

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

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai
Ahli Madya Analis Kesehatan



Oleh :

BELLA NANDHIKA ENDRAWATI

33152893J

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

KARYA TULIS ILMIAH :

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

Oleh :

BELLA NANDHIKA ENDRAWATI

33152893J

Surakarta, 24 April 2018

Menyetujui Untuk Ujian Sidang KTI

Pembimbing



Drs. Edy Prasetya M.Si
NIS.011989110261018

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah :

PEMERIKSAAN KADAR MAGNESIUM PADA SERUM PENDERITA GAGAL GINJAL KRONIK

Oleh :

BELLA NANDHIKA ENDRAWATI
33152893J

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji

Pada Tanggal 15 Mei 2018

	Nama	Tanda Tangan
Penguji I	: dr. Ratna Herawati	
Penguji II	: dr. RM Narindro Karsanto, MM	
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. 01198909202067

MOTTO

Percayalah ketika kita menyerah kepada Allah
Maka Allah akan menyerahkan apapun yang kita minta . . .

PERSEMBAHAN

Karya Tulis Ilmiah Ini Saya Persembahkan Untuk :

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya hingga saat ini
2. Kedua Orangtua saya Bapak Suparno Mudho Darsono dan Ibu Endang Budi Hastuti yang selalu mendukung, mendoakan dan mengusahakan yang terbaik untuk saya. Terimakasih . . .
3. Aulia Bintang Kusuma Wardani dan Damara Bagus Sadewo, kedua adik saya yang selalu memberi semangat, canda dan tawa disaat semua terasa berat. Terimakasih untuk selalu siap sedia membantu
4. Semua keluarga yang selalu memberi dukungan dan semangat
5. Biera Lintang Surya dan Ibu Muryani , terimakasih doa dan dukungannya
6. Untuk teman seperjuangan yang selalu menemani, Dian Nur Kristiana dan Inahatta Khoirunisak. Semoga sukses !
7. Untuk Rosalia, Rofi, Isnaini, Rani, Aprilia, Regitha, Vivy, Edy, Risky, Endah, Pipit, Hani, Wahyu, Mega. Terimakasih untuk semangatnya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis ini dengan tepat waktu. Karya Tulis Ilmiah disusun untuk memenuhi segala macam persyaratan sebagai Ahli Madya Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.

Penulis menyusun Karya Tulis Ilmiah dengan judul "PEMERIKSAAN KADAR MAGNESIUM PADA SERUM PENDERITA GAGAL GINJAL KRONIK". Penyusunan Karya Tulis ini berdasarkan studi pustaka dan hasil percobaan yang dilakukan di Laboratorium Kimia Klinik Universitas Setia Budi.

Penulis menyadari tanpa kerjasama antara dosen pembimbing dan beberapa kerabat yang memberi masukan dan meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan saran yang bermanfaat bagi penulis demi tersusunnya karya ilmiah ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Djoni Tarigan, M.B.A., selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. Dr. Marsetyawan HNE S, M. Sc., Ph. D, selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Dra. Nur Hidayati, M.Pd., selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan.
4. 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.

5. Bapak/Ibu penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberikan masukan untuk menyempurnakan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Bapak/Ibu Dosen dan Asisten Dosen Universitas Setia Budi Surakarta yang telah memberikan dan membekali penulis dengan berbagai ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan.
7. Bapak Jatmiko A.Md.AK. dan Bapak Basir selaku pranata laboratorium yang telah membantu selama praktikum pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini.
8. Ibu, Bapak dan adik - adik tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, selalu menyisipkan nama penulis dalam setiap doanya dan memberi semangat serta dukungan.
9. 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, 26 April 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
INTISARI	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Bagi Penulis	4
1.4.2 Bagi Pembaca	4
1.4.3 Bagi Universitas.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Ginjal	5
2.1.1 Pengertian Ginjal	5
2.1.2 Anatomi Ginjal dan Struktur Ginjal	5
2.1.3 Fungsi Ginjal.....	7
2.1.4 Mekanisme Fisiologis Ginjal	7
2.2 Gagal Ginjal Kronis	9
2.2.1 Pengertian Gagal Ginjal Kronis.....	9
2.2.2 Patofisiologis Gagal Ginjal Kronis	11
2.2.3 Gejala – gejala yang terjadi pada Gagal Ginjal Kronis	11
2.2.4 Pengobatan	12
2.2.5 Pemeriksaan Laboratorium Gagal Ginjal Kronis	13
2.3 Magnesium	13
2.3.1 Pengertian	13
2.3.2 Fungsi Magnesium	14

2.3.3	Mekanisme Pengaturan Ekskresi Magnesium pada Ginjal.....	14
2.3.4	Faktor – faktor yang mengatur ekskresi Mg melalui ginjal.....	15
2.4	Hipermagnesemia.....	16
2.4.1	Definisi.....	16
2.4.2	Mekanisme Terjadinya Hipermagnesemia	16
2.4.3	Gejala Hipermagnesemia	16
2.4.4	Faktor-faktor yang mempengaruhi Hipermagnesemia	17
2.4.5	Penanganan Hipermagnesemia	18
2.5	Hubungan Magnesium dengan Gagal Ginjal Kronis.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....		20
3.1	Waktu dan Lokasi Penelitian	20
3.1.1	Waktu	20
3.1.2	Lokasi.....	20
3.2	Populasi Studi	20
3.3	Sampel	20
3.4	Bahan dan Alat	20
3.4.1	Bahan	20
3.4.2	Alat.....	21
3.5	Prosedur Kerja	21
3.5.1	Pengambilan Sampel.....	21
3.5.2	Pembuatan Serum.....	23
3.5.3	Pemeriksaan Magnesium	23
3.5.4	Prosedur Penggunaan Alat Fotometer.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Hasil Penelitian	25
4.2	Pembahasan	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		30
5.1	Kesimpulan	30
5.2	Saran	30
DAFTAR PUSTAKA.....		P-1
LAMPIRAN		L-1

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Bagian – bagian ginjal	5
Gambar 2. Struktur ginjal	6

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Prosedur Pemipetan	22
Tabel 2. Data Hasil Pemeriksaan Kadar Magnesium pada Serum Penderita Gagal Ginjal Kronik.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Izin Permintaan Sampel.....	L-1
Lampiran 2. Surat <i>Ethical Clearence</i>	L-2
Lampiran 3. Surat Pengantar Penelitian Laboratorium Patologi Klinik	L-3
Lampiran 4. Surat Checklist Penelitian	L-4
Lampiran 5. Surat Pernyataan selesai penelitian	L-5
Lampiran 6. Hasil Pemeriksaan Kadar Magnesium	L-6
Lampiran 7. Reagen magnesium.....	L-7
Lampiran 8. Warna reagen sebelum dicampur sampel dan sesudah dicampur sampel.....	L-8
Lampiran 9. Proses pemeriksaan.	L-9
Lampiran 10. Alat	L-10
Lampiran 11. Alat.	L-11

DAFTAR SINGKATAN

BUN	<i>Blood Urea Nitrogen</i>
Cm	<i>Centimeter</i>
GFR	<i>Glomerulus Filtration Rate</i>
GGK	<i>Gagal Ginjal Kronik</i>
LFG	<i>Laju Filtrasi Glomerulus</i>
mg/dl	<i>milligram per desiliter</i>
mmol/L	<i>milimol per liter</i>
nm	<i>nanometer</i>
PTH	<i>Hormon Paratiroid</i>
rpm	<i>rotasi per menit</i>
μ	<i>mikroliter</i>

