (Kee & Hayes, 1996).

### **2.3.3 Mekanisme Pengaturan Ekskresi Kalium pada Ginjal**

Pemeliharaan keseimbangan kalium sangat diatur oleh ekskresi ginjal karena jumlah yang hanya diekskresikan dalam feses hanya 5-10 persen dari asupan kalium. pengaturan keseimbangan kalium yang normal sangat membutuhkan penyesuaian ginjal terhadap ekskresinya dengan cepat dan tepat dalam asupan yang besar, bila terjadi peningkatan elektrolit lain.

Pengaturan distribusi kalium antara kompartemen ekstrasel dan intrasel juga sangat berperan penting dalam homeostasis kalium, karena lebih dari 98% kalium total terdapat didalam sel dan dapat menjadi tempat pengaliran kelebihan kalium cairan ekstrasel selama terjadi hiperkalemia atau dapat menjadi sumber kalium selama terjadinya hipokalemia. Sehingga, pendistribusian kalium antara cairan ekstrasel dan intrasel dapat menjadi pertahanan konsentrasi kalium dalam cairan ekstrasel (Guyton & Hall, 2008).

## **2.4 Hiperkalemia**

### **2.4.1 Definisi Hiperkalemia**

Merupakan peningkatan kadar kalium dalam darah yang diakibatkan karena penurunan laju filtrasi glomerulus. Hiperkalemia merupakan masalah utama yang dapat mengancam jiwa (Smeltze & Bare, 2013).

Kadar Kalium dalam serum atau plasma mencapai lebih dari 5,3 mEq/L. Hiperkalemia dapat dikendalikan dengan cara mengurangi asupan makanan yang kaya kalium atau hemodialisis dengan dialisat

tanpa mengandung kalium dan dapat segera mengambil kalium dalam tubulus penderita (Baradero & Dayrit, 2009).

#### **2.4.2 Mekanisme terjadinya hiperkalemia**

Penyakit gagal ginjal kronis berkaitan dengan kelainan fungsi ginjal dan penurunan progresif laju filtrasi glomerulus (LFG) yang dapat menyebabkan terjadinya gangguan keseimbangan cairan elektrolit dalam tubuh (Jameson & Loscalzo, 2013).

Ketidakseimbangan elektrolit seperti kalium merupakan salah satu kelainan yang terjadi pada gangguan gagal ginjal yang dapat menyebabkan terjadinya hiperkalemia (Price & Wilson, 2006). Hiperkalemia terjadi bila penurunan ekskresi ginjal, asidosis metabolic, dan pemasukan diet berlebih. (Smeltze & Bare, 2013).

#### **2.4.3 Gejala-Gejala Hiperkalemia**

Gejala-gejala Hiperkalemia :

- a. Mual.
- b. Muntah.
- c. Otot lemah.
- d. Badan lemah.
- e. Mudah kesemutan.
- f. Tidak enak badan.
- g. Nafsu makan menurun (Jameson & Loscalzo, 2013).

#### **2.4.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi Hiperkalemia**

Faktor-faktor yang mempengaruhi Hiperkalemia,yaitu :

- a. Asupan makan yang mengandung banyak kalium, seperti :
  1. Pisang

2. Jeruk
  3. Kentang
  4. Kismis
  5. Sayur-sayuran berdaun hijau
- b. Katabolisme protein.
  - c. Hemolisis.
  - d. Pendarahan.
  - e. Transfusi eritrorit yang telah disimpan.
  - f. Asidosis metabolik.
  - g. Pengkonsumsian obat (Jameson & Loscalzo, 2013).

#### **2.4.5 Penyebab Hiperkalemia**

Penyebab terjadinya Hiperkalemia, yaitu :

- a. Berkurangnya ekskresi kalium melalui ginjal

Berkurangnya ekskresi kalium melalui ginjal terjadi karena keadaan hiperaldosteronisme, gagal ginjal, depleksi volume sirkulasi efektif, koreksi ion kalium yang berlebihan, dan pada terapi *angiotensin-converting enzyme inhibitor* dan *potassium sparing diuretic*.

- b. Keluarnya kalium dari intrasel ke ekstrasel

Kalium keluar dari sel terjadi keadaan asidosis metabolik bukan asidosis organik, defisit insulin, katabolisme jaringan meningkat, dan pseudohiperkalemia (Yaswir, 2012).

#### **2.4.6 Penanganan Hiperkalemia**

Penanganan Hiperkalemia dengan cara:

- a. Mengurangi asupan makanan yang mengandung tinggi kalium.

- b. Pemberian kayexa-late secara oral.
- c. Pengambilan kalium dalam tubuh.
- d. Meminta pasien menjalankan diet kalium (Jameson & Loscalzo, 2013).

## **2.5 Hubungan Kalium dengan Gagal Ginjal Kronis**

Kalium merupakan cairan yang terdapat pada intrasel yang kestabilannya sangat bergantung dengan ekskresi ginjal.