INTISARI

Bella, N.E, 2018. Pemeriksaan Kadar Magnesium Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik. Karya Tulis Ilmiah, Program Studi D-III Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta. Pembimbing: Drs. Edy Prasetya , M.Si

Gagal ginjal kronik adalah suatu sindrom klinis yang disebabkan karena penurunan fungsi ginjal yang bersifat menahun, berlangsung progresif dan cukup lanjut. Gagal ginjal kronik menyebabkan terjadinya penurunan ekskresi ginjal dalam keseimbangan elektrolit termasuk gangguan keseimbangan magnesium yang terjadi akibat gangguan ekskresi ginjal yang menyebabkan terjadinya hipermagnesemia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar magnesium pada penderita gagal ginjal kronik

Karya Tulis Ilmiah ini disusun berdasarkan hasil pemeriksaan kadar magnesium yang dilakukan di Laboratorium Universitas Setia Budi Surakarta terhadap 30 sampel serum penderita gagal ginjal kronik rawat inap dan rawat jalan RSUD Dr. Moewardi dan ditunjang oleh pustaka yang telah dipublikasikan. Kadar magnesium diperiksa dengan metode tes fotometrik dengan menggunakan metode xylydyl blue.

Hasil pemeriksaan kadar magnesium pada 30 sampel penderita gagal ginjal kronik dapat disimpulkan bahwa 6 sampel (20%) mengalami peningkatan kadar magnesium, sedangkan 24 sampel (80%) tidak mengalami peningkatan kadar magnesium.

Kata Kunci: kadar magnesium, gagal ginjal kronik.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Ginjal merupakan sepasang organ retroperitoneal yang integral dengan homeostatis 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 kronik (Baradero & Dayrit, 2009).

Penyakit gagal ginjal merupakan salah satu penyakit ginjal yang paling berbahaya. Penyakit gagal ginjal disebabkan oleh fungsi organ ginjal yang mengalami penurunan, sehingga tidak dapat menyaring pembuangan elektrolit tubuh. Selain itu, organ ini juga tidak dapat menjaga keseimbangan antara cairan dan zat kimia tubuh (Muhammad, 2012). Negara Indonesia termasuk negara dengan tingkat penderita gagal ginjal yang cukup tinggi. PENEFRI (Perhimpunan Nefrologi Indonesia) mempunyai data bahwa diperkirakan ada 70 ribu penderita gagal ginjal kronik di Indonesia. Gagal ginjal dapat menyerang siapa saja, menyerang segala usia, baik pria maupun wanita, tidak memandang tingkat ekonomi (Fransisca K, 2011).

Prevalensi penyakit gagal ginjal kronis/GGK umumnya diartikan sebagai gangguan fungsi ginjal yang *irreversible* dan berlangsung lama. Memiliki angka yang jauh lebih besar daripada jumlah pasien penyakit ginjal. GGK merupakan spektrum penyakit yang berhubungan dengan penurunan fungsi ginjal, persoalan klinik dan terapinya sangat berbeda

karena tergantung pada penurunan kecepatan *filtrasi glomerulus*. (Medhyka S, 2016)

Penyakit Gagal Ginjal Kronik prevalensinya semakin meningkat setiap tahun di Negara berkembang termasuk di Indonesia yang diperkirakan ada sekitar 40 – 60 kasus per juta penduduk pertahun. Di Indonesia, dari data di beberapa nefrologi (ilmu yang mempelajari bagian ginjal), diperkirakan insiden penyakit gagal ginjal berkisar 100 – 150 per 1 juta penduduk dan prevalensi mencapai 200 – 250 kasus per juta penduduk (Firmansyah, 2010). Menurut data dari Yayasan Peduli Ginjal (Yadugi) di Indonesia kini terdapat sekitar 40.000 penderita gagal ginjal kronik.

Pada penderita gagal ginjal sering ditemukan keadaan hiponatremia, hiperkalemia, hipokalsemia, hiperfosfatemia dan hipermagnesemia. Walaupun penderita gagal ginjal dapat bertahan hidup lebih lama dengan melakukan hemodialisa, namun kemungkinan dapat terjadi ketidakseimbangan kalium, kalsium, fosfor anorganik, dan magnesium yang dikarenakan ginjal tidak berfungsi. Dalam keadaan normal 55 % - 78 % magnesium dalam plasma difiltrasi melalui glomerulus. Absorpsi terbanyak terutama pada bagian *ascending tubulus Henle* (60 – 70 %). Absorpsi melalui tubulus proksimal sekitar 20% dan melalui *tubulus distal / collecting duct* sekitar 10% hanya 4% yang dibuang melalui urin. Absorpsi magnesium tubulus mempunyai angka maksimal. Bila angka ini melampaui ekskresi magnesium tidak akan bertambah. Bila angka maksimal terlampaui, ekskresi dengan cepat akan meningkat (Suhardjono, 2001).

Pada tubuh manusia magnesium terdistribusi sekitar 60% pada jaringan tulang, 20% pada otot, dan 19% pada jaringan halus lainnya, serta kurang dari 1% berada dalam lingkungan ekstraseluler. Fungsi dari serum magnesium adalah sebagai pengikat protein, kompleks anion seperti sitrat, fosfat, bikarbonat, laktat atau sulfat dan ion. Secara fisiologis magnesium memiliki peranan yang penting, lebih dari 300 enzim memerlukan magnesium sebagai katalis. Pada pasien dengan penyakit gagal ginjal kronik yang telah menjalani dialisis, serum magnesium tergantung pada konsentrasi dari larutan dialisis (Medhyka,2016).

Berdasarkan dari pernyataan yang ada maka peneliti ingin melakukan pemeriksaan kadar magnesium pada serum penderita gagal ginjal kronik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang diatas permasalahan yang dapat dirumuskan adalah:

- a. Apakah terjadi peningkatan kadar magnesium pada penderita gagal ginjal kronis?
- b. Berapa persentase penderita gagal ginjal kronik yang mengalami peningkatan dan tidak mengalami peningkatan?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui adanya peningkatan kadar magnesium darah pada penderita gagal ginjal kronis.

- b. Untuk mengetahui persentase penderita gagal ginjal kronik yang mengalami peningkatan dan tidak mengalami peningkatan

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 magnesium pada penderita gagal ginjal kronis.

1.4.2 Bagi Pembaca

- a. Menambah pengetahuan bagi pembaca dalam bidang kesehatan terutama tentang magnesium 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. Penelitian ini bisa dilanjutkan dengan kriteria atau batasan pemeriksaan yang lain.

BAB II

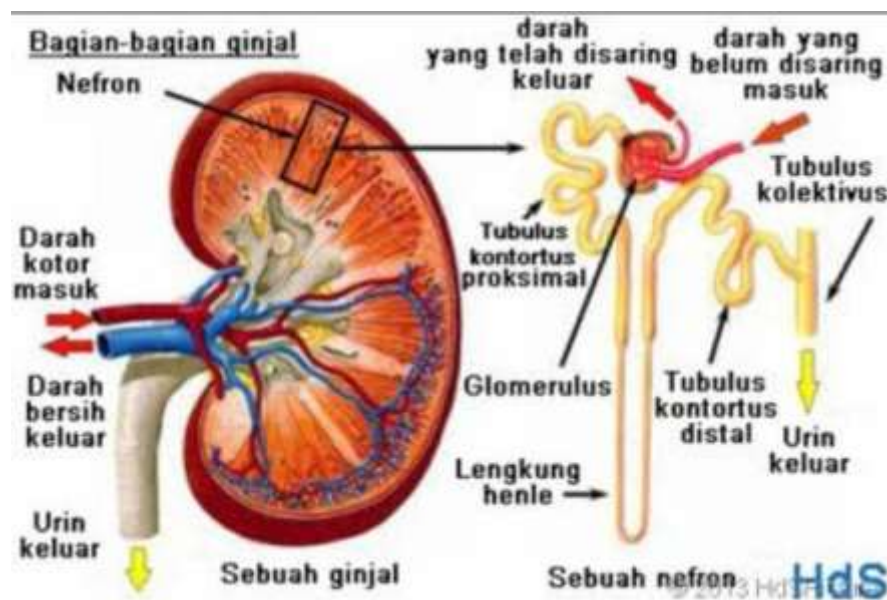
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ginjal

2.1.1 Pengertian Ginjal

Ginjal merupakan organ tubuh yang sangat berperan dalam upaya mempertahankan sistem keseimbangan dalam tubuh. Peran ginjal ini dikenal istilah *homeostatis* (Mursito B, 2002). Ginjal sebagai organ yang secara struktural kompleks dan telah berkembang untuk melaksanakan sejumlah fungsi penting yakni ekskresi produk sisa metabolisme, pengendalian air, dan garam, pemeliharaan keseimbangan asam yang sesuai, dan ekskresi berbagai hormon dan autokoid (Robbins L, 2007)

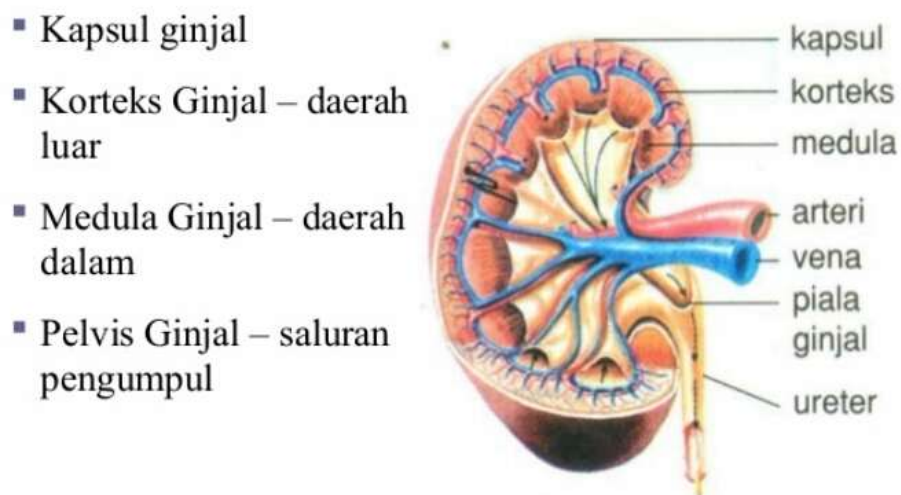
2.1.2 Anatomi Ginjal dan Struktur Ginjal



Gambar 3. Bagian – bagian ginjal

Ginjal terletak di bagian belakang abdomen atas di belakang peritoneum, di depan dua iga terakhir, dan tiga otot besar – transversus

abdominis, kuadratus lumborum, dan psoas mayor. Ginjal dipertahankan dalam posisi tersebut oleh bantalan lemak yang tebal. Kelenjar adrenal terletak di atas kutub masing – masing ginjal. Perbedaan panjang dari kutub ke kutub kedua ginjal atau perubahan bentuk merupakan tanda yang penting karena sebagian besar manifestasi penyakit ginjal adalah perubahan struktur (Price and Wilson, 2006). Pada orang dewasa, panjang ginjal adalah sekitar 12 sampai 13 cm, lebarnya 6 cm, tebalnya 2,5 cm dan beratnya 150 gram.



Gambar 4. Struktur ginjal

Ginjal adalah sepasang organ berbentuk kacang. Setiap ginjal mendapat satu *arteri renalis* dan satu vena yang masing – masing masuk dan keluar ginjal di indentasi (cekungan) medial ginjal yang menyebabkan organ ini berbentuk menyerupai kacang. Ginjal bekerja seperti plasma yang mengalir melaluinya untuk menghasilkan urine, menghemat bahan – bahan yang akan dipertahankan di dalam tubuh dan mengeluarkan bahan – bahan yang tidak diinginkan melalui urine. Urine mengalir ke suatu rongga

pengumpul sentral yaitu *pelvis* ginjal, yang terletak di bagian tengah *medial* masing – masing ginjal. Urine disalurkan kedalam ureter yang merupakan suatu saluran yang berdinding otot polos yang keluar dibatas medial di dekat arteri dan vena renalis. Selanjutnya urine dikumpulkan ke kantung kemih, yaitu suatu kantung berongga berdinding otot polos yang dapat teregang (Sherwood , 2012).

Tiap *tubulus* ginjal dan *glomerulusnya* membentuk suatu kesatuan atau *nefron*. Ukuran ginjal berbagai spesies terutama ditentukan oleh jumlah *nefron* yang membentuknya. Kedua ginjal bersama – sama mengandung kira – kira 2.400.000 *nefron*, dan tiap *nefron* dapat membentuk urine sendiri. Pada dasarnya *nefron* terdiri dari suatu *glomerulus* darimana cairan difiltrasikan, dan suatu *tubulus* panjang tempat cairan difiltrasikan tersebut diubah menjadi urine dalam perjalanannya ke *pelvis* ginjal. Darah memasuki *glomerulus* dari anterior aferen kemudian meninggalkannya melalui anterior aferen. *Glomerulus* merupakan suatu jalinan dari 50 kapiler sejajar yang dilapisi oleh sel – sel epitel. Tekanan darah dalam *glomerulus* menyebabkan cairan difiltrasikan kedalam *kapsula bowman*, disitu akan mengalir ke *ansa henle*, dari *ansa henle* cairan tersebut mengalir melalui *tubulus distalis*. Akhirnya cairan tersebut mengalir ke dalam *tubulus (duktus) koligens*, yang mengumpulkan cairan dari beberapa *nefron* (Guyton , 2012).

2.1.3 Fungsi Ginjal

Fungsi utama ginjal adalah sebagai organ pengatur dalam tubuh. Ginjal mengekskresi bahan – bahan kimia asing tertentu (misalnya, obat – obatan), hormon, dan metabolit lain, tetapi fungsi utama yang lain adalah

mempertahankan volume dan komposisi *ECF (Extra Celuler Fluids)* dalam batas normal. Ginjal juga mengeluarkan produk sisa metabolisme (kreatinin, urea, dan asam urat), dan zat kimia asing. Ginjal juga mensekresi renin (penting untuk mengatur tekanan darah) pada beberapa bentuk hipertensi. Eritropoetin (penting untuk sintesis eritrosit) sebagai penyebab anemia, dan bentuk aktif vitamin D (penting untuk mengatur kalsium) pada penyakit tulang (Price and Wilson, 2006).