Gagal ginjal kronik merupakan gangguan fungsi ginjal yang menyebabkan adanya ketidakseimbangan elektrolit dan metabolik. Gagal ginjal kronik merupakan penyakit dimana terjadinya gangguan laju filtrasi glomerulus yang dapat menyebabkan terjadi gangguan ekskresi pada kalium. sehingga kalium yang berlebih tidak dapat diekskresi dan keluar ke cairan ekstrasel dan menyebabkan peningkatan kadar kalium didalam plasma yang menimbulkan terjadinya hiperkalemia (Guyton & Hall, 2008). Pada gagal ginjal kronik, kalium sering meningkat dan menyebabkan hiperkalemia, hiperkalemia terjadi karena menurunnya kemampuan laju filtrasi glomerulus (LFG) untuk melakukan transpor kalium berupa ekskresi ke dalam tubulus distal yang dapat memicu terjadinya peningkatan kadar kalium dalam darah atau hiperkalemia dan menyebabkan kematian akibat keracunan kalium (Guyton, 2012).

Hiperkalemia biasanya dapat dicegah dengan melakukan diet kalium, yaitu pengurangan kadar kalium yang ada dalam makanan seperti buah-buahan dan sayuran berwarna hijau (Baradero & Dayrit, 2009).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

3.1.1 Waktu : Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan Januari – Maret 2017.

3.1.2 Tempat : Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Klinik, Universitas Setia Budi Surakarta.

#### **3.2 Sampel Penelitian**

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah penderita gagal ginjal kronis yang diambil dari RSUD Dr. Moewardi, Surakarta.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 25 serum pasien gagal ginjal kronis yang diambil dari RSUD Dr. Moewardi, Surakarta pada bulan Maret tahun 2017. Pemilihan sampel dilakukan secara acak.

#### **3.3 Alat dan Bahan Penelitian**

##### **3.3.1 Alat**

Alat-alat yang dibutuhkan antara lain :

- a. Tabung Reaksi.
- b. Clinipette 1000  $\mu$ l dan Clinipette 20  $\mu$ l.
- c. White tipe.
- d. Blue tipe.
- e. Rak tabung reaksi.
- f. Handscoon.
- g. Masker.
- h. Tissu.s

- i. Fotometer.
- j. Sputit.
- k. Centrifuge.
- l. Kapas Steril.
- m. Tourniquet.
- n. Cup Serum.
- o. Ice Box.
- p. Rotator.

### 3.3.2 Bahan

- a. Serum penderita Gagal Ginjal Kronis.
- b. Reagen Kalium.

## 3.4 Prosedur Kerja

### 3.4.1 Pengambilan darah Vena

1. Salam pada pasien.
2. Melakukan pendekatan pasien dengan tenang dan ramah, usahakan pasien nyaman mungkin.
3. Menjelaskan maksud dan tujuan tentang tindakan yang akan dilakukan.
4. Meminta pasien meluruskan lengannya dan memilih tangan yang sering digunakan untuk melakukan aktivitas.
5. Meminta pasien untuk mengepalkan tangannya, dengan posisi ibu jari dimasukkan kedalam genggamannya.
6. Memasang tourniquet kira-kira 10 cm di atas lipatan siku.
7. Memilih bagian vena *mediana cubiti* atau *cephalica*.



8. Melakukan perabaan (palpasi) untuk memastikan posisi vena. Vena teraba seperti sebuah pipa kecil, elastis, dan memiliki dinding tebal. Jika vena tidak teraba, dilakukan pengurutan dari arah pergelangan ke siku atau kompres hangat selama 5 menit pada daerah lengan.
9. Membersihkan kulit pada bagian yang akan diambil dengan kapas alkohol 70% dan biarkan kering, dengan catatan kulit yang sudah dibersihkan tidak boleh dipegang lagi.
10. Menusuk bagian vena dengan posisi lubang jarum menghadap ke atas. Jika jarum telah masuk ke dalam vena, maka akan terlihat darah masuk ke dalam semprit (flash). Diusahakan sekali tusuk vena, lalu tourniquet dilepas.
11. Setelah volume darah dianggap cukup, meminta pasien membuka kepalan tangannya.
12. Meletakkan kapas di tempat suntikan lalu segera lepaskan/tarik jarum. Menekan kapas beberapa saat lalu plester selama  $\pm$  15 menit.

#### **3.4.2 Pembuatan serum**

- a. Memasukkan darah ke dalam tabung  $\pm$  2 ml, kemudian dидiamkan beberapa saat hingga membeku.
- b. Melakukan centrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit.
- c. Memisahkan antara lapisan atas yang berwarna kuning yang disebut serum dengan lapisan merah yang berada pada dasar yang disebut benda darah.

- d. Memisahkan serum ke dalam tabung yang steril, kering, dan bersih yang digunakan sebagai sampel pemeriksaan.

### 3.4.3 Pemeriksaan Kadar Kalium dalam serum

1. **Sampel** : Serum
2. **Teknik Pengukuran**
  - a. **Tujuan** : Untuk mengetahui kadar kalium dalam serum penderita gagal ginjal kronis.
  - b. **Metode** : *Tetraphenylboron single reagent*
  - c. **Prinsip**

Natrium tetratraphenylboron bereaksi dengan kalium dalam sampel membentuk kekeruhan. Intensitas kekeruhan berbanding lurus dengan kadar kalium dalam sampel
  - d. **Reagen**
    - Reagen 1 : Kalium TPB Reagen
    - Reagen 2 : Kalium Standar
  - e. **Persiapan Reagen**

Reagen dan standar siap pakai.
  - f. **Stabilitas Reagen**

Reagen 1 dan Reagen 2 stabil setelah dibuka sampai tanggal kadaluarsa bila disimpan pada suhu 2-8°C. Hindarkan dari cahaya matahari.
  - g. **Spesimen**

Serum.
3. **Pemeriksaan Kalium**
  1. Panjang Gelombang : 630nm (620-650nm)

2. Suhu : 15-30°C
3. Celah Optik : 1 cm
4. Pengukuran : Terhadap Blanko Reagen
5. Program : K
6. Faktor : 5 mmol/L

#### 4. *Prosedur Kerja*

Pemipetan Reagen Kalium dan Sampel.

Tabel 1. Prosedur Sampel dan Reagen Kalium

|  | <b>Blanko</b> | <b>Standar</b> | <b>Sampel</b> |
|--|---------------|----------------|---------------|
| <b>Blanko</b>  | 1000 $\mu$ l  | 1000 $\mu$ l   | 1000 $\mu$ l  |
| <b>Stadar</b>  | -             | 20 $\mu$ l     | -             |
| <b>Sampel</b>  | -             | -              | 20 $\mu$ l    |
| <b>Campur dan Inkubasi selama 5 menit di dalam suhu kamar. Baca Absorbansi sampel/standar menggunakan reagen blanko.</b> |               |                |               |

#### 5. *Harga Normal*

Serum : 3,60-5,50 mmol/L.

#### 3.4.4 Prosedur Penggunaan Alat Fotometer

Cara Kerja menggunakan Fotometer :

1. Mengeklik tombol "ON" yang berada pada sisi belakang fotometer.
2. Pada layar akan muncul beberapa pilihan, maka memilih nomer 1 untuk melakukan pemeriksaan.

3. Mengklik "enter".
4. Setelah itu maka akan muncul sekitar 40 pemeriksaan yang dapat dibaca oleh fotometer tersebut. Memilih pemeriksaan Kalium ( nomer 27).
5. Mengklik "enter".
6. Pada layar akan muncul "OK", maka klik "enter".
7. Kemudian akan muncul insert Dist. Water, lalu memasukan aquades.
8. Setelah itu akan muncul perintah insert blanko, lalu memasukan blanko.
9. Kemudian akan muncul perintah insert sampel, memasukkan sampel.
10. Ditunggu beberapa menit untuk mendapatkan hasil yang akan muncul pada layar.
11. Setelah itu diprint hasil yang terdapat dalam layar.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Pemeriksaan kadar kalium yang telah dilakukan pada 25 orang pasien Gagal Ginjal Kronis didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 2. Data Hasil Pemeriksaan Kadar Kalium pada Serum Penderita Gagal Ginjal Kronis.

| No | Nama Probandus | Kadar Kalium | Keterangan |
|----|----------------|--------------|------------|
| 1  | A              | 6,6 mmol/L   | > Normal   |
| 2  | B              | 5,7 mmol/L   | > Normal   |
| 3  | C              | 4,4 mmol/L   | Normal     |
| 4  | D              | 5,7 mmol/L   | > Normal   |
| 5  | E              | 7,6 mmol/L   | > Normal   |
| 6  | F              | 6,3 mmol/L   | > Normal   |
| 7  | G              | 5,1 mmol/L   | Normal     |
| 8  | H              | 6,9 mmol/L   | > Normal   |
| 9  | I              | 4,5 mmol/L   | Normal     |
| 10 | J              | 6,7 mmol/L   | > Normal   |
| 11 | K              | 7,5 mmol/L   | > Normal   |
| 12 | L              | 6,3 mmol/L   | > Normal   |
| 13 | M              | 6,7 mmol/L   | > Normal   |
| 14 | N              | 4,0 mmol/L   | Normal     |

|    |   |             |          |
|----|---|-------------|----------|
| 15 | O | 3,7 mmol/L  | Normal   |
| 16 | P | 3,9 mmol/L  | Normal   |
| 17 | Q | 6,1 mmol/L  | > Normal |
| 18 | R | 5,6 mmol/L  | > Normal |
| 19 | S | 5,3 mmol/L  | Normal   |
| 20 | T | 6,4 mmol/L  | > Normal |
| 21 | U | 5,7 mmol/L  | > Normal |
| 22 | V | 10,0 mmol/L | > Normal |
| 23 | W | 5,7 mmol/L  | > Normal |
| 24 | X | 5,2 mmol/L  | Normal   |
| 25 | Y | 6,5 mmol/L  | Normal   |