Fungsi ginjal menyaring plasma dan memisahkan zat dari filtrate dengan kecepatan yang bervariasi, bergantung pada kebutuhan tubuh. Pada akhirnya, ginjal membuang zat – zat yang tidak diinginkan dari filtrate dengan cara mengekskresikan kedalam urine, sementara zat yang dibutuhkan dikembalikan didalam darah. Ginjal mempertahankan volume serta komposisi cairan interstisial. Keempat kekuatan ini bekerja untuk menyamakan konsentrasi cairan elektrolit, dan protein pada kedua sisi dinding kapiler. Kekuatan yang cenderung menggerakkan cairan dari pembuluh darah ke dalam cairan interstisial meliputi :

- a. Tekanan *hidrostatik* darah (tekanan plasma keluar melawan dinding kapiler).
- b. Tekanan *osmotik* cairan jaringan (kecenderungan ion – ion untuk bergerak melintasi *membran semi permeable* yaitu dinding kapiler dari daerah yang konsentrasinya lebih rendah) (Brenner & Lazarus, 2012).

2.1.4 Mekanisme Fisiologis 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 Bowmen, proses tersebut dikenal dengan istilah *laju filtrasi glomerulus (LFG) atau glomerular filtration rate (GFR)*. Proses filtrasi pada glomerulus dinamakan *ultrafiltrasi glomerulus*, karena filtrate merupakan hasil akhir dari protein (urea, asam urat dan kreatinin). 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 difiltrasi adalah natrium (Na^+), kalium (K^+), kalsium (Ca^{++}), magnesium (Mg^{++}), bikarbonat (HCO_3^-), klorida (Cl^-) dan fosfat (HPO_4^-).

Ginjal melakukan tiga proses tersebut dengan lokasi yang berbeda. Pada proses filtrasi terjadi pada kapsula Bowman, 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

Gagal ginjal kronis (GGK) merupakan penurunan fungsi ginjal secara progresif sehingga tidak dapat mempertahankan homeostatis dalam tubuh dengan insidens yang terus meningkat. Penurunan atau kegagalan fungsi ginjal berupa fungsi ekskresi, fungsi hormonal dari ginjal. Sebagai kegagalan sistem sekresi menyebabkan menumpuknya zat – zat toksik dalam tubuh yang akan menimbulkan sindrom uremi (Corwin J, 2009).

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

Perjalanan klinis gagal ginjal kronik dapat dibagi menjadi tiga stadium, yaitu :

- a. stadium pertama yang disebut penurunan cadangan ginjal. Selama stadium ini kreatinin serum dan *BUN (Blood Urea Nitrogen)* normal dan asimtomatik.
- b. Stadium kedua perkembangan tersebut disebut infusensi ginjal, bila lebih dari 75% jaringan telah rusak GFR besarnya 25% dari normal. Pada tahap ini kadar BUN baru mulai meningkat diatas batas normal. Peningkatan konsentrasi BUN ini berbeda – beda, bergantung pada kadar protein dalam makanan. Pada stadium ini, kadar kreatinin serum juga mulai meningkat melebihi kadar normal. Pada stadium infusensi ginjal ini mulai timbul gejala – gejala *nokturia* (urine berlebihan pada malam hari) dan *polyuria* (peningkatan jumlah keluaran urine).
- c. Stadium ketiga dan stadium akhir gagal ginjal kronik
Stadium ketiga ini biasanya disebut penyakit ginjal stadium akhir atau uremia. Stadium akhir terjadi apabila sekitar 90% dari masa *nefron* telah hancur. Nilai GFR hanya 10% dari keadaan normal, an bersihan kreatinin mungkin sebesar 5 – 10 ml permenit atau kurang. Pada keadaan ini kreatinin serum dan kadar BUN akan meningkat sebagai respon terhadap GFR yang sedikit mengalami penurunan. Pada stadium ini pasien mulai merasakan gejala – gejala yang cukup parah,

karena ginjal tidak sanggup lagi mempertahankan homeostasis cairan dan elektrolit dalam tubuh.

2.2.2 Patofisiologis 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. Apabila jumlah nefron berkurang maka akan terjadi uremia sehingga keseimbangan cairan dan elektrolit tidak dapat dipertahankan lagi. Nefron yang tersisa tetap berusaha untuk mempertahankan keseimbangan cairan dan elektrolit yang dapat menyebabkan pembengkakan nefron, sehingga terjadilah peningkatan filtrasi, beban zat terlarut dan reabsorpsi tubulus dalam setiap nefron, sedangkan glomerulus filtration rate (GFR) akan turun dari nilai normal untuk seluruh masa nefron. Mekanisme ini berhasil dalam mempertahankan keseimbangan cairan dan elektrolit tubuh hingga tingkat fungsi ginjal yang sangat rendah. Apabila kelamaan, maka 75% dari masa nefron akan hancur dan mengakibatkan ketidakseimbangan cairan yang tidak dapat dipertahankan lagi (Price & Wilson, 2006).

2.2.3 Gejala – gejala yang terjadi pada Gagal Ginjal Kronis

Macam-macam gejala yang disebabkan oleh gagal ginjal kronis :

- a. Hipertensi, *takikardi*, gagal jantung kongestif, dan *disritmia*
- b. *Anemia*, cepat lelah, dan pendarahan
- c. *Asteriksis*, tidur terganggu, dan kejang
- d. Kulit pucat, pigmentasi, dan gatal – gatal
- e. Berat jenis menurun, proteinuria, dan natrium dalam urine berkurang

- f. Batuk disertai nyeri, demam, dan edema paru
- g. *Anoreksia*, mual, muntah dan distensi abdomen
- h. Nyeri pada sendi, *ricketts* ginjal, *osteodistrofi* ginjal (Baradero & Dayrit, 2009).

2.2.4 Pengobatan

Pengobatan yang dapat dilakukan pada penyakit gagal ginjal kronis :

- a. Penanganan ginjal secara *konservatif*

Konservatif bertujuan untuk mencegah memburuknya faal ginjal secara progresif, meringankan keluhan akibat akumulasi toksin azotemia, memperbaiki metabolisme secara optimal, dan memelihara keseimbangan cairan elektrolit.

- b. Terapi ginjal

- 1. Hemodialisis

Adalah suatu proses membersihkan darah dengan menggunakan ginjal buatan.

- 2. CAPD (Continuous Ambulatory Peritoneal)

Adalah bagian dari dialysis peritoneal, suatu metode yang bertujuan untuk menghilangkan racun dan kebutuhan air dari tubuh manusia.

- 3. Transplantasi Ginjal

Adalah proses pencangkokan ginjal kedalam tubuh seseorang melalui tindakan pembedahan ginjal baru dan ginjal lama yang fungsinya memburuk akan bekerja bersama-sama untuk mengeluarkan sampah metabolisme dari dalam tubuh (Pranata, 2012).

2.2.5 Pemeriksaan Laboratorium Gagal Ginjal Kronis

Pemeriksaan Laboratorium untuk mendiagnosis gagal ginjal kronis, yaitu :

a. Pemeriksaan Urinalisa

Pemeriksaan urinalisa meliputi pemeriksaan urine rutin, dan kimia urine yang dapat digunakan untuk membantu mendiagnosa gagal ginjal kronis.

b. Pemeriksaan Darah

Pemeriksaan laboratorium yang penting adalah kadar ureum, kadar kreatinin, dan kadar magnesium yang sangat tinggi.