**Harga Normal Kadar Kalium :**

3,6-5,5 mmol/L

**Perhitungan Data :**

Hasil pemeriksaan Kadar Kalium pada penderita gagal ginjal kronis dari 25 sampel didapat prosentase sebagai berikut :

- a. Dari 25 Sampel, 16 sampel mengalami peningkatan kadar kalium.

$$\text{Jadi prosentase} : \frac{16}{25} \times 100 \% = 64 \%$$

- b. Dari 25 sampel, 9 sampel tidak mengalami peningkatan kadar kalium (normal).

$$\text{Jadi prosentase} : \frac{9}{25} \times 100 \% = 36 \%$$

## 4.2 Pembahasan

Pada penelitian ini menggunakan sampel penderita gagal ginjal kronis yang diambil secara acak di laboratorium RSUD Dr. Moewardi.

Pengambilan sampel serum menggunakan cup serum yang disimpan di dalam box, lalu sampel tersebut di bawa langsung ke laboratorium Universitas Setia Budi untuk dilakukan pemeriksaan Kadar Kalium. Penyimpanan menggunakan box digunakan untuk menghindarkan serum dari cahaya matahari.

Pengambilan sampel dilakukan setiap harinya, dan kadang-kadang bisa 2-3 hari pengambilan tergantung dari sampel permintaan pemeriksaan pasien. Sampel yang digunakan dalam pemeriksaan kalium antara lain serum penderita gagal ginjal kronis. Pemeriksaan sampel dilakukan langsung setelah didapatkan sampel dari rumah sakit.

Berdasarkan pemeriksaan kadar kalium yang telah dilakukan pada 25 sampel penderita gagal ginjal kronis diperoleh hasil sebagai berikut:

1. 16 sampel (64%), serum penderita gagal ginjal kronis mengalami peningkatan kadar kalium dalam darah.

Peningkatan kadar kalium pada 16 sampel (64%), serum penderita gagal ginjal kronis disebabkan karena adanya kerusakan nefron yang menyebabkan kalium tidak dapat dieksresikan oleh ginjal sehingga kalium terbawa oleh aliran darah dan menyebabkan hiperkalemia (Baradero & Dayrit, 2009). Peningkatan kalium dapat juga terjadi karena adanya penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG) yang dapat menyebabkan gangguan ekskresi kalium dan menimbulkan

hiperkalemia (Guyton & Hall, 2008), menurunnya kemampuan laju filtrasi glomerulus (LFG) untuk melakukan transpor kalium berupa ekskresi ke dalam tubulus distal dapat memicu terjadinya peningkatan kadar kalium dalam darah atau hiperkalemia dan menyebabkan kematian akibat keracunan kalium (Guyton, 2012). Penderita gagal ginjal kronis harus menjalankan diet kalium seperti mengatur asupan makanan yang mengandung kalium tinggi, untuk mencegah terjadinya penurunan kondisi pasien sehingga dapat menekan terjadinya penurunan jumlah nefron ginjal dan menurunkan terjadinya resiko aritma jantung (Jameson & Loscalzo, 2013).

2. 9 Sampel penderita gagal ginjal kronis tidak mengalami peningkatan kadar kalium atau kadar kalium normal.

Kadar kalium pada 9 pasien gagal ginjal kronis tidak mengalami peningkatan atau dalam keadaan normal karena penderita memperhatikan asupan kalium baik dalam makanan dan pemantauan mengkonsumsi obat-obatan yang dapat menurunkan kadar kalium melalui oral ataupun secara intravena (Kee J. L., 2014). selain itu kemungkinan stadium yang dialami oleh penderita masih stadium awal, sehingga ginjal masih dapat mempertahankan keseimbangan cairan elektrolit tubuh (Price & Wilson, 2006).



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan data hasil pemeriksaan kalium pada 25 sampel penderita gagal ginjal kronis di RSUD Dr. Moewardi dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat 16 pasien (64%) yang mengalami peningkatan kadar kaliumnya.
2. Terdapat 9 pasien (36%) tidak mengalami peningkatan sehingga kadar kaliumnya normal.

Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan kadar kalium darah pada penderita gagal ginjal kronis.

#### **5.2 Saran**

- a. Bagi Penderita Gagal Ginjal Kronis

Penderita gagal ginjal kronis harus menjalankan diet ketat seperti membatasi cairan, diet rendah protein, membatasi pengonsumsi garam, kalium, fosfor, dan elektrolit lainnya yang dapat memperburuk kondisi ginjal.

- b. Bagi Penderita Gagal Ginjal Kronis yang disertai Hiperkalemia

Menghindari mengonsumsi makan-makanan yang kaya akan kalium (pisang, jeruk, kentang, kismis, dan sayuran berdaun hijau) atau hemodialisis dengan dialisat tanpa mengandung kalium.

c. Bagi Peneliti Selanjutnya

Perlu dilakukan pemeriksaan lanjutan bagi penderita seperti pemeriksaan kadar kreatinin, ureum, klorida, kalsium, dan protein sebagai penunjang dalam pemeriksaan gagal ginjal kronis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baradero, M., & Dayrit, M. W. 2009. *Kalijen Gangguan Ginjal*. Jakarta : Buku Kedokteran EGC.
- Ganong, W. F. 2008. *Fisiologi Kedokteran*. Edisi 22. Terjemahan oleh pendit, B.U. 2008. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. 2007. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 11* . Terjemahan oleh Rachman, L.Y. 2008. Jakarta: Buku Kedokteran EGC .
- Guyton, A. C. 1990. *Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit*. Edisi Revisian. Terjemahan oleh Andrianto, P. 2012. Jakarta : Buku Kedokteran EGC
- Hartono, D. A. 2013. *Buku Saku Harrison* . Tangerang Selatan : Karisma .
- Haryati, I., & Nisa, K. 2015. Terapi Konservatif dan Terapi Pengganti Ginjal sebagai Penatalaksanaan pada Gagal Ginjal Kronik. *Ejurnal Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung* , Vol.4, No. 7 49-53. Januari 2015.
- Jameson, J. L., & Loscalzo, J. 2013. *Nefrologi dan gangguan asam basa*. Terjemahan oleh pendit, B.U. 2013. Jakarta: Buku kedokteran EGC.
- Kee, J. L. 2007. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnosti. Edisi 6*. Terjemahan oleh Kurnianingsi, S., dkk. 2014. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Kee, J. L., & Hayes, E. R. 1996. *FARMAKOLOGI pendekatan proses keperawatan*. Jakarta: buku kedokteran EGC.
- Latifah, I. 2012. Hubungan Antara Kadar Hemoglobin, Kadar Albumin. Kadar Kreatinin Dan Status Pembayaran Dengan Kematian Gagal Ginjal Kroik Di RSUD DR. MOEWARDI. *Jurnal Kesehatan*, ISSN 1979-7621, Vol. 5 No.1.
- Price, S. A., & Wilson, L. M. 2005. *Patofisiologi : Konep Klinis Proses-Proses Penyakit. Edisi 6, Vol. 2*. Terjemahan oleh pendit, B.U. 2006. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Rustiana, E. D. 2015. Hubungan asupan protein dan asupan kalium terhadap kadar kreatinin pasien gagal ginjal kronik di RSUD Sukoharjo .
- Smeltze, S. C., & Bare, B. G. 2013. *Keperawatan Medikal-Bedah*. Jakarta: Buku Ajaran Kedokteran EGC .
- Yaswir, R. 2012. Fisiologi dan Gangguan keseimbangan Natrium, Kalium dan Klorida serta pemeriksaan Laboratorium . *Jurnal kesehatan andalas* .

# LAMPIRAN

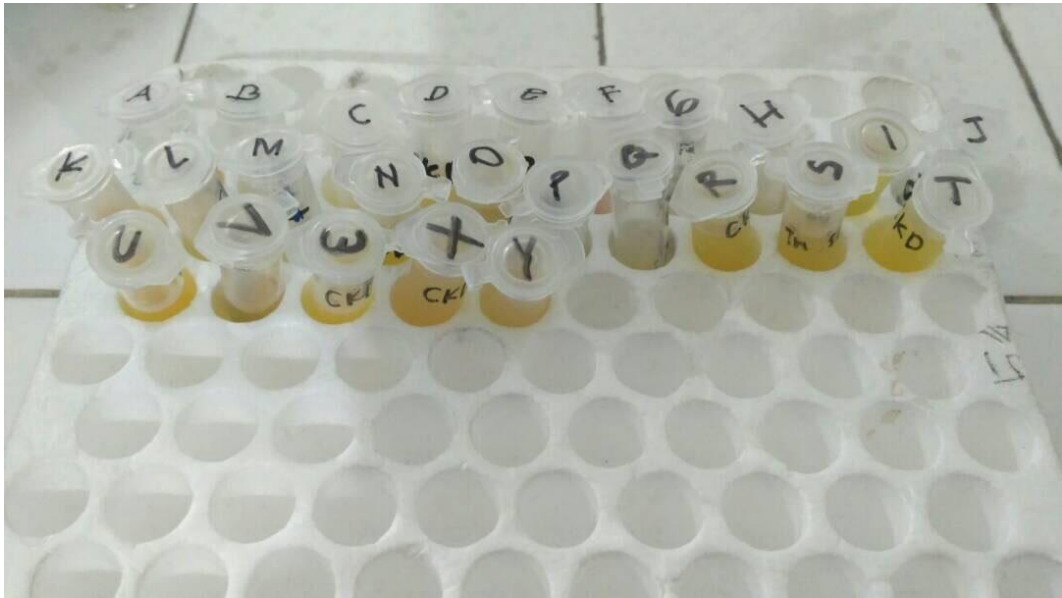
### Lampiran 1. Reagen dan Standar Kalium