2.3 Magnesium

2.3.1 Pengertian

Magnesium adalah kation yang paling banyak terdapat di dalam sel (*cairan intraseluler*). Ion magnesium sangat erat kaitannya dengan ion kalium. Sehingga, jika terjadi kehilangan kalium akan terjadi juga kehilangan magnesium. Keseimbangan magnesium diatur oleh kelenjar *parathyroid*, dan magnesium di absorpsi dari saluran pencernaan melalui usus halus, dan sisanya berupa magnesium yang tidak diabsorpsi yang diekskresikan melalui feses. Magnesium yang telah diabsorpsi pada akhirnya diekskresikan melalui ginjal (Brenner & Lazarus, 2012).

Magnesium berperan penting dalam fungsi *neuromuskular* dan *enzim*. Magnesium total yang terdapat pada orang dewasa sehat adalah sekitar 1.000 mmol, 50% dari Magnesium tersebut berada dalam tulang.

Sekitar kurang dari 1% Mg tubuh berada di cairan *ekstrasel* (Sutedjo, 2013).

2.3.2 Fungsi Magnesium

Seperti halnya kalium, natrium, dan kalsium, magnesium diperlukan untuk aktivitas *neuromuskular*. Magnesium mempengaruhi penggunaan kalium, kalsium, dan protein sehingga jika terjadi *defisit* magnesium, sering kali terjadi juga disertai dengan *defisit* kalium dan kalsium. Magnesium juga bertanggung jawab terhadap transportasi natrium dan kalium melalui membran sel. Fungsi lain magnesium adalah aktivitasnya terhadap enzim yang bermanfaat untuk metabolisme karbohidrat dan protein (Brenner & Lazarus, 2012).

Selain itu magnesium juga berperan untuk membantu relaksasi otot, membuat dan menyalurkan energi berperan dalam pembuatan protein, membuat pembuluh darah menjadi lentur, mengurangi tumpukan lemak yang terdapat dalam pembuluh darah dan sebagai unsur yang dapat membentuk eritrosit berbentuk zat pengikat Hb serta O₂.

2.3.3 Mekanisme Pengaturan Ekskresi Magnesium pada Ginjal

Magnesium di ekskresikan dengan baik melalui ginjal. Gangguan pada keseimbangan magnesium diakibatkan oleh gangguan ekskresi atau pemberian yang berlebih. Magnesium di filtrasi di glomerulus dan sebagian besar di reabsorpsi di *Thick Ascending Limb of Henle* (60-70%). Dari 15-25% magnesium yang difiltrasi, maka akan direabsorpsi secara pasif di tubulus proksimal dan tubulus distal (5-10%). Sedangkan 3% dibuang lewat urine. Di dalam saluran pencernaan, magnesium di absorpsi oleh usus halus secara pasif.

Magnesium mempengaruhi beberapa reaksi enzim, yaitu transfosforilasi, sintesis protein, metabolisme hidrat arang, sintesis dan degradasi DNA dan aktivasi ATP. Banyak faktor yang dapat memacu gangguan keseimbangan magnesium, antara lain penambahan volume cairan ekstrasel akut dan kronik, diuretik, kondisi hiperkalsemia. Volume cairan ekstrasel yang meningkat akan menyebabkan peningkatan ekskresi magnesium melalui ginjal. Diuretik menyebabkan peningkatan ekskresi magnesium dengan menghambat reabsorpsi di tubulus (Pranata, 2012).

2.3.4 Faktor – faktor yang mengatur ekskresi Mg melalui ginjal :

a. Meningkatkan ekskresi Mg :

1. pengurangan volume
2. vasodilatasi renal
3. diuresis/natriuresis
4. hipermagnesemia
5. diet fosfat yang kurang
6. alkohol
7. *asidosis metabolik*
8. insulin/glikosa

b. Menurunkan ekskresi Mg :

1. penambahan volume
2. hipomagnesemia
3. glukagon
4. *alkalosis metabolik*
5. *asidosis metabolik* (Sutedjo, 2013).

2.4 Hipermagnesemia

2.4.1 Definisi

Hipermagnesemia merupakan kondisi dimana kadar magnesium serum darah melebihi nilai normal ($N = 1,5 - 2,5 \text{ mEq/L}$). Keadaan hipermagnesemia dipicu oleh beberapa faktor , diantaranya obat – obatan dan gangguan ginjal. Penyebab hipermagnesemia pada gangguan ginjal yaitu menurunnya ekskresi ginjal, sehingga pemberian preparat yang mengandung magnesium harus hati – hati karena akan memicu terjadinya peningkatan kadar magnesium. (Pranata, 2013)

2.4.2 Mekanisme Terjadinya Hipermagnesemia

Pada kondisi tubuh normal konsentrasi magnesium akan selalu berada dalam sirkulasi darah. Homeostatis bergantung pada keseimbangan antara absorpsi di usus dan ekskresi di ginjal. Ginjal merupakan regulator utama konsentrasi serum dan kandungan total magnesium tubuh. Magnesium juga mempengaruhi homeostatis kalsium. Ketika konsentrasi magnesium intraseluler tinggi, kalsium di transport ke dalam sel dan dari *reticulum sarcoplasmic* dihambat.

2.4.3 Gejala Hipermagnesemia

Tanda dan gejala yang ditimbulkan oleh kondisi hipermagnesemia, antara lain :

- a. kadar magnesium plasma sebesar 4,8-7,2 mg/dl menimbulkan gejala *nausea, flushing*, sakit kepala, *letargi*, ngantuk dan penurunan reflek tendon.

- b. kadar magnesium plasma sebesar 7,2-12 mg/dl menimbulkan gejala *somnolen*, *hipoksemia*, reflek tendon hilang, hipotensi, *bradikardia*, perubahan EKG.
- c. Kadar magnesium plasma sebesar lebih dari 12 mg/dl akan menimbulkan gejala kelumpuhan otot, kelumpuhan pernapasan, blok jantung kompli, dan jantung terhenti (Pranata,2012).

2.4.4 Faktor – faktor yang mempengaruhi Hipertermesemia

Ekskresi magnesium akan meningkat bila terjadi vasodilatasi pembuluh darah ginjal yang disebabkan oleh hambatan absorpsi melalui tubulus. Penambahan volume cairan ekstrasel yang akut maupun yang kronik akan meningkatkan ekskresi magnesium melalui ginjal dan absorpsi magnesium melalui tubulus proksimal akan dihambat. Pengaruh hormon (*mineralokortikoid*), peningkatan kadar kalsium dalam serum dengan pemberian CaCl_2 , dan pemberian diuretic seperti *manitol*, *azetazolamid*, *tiazid*, *furosemide* dan *asam etakrinik* akan meningkatkan ekskresi magnesium melalui menghambatan absorpsi di tubulus.

- a. Penyebab Hipertermesemia
 - 1. Penyebab terjadinya hipertermesemia pada penyakit gagal ginjal karena menurunnya ekskresi ginjal tanpa terjadi perubahan pada GFR
 - a) Kekurangan garam
 - b) Defisiensi mineralokortikoid
 - c) Hipotiroidisme
 - d) Hiperkapnia kronis

2. Pemberian magnesium
 - a) Penyalahgunaan laksatif/antasid
 - b) Terapi magnesium pada kejang
 - c) Dialisat tinggi magnesium
3. Kerusakan Jaringan
 - a) Rabdomiolisis
 - b) Luka bakar
 - c) Ketoasidosis diabetik (Lyndon, 2013)

2.4.5 Penanganan Hiper magnesemia

Pengobatan *intoksikasi* akut magnesium adalah dengan melakukan penyuntikan kalsium 5 – 10 meq dapat memperbaiki keadaan. Bila fungsi ginjal baik dapat diberikan diuretik (furosemid) untuk meningkatkan ekskresi magnesium. Bila fungsi ginjal buatan buruk dapat dilakukan hemodialisis dengan dialisat tanpa magnesium. Semua makanan dan obat yang mengandung magnesium dihentikan (Pranata,2012).