## **lampiran 2. Alat Pemeriksaan Rak Tabung dan Clinipette**



**lampiran 3. Sampel Serum**



## Iampiran 4.Surat Lampiran ethical clearance

**HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE**  
**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN**  
*Dr. Moewardi General Hospital*  
RSUD Dr. Moewardi

*School of Medicine SebelasMaret University*  
Fakultas Kedokteran Universitas sebelas Maret

---

**ETHICAL CLEARANCE**  
KELAIKAN ETIK

Nomor : 48 / III / HREC /2017

*The Health Research Ethics Committee Dr. Moewardi General Hospital / School of Medicine SebelasMaret University Of Surakarta*  
Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi / Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas MaretSurakarta

*after reviewing the proposal design, herewith to certify*  
setelah menilai rancangan penelitian yang diusulkan, dengan ini menyatakan

*That the research proposal with topic :*  
Bahwa usulan penelitian dengan judul

PEMERIKSAAN KADAR KALIUM PADA SERUM PENDERITA GAGAL GINJAL KRONIK


*Principal investigator* : Ivana Naomi Puspa Ningrum  
Peneliti Utama : 32142730J

*Location of research* : RSUD Dr. Moewardi  
Lokasi Tempat Penelitian

***Is ethically approved***  
Dinyatakan laik etik

Issued on : 03 Maret 2017

Chairman  
Ketua  
*Dr. Hari Wijoso, dr., Sp.F.MM †*  
NIP / 19621022 199503 1 001





lampiran 5. Alat Fotometer



## Lampiran 6. Surat Selesai Penelitian



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH**  
**RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI**  
 Jalan Kolonel Sutarto 132 Surakarta Kodepos 57126 Telp (0271) 634 634,  
 Faksimile (0271) 637412 Email : [rsm@jatengprov.go.id](mailto:rsm@jatengprov.go.id)  
 Website : [rsmoewardi.jatengprov.go.id](http://rsmoewardi.jatengprov.go.id)

### CHECKLIST PENGAWASAN PENELITIAN DI RSUD Dr. MOEWARDI

Nama : IVANA NAOMI RUCPA NINERUM  
 NIM/NIP/NRP : 32142730J  
 Institusi : DIII Analis Kesehatan Fakultas Analis Kesehatan Universitas Sebelas Maret  
 Judul : Pemeriksaan kadar kalium pd serum penderita GGK.

Tanggal Penelitian : 22 Maret 2017 s/d 6 April 2017

| NO | URAIAN   | ADA | TIDAK |
|----|--|-----|-------|
| 1  | Peneliti Menunjukkan Identitas   | ✓   |       |
| 2  | Kelengkapan dokumen penelitian:  |     |       |
|    | a. Surat Ijin Penelitian   | ✓   |       |
|    | b. Fotokopi ethical Clearance  |     | ✓     |
|    | c. Form informasi penelitian klinis  | ✓   |       |
|    | d. Persetujuan/ <i>informed consent</i>  |     | ✓     |
| 3  | Peneliti sudah memberikan informasi & melengkapi formulir informasi penelitian yang berisi tentang                                 |     |       |
|    | a. Tujuan penelitian   | ✓   |       |
|    | b. Prosedur penelitian   | ✓   |       |
|    | c. Manfaat yang akan diperoleh   | ✓   |       |
|    | d. Kemungkinan terjadinya ketidaknyamanan dan risiko   |     | ✓     |
|    | e. Prosedur alternatif   |     | ✓     |
|    | f. Menjaga kerahasiaan   | ✓   |       |
|    | g. Kompensasi bila terjadi kecelakaan dalam penelitian   |     | ✓     |
|    | h. Partisipasi berdasarkan kesukarelaan  |     | ✓     |
|    | i. Proses persetujuan keikutsertaan sebagai subyek penelitian  |     | ✓     |
|    | j. Proses penolakan sebagai subyek penelitian dan pengunduran diri sebagai subyek penelitian sebelum penelitian                    |     | ✓     |
|    | k. Insentif bagi subyek penelitian bila ada  |     | ✓     |
|    | l. Kemungkinan timbul biaya bagi penjamin akibat keikutsertaan sebagai subyek penelitian   |     | ✓     |
|    | m. Apabila subjek mengundurkan diri dari keikutsertaan dalam penelitian, maka tidak akan mempengaruhi kualitas pelayanan kesehatan |     | ✓     |
| 4  | Penelitian mengenakan pakaian yang sopan dan bersepatu   | ✓   |       |
| 5  | Penelitian sudah berjalan sesuai dengan protocol penelitian<br>Jika "tidak" sebutkan   | ✓   |       |
| 6  | Peneliti memberikan penjelasan kepada subyek penelitian, keluarga atau wali dengan baik dan sopan                                  | ✓   |       |
| 7  | Apakah Penelitian berpotensi membahayakan subyek<br>Jika "ya" sebutkan   |     | ✓     |
| 8  | Apakah terjadi KTD pada penelitian<br>Jika "ya" sebutkan   |     | ✓     |

Surakarta, 13 April 2017  
 Tim Pengawas Penelitian  
 Ka. Inst/KSM/Ka. Ruang Patologi Klinik.  
  