2.5 Hubungan Magnesium dengan Gagal Ginjal Kronis

Gagal ginjal adalah penyakit yang disebabkan karena gangguan fungsi ginjal untuk melakukan fungsi regulasi dan ekskresinya untuk mempertahankan hemostatis (Sherwood, 2011). Gagal ginjal digolongkan menjadi gagal ginjal akut, yang terjadi mendadak dan biasanya *reversible*, dan gagal ginjal kronik yang terkait dengan hilangnya fungsi ginjal yang progresif dan *irreversible* (Corwin, 2008).

Ginjal merupakan regulator utama konsentrasi serum dan kandungan total magnesium tubuh. Gagal ginjal kronik dapat menyebabkan

terjadinya “hipermagnesemia” yaitu kondisi dimana kadar magnesium serum darah melebihi nilai normal. Penyebab kelainan ini terutama adalah kegagalan ginjal yang rusak yang mengakibatkan menurunnya ekskresi ginjal dan gangguan pada keseimbangan magnesium yang diakibatkan oleh gangguan ekskresi oleh karena tertahannya kadar magnesium dalam tubuh.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

3.1.1 Waktu

Pelaksanaan penelitian diadakan pada bulan Maret - April 2018

3.1.2 Lokasi

Lokasi penelitian diadakan di Laboratorium untuk pengambilan sampel serum pada penderita Gagal Ginjal Kronis di Laboratorium Kimia Klinik Universitas Setia Budi untuk Pemeriksaan Kadar Magnesium.

3.2 Populasi Studi

Pasien gagal ginjal kronis dewasa rawat inap dan rawat jalan di RSUD Dr. Moewardi

3.3 Sampel

Pemeriksaan ini menggunakan 30 sampel serum penderita gagal ginjal kronis di RSUD. Dr. Moewardi yang diambil secara acak.

3.4 Bahan dan Alat

3.4.1 Bahan

- a. Bahan utama : serum
- b. Bahan tambahan : reagen magnesium , aquadest, tissue

3.4.2 Alat

Alat yang digunakan untuk pemeriksaan kadar magnesium adalah :

- a. Tabung reaksi dan rak tabung reaksi
- b. Torniquet
- c. Jarum spuit
- d. Centrifuge
- e. Box sampel
- f. White tip dan blue tip
- g. Clinipet
- h. Fotometer
- i. Kipas alcohol

3.5 Prosedur Kerja

3.5.1 pengambilan Sampel di RSUD Dr. Moewardi

- a. Membuat surat izin permintaan sampel
- b. Pemberian surat ethical clearance
- c. Surat pengantar penelitian laboratorium patologi klinik untuk pengambilan sampel pasien gagal ginjal kronik

Pengambilan Darah Vena

- a. Pasang tourniquet pada lengan atas dan meminta pasien menggenggam tangan dan membuka tangannya beberapa kali agar vena terlihat jelas.
- b. Menegangkan kulit pada bagian distal vena tersebut dengan ibu jari kiri.
- c. Bersihkan tempat penusukan alcohol 70% dan biarkan sampai kering

- d. Menusuk vena dengan jarum spuit dengan posisi lubang jarum menghadap keatas.
- e. Bila jarum sudah masuk vena, ditandai dengan keluarnya darah pada ujung jarum spuit dan pengambilan darah dianjurkan pelan – pelan sampai volume 3 ml.
- f. Lepaskan tourniquet pasang kapas diatas tempat penusukan dan tarik jarum spuit pelan – pelan tanpa menekan kapas.
- g. Pasang plester pada tempat penusukan.
- h. Membuang jarum spuit yang telah digunakan kedalam safety box.

3.5.2 Pembuatan Serum

- a. Tabung yang berisi darah tanpa antikoagulant di diamkan selama 15 menit sampai membeku.
- b. Setelah serum keluar, lakukan centrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit.
- c. Kemudian serum dipindahkan ketabung lain.

3.5.3 Pemeriksaan Magnesium

- a. Metode : Test fotometri menggunakan xylidyl blue
- b. Prinsip : Ion magnesium membentuk kompleks berwarna ungu dengan biru xylidyl dalam larutan alkali, di hadapan GEDTA yang kompleks ion kalsium, reaksi spesifik. Intensitas warna ungu sebanding dengan konsentrasi magnesium.
- c. Reagen :
 - Ethanolamin pH 11,0 750 mmol/L
 - GEDTA (Glycoletherdiamine tetraacetid acid) 60 μ mol/L
 - Xylidyl blue 110 μ mol/L

- Magnesium standar : 2 mg/d (0,82 mmol/L)
- d. Persiapan Reagen : Reagen Magnesium siap pakai
- e. Pemeriksaan
- Panjang gelombang : 520 nm (500-550)
- Tebal kuvet : 1 cm
- Suhu : 37°C / 15-25°C
- Pengukuran : terhadap reagen blangko
- f. Prosedur

Tabel 3. Prosedur Pemipetan

	Blangko	Standar	Sampel
Reagen	1000 µL	1000 µL	1000 µL
Sampel	-	-	10 µL
Standar		10 µL	-

Mencampur dengan baik, diinkubasi pada suhu 37° C selama 5 menit.
Dibaca pada fotometer.

- g. Harga Normal :
- 1,2 – 2,6 mg/dL (0,48 – 1.05 mmol/L)

3.5.4 Prosedur Penggunaan Alat Fotometer

Cara kerja menggunakan fotometer :

- a. Meneklik tombol “ON” yang berada pada sisi belakang fotometer.
- b. Pada layar akan muncul beberapa pilihan, maka memilih nomer 1 untuk melakukan pemeriksaan.
- c. Meneklik “ENTER”
- d. Setelah itu maka akan muncul sekitar 40 pemeriksaan yang dapat dibaca oleh fotometer tersebut. Memilih pemeriksaan Magnesium.
- e. Meneklik “ENTER”
- f. Pada layar akan muncul “OK”, maka klik “ENTER”.
- g. Kemudian akan muncul insert Dist. Water, lalu memasukan aquades.

- h. Setelah itu akan muncul perintah insert blangko, lalu memasukan blangko.
- i. Kemudian akan muncul perintah insert sampel, memasukan sampel.
- j. Ditunggu beberapa menit untuk mendapatkan hasil yang akan muncul pada layar.
- k. Setelah itu diprint hasil yang terdapat pada layar.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Pemeriksaan kadar magnesium yang telah dilakukan pada 30 orang penderita Gagal Ginjal Kronik didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4. Data Hasil Pemeriksaan Kadar Magnesium pada Serum Penderita Gagal Ginjal Kronik.