 ( B. Rina A. Sidharta, dr, SpPK(K) )  
 NIP. 198304221988122001

## lampiran 7. Surat Pengantar Penelitian dari RSUD Moewardi



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH  
Dr. MOEWARDI

Jalan Kolonel Sutarto 132 Surakarta Kode pos 57126 Telp (0271) 634 634,  
Faksimile (0271) 637412 Email : [rsum@jatengprov.go.id](mailto:rsum@jatengprov.go.id)  
Website : [rsmoewardi.jatengprov.go.id](http://rsmoewardi.jatengprov.go.id)

Surakarta, 13 Maret 2017

Nomor : 236 /DIK/ III / 2017  
Lampiran : -  
Perihal : Pengantar Penelitian

Kepada Yth. :  
**Ka. Instalasi Lab. Patologi Klinik**

RSUD Dr. Moewardi  
di-  
SURAKARTA

Memperhatikan Surat dari Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta Nomor : 187/H6-04/14.01.2017; perihal Permohonan Ijin Penelitian dan disposisi Direktur tanggal 16 Januari 2017, maka dengan ini kami menghadapkan siswa:

**Nama : Ivana Naomi Puspa Ningrum**  
**NIM : 321 42730 J**  
**Institusi : Prodi D.III Analis Kesehatan FIK-USB Surakarta**

Untuk melaksanakan penelitian dalam rangka pembuatan **Karya Tulis Ilmiah** dengan judul : "**Pemeriksaan Kadar Kalium pada Serum Penderita Gagal Ginjal Kronik**".

Demikian untuk menjadikan periksa dan atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Kepala  
Bagian Pendidikan & Penelitian,

  
**Slamet Gunanto, SKM. M.Kes**  
NIP. 19660310 198902 1 002

**Tembusan Kepada Yth.:**

1. Wadir Umum RSDM (sebagai laporan)
2. Arsip

***RSDM Cepat, Tepat, Nyaman dan Mudah***

### Lampiran 8. Hasil Pemeriksaan kadar kalium

| No | Nama Probandus | Kadar Kalium | Keterangan |
|----|----------------|--------------|------------|
| 1  | A              | 6,6 mmol/L   | > Normal   |
| 2  | B              | 5,7 mmol/L   | > Normal   |
| 3  | C              | 4,4 mmol/L   | Normal     |
| 4  | D              | 5,7 mmol/L   | > Normal   |
| 5  | E              | 7,6 mmol/L   | > Normal   |
| 6  | F              | 6,3 mmol/L   | > Normal   |
| 7  | G              | 5,1 mmol/L   | Normal     |
| 8  | H              | 6,9 mmol/L   | > Normal   |
| 9  | I              | 4,5 mmol/L   | Normal     |
| 10 | J              | 6,7 mmol/L   | > Normal   |
| 11 | K              | 7,5 mmol/L   | > Normal   |
| 12 | L              | 6,3 mmol/L   | > Normal   |
| 13 | M              | 6,7 mmol/L   | > Normal   |
| 14 | N              | 4,0 mmol/L   | Normal     |
| 15 | O              | 3,7 mmol/L   | Normal     |
| 16 | P              | 3,9 mmol/L   | Normal     |
| 17 | Q              | 6,1 mmol/L   | > Normal   |
| 18 | R              | 5,6 mmol/L   | > Normal   |
| 19 | S              | 5,3 mmol/L   | Normal     |
| 20 | T              | 6,4 mmol/L   | > Normal   |
| 21 | U              | 5,7 mmol/L   | > Normal   |
| 22 | V              | 10,0 mmol/L  | > Normal   |
| 23 | W              | 5,7 mmol/L   | > Normal   |
| 24 | X              | 5,2 mmol/L   | Normal     |
| 25 | Y              | 6,5 mmol/L   | Normal     |

Mengetahui

Penanggung Jawab UPT  
Laboratorium



Jatmiko, A.md. AK.

## lampiran 9. Prosedur kerja



# POTASSIUM (2-8°C)

## (TETRAPHENYLBORON SINGLE REAGENT)

| CATALOGUE NUMBER | KIT SIZE (ML)  |
|------------------|----------------|
| MPRKT81          | 2x25ml / 1x5ml |
| MPRKT82          | 2x50ml / 1x5ml |

**Intended Use:**  
For *In Vitro* Diagnostic Use Only  
Potassium single reagent is intended for the quantitative determination of Potassium in serum or plasma.  
The product is intended for use by qualified laboratory personnel only.