NO	Nama Probandus	Kadar Magnesium	Keterangan
1	Pasien 1	2,2 mg/dL	Normal
2	Pasien 2	1,9 mg/dL	Normal
3	Pasien 3	3,1 mg/dL	>Normal
4	Pasien 4	2,4 mg/dL	Normal
5	Pasien 5	2,3 mg/dL	Normal
6	Pasien 6	2,4 mg/dL	Normal
7	Pasien 7	2,2 mg/dL	Normal
8	Pasien 8	2,9 mg/dL	>Normal
9	Pasien 9	2,3 mg/dL	Normal
10	Pasien 10	2,4 mg/dL	Normal
11	Pasien 11	2,3 mg/dL	Normal
12	Pasien 12	2,4 mg/dL	Normal
13	Pasien 13	3,0 mg/dL	>Normal
14	Pasien 14	2,2 mg/dL	Normal
15	Pasien 15	2,5 mg/dL	Normal
16	Pasien 16	2,3 mg/dL	Normal
17	Pasien 17	2,5 mg/dL	Normal
18	Pasien 18	2,9 mg/dL	>Normal
19	Pasien 19	2,3 mg/dL	Normal
20	Pasien 20	2,1 mg/dL	Normal
21	Pasien 21	2,2 mg/dL	Normal
22	Pasien 22	2,3 mg/dL	Normal
23	Pasien 23	2,5 mg/dL	Normal
24	Pasien 24	2,9 mg/dL	>Normal
25	Pasien 25	2,4 mg/dL	Normal
26	Pasien 26	2,1 mg/dL	Normal
27	Pasien 27	1,8 mg/dL	Normal
28	Pasien 28	2,8 mg/dL	>Normal
29	Pasien 29	1,7 mg/dL	Normal
30	Pasien 30	2,1 mg/dL	Normal

Harga Normal Kadar Magnesium :

1,2 – 2,6 mg/dL (0,48 – 1.05 mmol/L)

Perhitungan Data :

Hasil pemeriksaan kadar magnesium pada penderita gagal ginjal kronik dari 30 sampel di dapat persentase sebagai berikut :

- a. Dari 30 sampel, 6 sampel mengalami peningkatan kadar magnesium.

$$\text{Jadi persentase : } \frac{6}{30} \times 100 \% = 20 \%$$

- b. Dari 30 sampel, 24 tidak mengalami peningkatan kadar magnesium (normal).

$$\text{Jadi persentase : } \frac{24}{30} \times 100 \% = 80 \%$$

4.2 Pembahasan

Penelitian dilakukan pada bulan Maret – April 2018. Pemeriksaan kadar magnesium ini menggunakan sampel penderita gagal ginjal kronik pasien rawat jalan dan rawat inap yang diambil di Laboratorium RSUD Dr. Moewardi Surakarta. Pemeriksaan kadar magnesium ini menggunakan sampel serum. Jumlah sampel serum yang di dapat pada penelitian ini adalah 30 sampel. Pengambilan sampel serum menggunakan cup serum yang di simpan dalam box untuk menjaga sampel agar terhindar dari sinar matahari yang kemudian disimpan di Laboratorium kimia klinik Universitas Setia Budi Surakarta untuk pemeriksaan kadar magnesium. Pengambilan sampel dilakukan setiap 3 hari sekali ke Laboratorium Patologi Klinik RSUD Dr. Moewardi tergantung ada tidaknya sampel. Pemeriksaan kadar magnesium langsung dilakukan di Laboratorium Universitas Setia Budi setelah mendapatkan sampel dari Rumah Sakit.

Dari hasil pemeriksaan kadar magnesium yang telah dilakukan terhadap 30 sampel pasien penderita gagal ginjal kronik diperoleh hasil sebagai berikut :

- a. 6 orang penderita gagal ginjal kronik mengalami peningkatan kadar magnesium.

Kadar magnesium pada 6 sampel ini terjadi peningkatan disebabkan karena penurunan ekskresi magnesium melalui ginjal tanpa terjadi perubahan pada GFR, pemberian magnesium, dan kerusakan jaringan. Pada penderita gagal ginjal kronik terjadi penurunan fungsi untuk mengekskresikan magnesium dengan kata lain pasien mengalami hipermagnesemia oleh karena tertahannya kadar magnesium dalam tubuh (Medhyka, 2016).

Penurunan ekskresi Mg melalui ginjal, dapat terjadi dengan tanpa perubahan pada GFR. Pada kekurangan garam, Mg yang terabsorpsi akan meningkat pada tubulus sehingga terjadi hipermagnesemia. Pemberian Mg dengan dosis farmakologik, seperti pada pemberian antasida, laksatif atau enema yang mengandung Mg. Juga pada pasien hemodialisis akan terjadi hipermagnesemia apabila dialisis tinggi Mg yang digunakan (Lyndon, 2013).

- b. 24 Sampel penderita gagal ginjal kronik tidak mengalami peningkatan kadar magnesium atau kadar magnesium normal.

Kadar magnesium pada 24 penderita gagal ginjal kronik tidak mengalami peningkatan atau dalam keadaan normal karena penderita memperhatikan asupan magnesium baik dalam makanan dan pemantauan dalam mengkonsumsi obat – obatan yang dapat

menurunkan kadar magnesium dan terapi yang ditujukan untuk menyingkirkan kausa yang mendasari terjadinya hipermagnesemia yang kemudian menghilangkan kelebihan magnesium dilakukan dialisis (Lyndon, 2013).

Dalam penelitian pemeriksaan kadar magnesium, peneliti terbatas kode identitas pasien dikarenakan dari pihak RSUD hanya memberikan sisa sampel. Sehingga peneliti terbatas dalam mengetahui status pasien, riwayat pasien, keadaan pasien. Kebanyakan sampel yang diambil adalah sampel pasien yang sedang menjalankan cek up rutin tiap bulan untuk pasien rawat jalan yang tidak diketahui status pengambilan sampel sebelum maupun sesudah terapi hemodialisa.

Dalam hasil penelitian menunjukkan 80% normal dan 20% mengalami peningkatan kadar magnesium. Dari 80% kadar magnesium normal dikarenakan magnesium sudah bekerja sesuai kebutuhannya dalam tubuh dan kelebihannya sudah dikeluarkan dari ginjal melalui proses hemodialisa. Sedangkan hasil yang lain menunjukkan terjadinya peningkatan. Dalam hasil penelitian terdapat 20% sampel yang mengalami peningkatan kadar magnesium. Peningkatan kadar magnesium ini terjadi karena penurunan ekskresi magnesium dalam ginjal sehingga magnesium berlebih dalam tubuh tidak dapat dikeluarkan bersama dengan urine. Kemungkinan penderita belum memasuki jadwal terapi hemodialisa rutin, sehingga kelebihan magnesium belum dikeluarkan. Dalam peningkatan kadar magnesium ini termasuk dalam klasifikasi hipermagnesemia ringan

(ringan yang belum memasuki batas kriteria yang disebut hipermagnesemia ringan) karena kadarnya yang masih belum mencapai batas dalam klasifikasi hipermagnesemia ringan yakni kurang dari 4,8 mg/ dL

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data hasil pemeriksaan magnesium pada 30 sampel penderita gagal ginjal kronik di RSUD Dr. Moewardi dapat disimpulkan bahwa :

- a. Tidak terjadi peningkatan kadar magnesium pada penderita gagal ginjal kronik
- b. Hasil penelitian menunjukkan :
 - Terdapat 6 penderita (20%) yang mengalami peningkatan kadar magnesium.
 - Terdapat 24 penderita (80%) tidak mengalami peningkatan sehingga kadar magnesiumnya normal.