**Clinical Significance:**  
Potassium is an intracellular cation, helping in the communication between nerves and muscles. It helps in the movement of nutrients into the cells. Low levels of potassium can lead to irregular heartbeat and high levels can cause decreased heart muscle activity.

**Test Principle:**  
Sodium tetraphenylboron reacts with potassium in the sample to produce a fine turbidity of potassium tetraphenylboron. The intensity of turbidity is directly proportional to the concentration of potassium in the sample.

| REAGENT               | COMPONENT        | CONCENTRATION |
|-----------------------|------------------|---------------|
| Potassium TPB Reagent | Sodium           | 0.2 mol/l     |
|                       | Tetraphenylboron |               |
|                       | Sodium Hydroxide | 2.2 mol/l     |
|                       | Preservative     | 0.1%          |
| Potassium Standard    | Potassium        | 5.0 mmol/l    |

**Reagent Preparation and Stability:**  
R1: Potassium TPB reagent: Ready to use  
R2: Potassium Standard: Ready to use  
R1 and R2 are stable to the expiry date stated when stored unopened at 2-8°C. Avoid Direct Sunlight.  
Exercise the normal precautions associated with the handling of laboratory reagents and dispose of carefully according to local guidelines.

**Sample / Sample Preparation / Sample Stability:**  
Serum or Plasma (Heparin)  
Serum Potassium is stable in the sample for 24 hours when stored at 4°C.  
For longer storage up to 2 weeks, store at 2-8°C.

| WAVELENGTH  | 630nm (620-650nm) |
|-------------|-------------------|
| TEMPERATURE | 15 - 30°C         |
| CUVETTE     | 1cm Path Length   |
| BLANK       | Reagent Blank     |

|             | Blank   | Standard | Sample  |
|-------------|---------|----------|---------|
| Sample      | -       | -        | 20 µl   |
| Standard    | -       | 20 µl    | -       |
| TPB Reagent | 1000 µl | 1000 µl  | 1000 µl |

Mix and incubate 5 minutes at assay temperature. Read absorbance of Sample/Standard against the Reagent Blank.

**Calculation:**  
Potassium Concentration (mmol/l) =  $\frac{\Delta Abs \text{ Sample}}{\Delta Abs \text{ Standard}} \times \text{Conc of Standard}$

**Performance Characteristics:**  
**Measuring range:**  
0.1 - 7.0 mmol/l

| Sample | Mean (mmol/l) | SD (mmol/l) | CV % |
|--------|---------------|-------------|------|
| Pool 1 | 4.23          | 0.08        | 1.89 |
| Pool 2 | 6.32          | 0.13        | 2.05 |

| Sample | Mean (mmol/l) | SD (mmol/l) | CV %  |
|--------|---------------|-------------|-------|
| Pool 1 | 4.32          | 0.09        | 2.058 |
| Pool 2 | 6.41          | 0.14        | 2.18  |

| Reference Range: |                    |
|------------------|--------------------|
| Serum            | 3.60 - 5.50 mmol/l |
| Plasma           | 4.00 - 4.80 mmol/l |

Each laboratory should establish its own mean reference range according to the population.

AMS U.K Ltd., 42, Ballymena Business Centre, Galgorm, Co. Antrim, BT42 1FL. Tel: +44(0)28 25656268  
[www.amslabs.co.uk](http://www.amslabs.co.uk) [info@amslabs.co.uk](mailto:info@amslabs.co.uk)

V2: rev Mar 2015

**Quality Control and Calibration Material:**  
It is recommended that a laboratory uses reference control sera to verify the reagent performance. Results obtained should fall within the specified ranges. If results fall outside these ranges actions should be taken in line with the laboratory's internal quality procedures.

AMS recommend the following controls  
Human Assayed Control Normal: QCCHAN1 / QCCHAN2 / QCCHAN3  
Human Assayed Control Elevated: QCCHAE1 / QCCHAE2 / QCCHAE3

**Notes:**  
Separate red cells from the serum within one to two hours after collection. Red cells contain potassium in very high concentrations and immediate separation will prevent falsely elevated results.

- References:**
- Hillman G, Beyer G, Z. Clin Biochem. 5, 93.
  - Henry R.J., Clin Chem, Harper & Row, New York, Sec Edit 646 (1974)
  - Tietz, N.W. Fundamentals of Clinical Chemistry, Saunders Philadelphia, Sec Edition.1976.

| REF  | Catalog number                            | LOT | Temperature limitation |
|------|---|-----|------------------------|
| [15] | Consult instructions for use              | [6] | Batch code             |
| [10] | <i>In vitro</i> diagnostic medical device | [1] | Use by                 |
| [1]  | Manufacturer                              |     |                        |

10 µl  
500 µl

CE