5.2 Saran

- a. Bagi Penderita Gagal Ginjal Kronik

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

- b. Bagi Penderita Gagal Ginjal Kronik yang disertai Hiper magnesemia

Menghindari mengonsumsi makanan yang kaya akan magnesium atau hemodialisis dengan dialisis tanpa mengandung magnesium

c. Bagi Peneliti Selanjutnya

Perlu dilanjutkan pemeriksaan lanjutan bagi penderita seperti pemeriksaan kadar kreatinin, ureum, klorida, kalsium dan protein sebelum dan sesudah hemodialisa sebagai penunjang dalam pemeriksaan gagal ginjal kronik.

DAFTAR PUSTAKA

- Baradero dan Dayrit. 2009. *Klien Gangguan Ginjal*. Jakarta : EGC
- Brenner, B.M., dan Lazarus,J.M. 2012. *Gagal Ginjal Kronik Dalam Prinsip – Prinsip Ilmu Penyakit Dalam Harrison Edisi 13*. Jakarta: EGC.
- Chandrasoma, P., Taylor C.R., 2005. *Ringkasan Patologi Anatomi*. Jakarta: EGC
- Corwin, E.J.2008. *Buku saku Patofisiologi Ed.3*. Terjemahan oleh Subekti. N.B 2009. Jakarta: EGC
- Firmansyah, A. 2010. *Usaha Memperlambat Perburukan Penyakit Ginjal Kronik Ke Penyakit Ginjal Stadium Akhir*. Jakarta : PDDS Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
- Fransisca, K.. 2011. *Waspadalah 24 Penyebab Ginjal Rusak*, Jakarta : Cerdas Sehat
- Ganong, W.F.2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*, Terjemahan oleh Brahm U. Jakarta : EGC
- Guyton, A.C., J.E.Hall. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*, Ed.9. Terjemahan oleh Irawati Setiawan.1997. Jakarta: EGC
- Guyton, A.C. 2012. *Fisiologi Manusia Dan Mekanisme Penyakit*. Jakarta : EGC.
- Lee, Joyce K., Hayes, Evelyn. R.2012. *Farmakologi Pendekatan Proses Keperawatan*. Jakarta: EGC
- Lyndon, S . 2013. *Buku Saku Keseimbangan Cairan dan Elektrolit*. Tangerang : Binarupa Aksara
- Medhyka, S.A. 2016. *Gambaran Kadar Serum Magnesium Pada Pasien Penyakit Gagal Ginjal Kronik stadium 5 Non Dialisis di Manado*. Manado : Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Muhammad, A. 2012. *Serba – serbi Gagal Ginjal*. Jogjakarta : Diva Press.
- Mursito, B. 2002. *Ramuan Tradisional Untuk Gangguan Ginjal*. Jakarta: Penebar Swadaya. Nurul,P.2007. *Nyiur Melambai*, cetakan I. Bandung: PT. Sinergi Pustaka
- Pranata, A.E. 2013.*Manajemen Cairan dan Elektrolit*. Yogyakarta : Nuha Medika
- Price, S.A., dan Wilson, L.M.2006. *Patofisiologi : Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*,Ed.6. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Robbins, L . 2007. *Buku Ajar Patologi*. Jakarta :EGC
- Sherwood, L. 2012. *Fisiologi Manusia : Dari Sel Ke Sistem*, Ed.6. Jakarta: EGC

Suhardjono. 2001. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*, Ed.3. Jakarta : FK UI

Sutedjo, A.Y. 2013. *Mengenal Penyakit Melalui Hasil Pemeriksaan Laboratorium*.
Yogyakarta : Amara Books

L

A

M

P

I

R

A

N

Lampiran 12. Surat Izin Permintaan Sampel



Nomor : 424 / H6 – 04 / 22.12.2017
Lamp. : - helai
Hal : Ijin Permohonan Sampel

Kepada :
Yth. Direktur
RSUD. dr. Moewardi
Di Surakarta

Dengan Hormat,

Guna memenuhi persyaratan untuk keperluan penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) bagi Mahasiswa Semester Akhir Program Studi D-III Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi, terkait bidang yang ditekuni dalam melaksanakan kegiatan tersebut bersamaan dengan ini kami menyampaikan ijin bahwa :

NAMA : BELLA NANDHIKA ENDRAWATI
NIM : 33152893 J
PROGDI : D-III Analis Kesehatan
JUDUL : Pemeriksaan Kadar Magnesium pada Serum Penderita Gagal Ginjal Kronik

Untuk ijin permohonan sampel darah pada pasien gagal ginjal kronik di Instansi Bapak / Ibu,

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Surakarta, 22 Desember 2017

Dekan,

Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D.

Lampiran 13. Surat Ethical Clearance

14/2018 Form A2



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

School of Medicine Sebelas Maret University
Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret



ETHICAL CLEARANCE
KELAIKAN ETIK

Nomor : 4 / I / HREC / 2018

The Health Research Ethics Committee Dr. Moewardi General Hospital / School of Medicine Sebelas Maret
Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi / Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret

Maret University Of Surakarta, after reviewing the proposal design, herewith to certify
Surakarta, setelah menilai rancangan penelitian yang diusulkan, dengan ini menyatakan

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

Pemeriksaan Kadar Magnesium Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik

Principal investigator : BELLA NANDHIKA ENDRAWATI
Peneliti Utama : 33152883J

Location of research : RSUD. DR. MOEWARDI
Lokasi Tempat Penelitian

Is ethically approved
Dinyatakan layak etik

Issued on : 04 Jan 2018


Chairman
Ketua



Dr. Hen Wijaya, dr., Sp.F,MM
NIP. 19521022 199503 1 001



Lampiran 14. Surat Pengantar Penelitian Laboratorium Patologi Klinik


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 : rsmoewardi@jatengprov.go.id
Website : rsmoewardi.jatengprov.go.id

Surakarta, 15 Januari 2018

Nomor : 53 /DIK/1/2018
Lampiran : -
Perihal : Pengantar Penelitian

Kepada Yth. :
Ka. Instalasi Lab. Patologi Klinik


RSUD Dr. Moewardi
di-
SURAKARTA

Memperhatikan Surat dari Dekan FIK-USB Surakarta Nomor : 424/H6-04/22.12.2017; perihal Permohonan Ijin Penelitian dan disposisi Direktur tanggal 03 Januari 2018, maka dengan ini kami menghadapkan siswa:

Nama : Bella Nandhika Endrawati
NIM : 33152893 J
Institusi : Prodi D.III Analis Kesehatan FIK-USB Surakarta

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

Demikian untuk menjadikan periksa dan atas kerjasamanya diucapkan terimakasih.


Kepala
Bagian Pendidikan & Penelitian,

Ari Subagja, SE, MM, TP
NIP. 19660131 199503 1 002

Tembusan Kepada Yth.:
1. Wadir. Umum RSUD (sebagai laporan)
2. Arsip
RSUD Dr. Moewardi, Ngoman dan Yuda

Lampiran 15. Surat Checklist 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 : rsudm@jatenprov.go.id
 Website : rsmoewardi.jatengprov.go.id

CHECKLIST PENGAWASAN PENELITIAN DI RSUD Dr. MOEWARDI

Nama : Bella Nandhika Endrawati
 NIM/NIP/NRP : 33152893J
 Institusi : Universitas Seba Budi Surakarta
 Judul : Pemenksaan kadar Magnesium pada serum pendenta
 Gagal ginjal kronik

Tanggal Penelitian : Februari s/d April

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/informed consent		✓
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 Jika "tidak" sebutkan	✓	
6	Peneliti memberikan penjelasan kepada subyek penelitian, keluarga atau wali dengan baik dan sopan		✓
7	Apakah Penelitian berpotensi membahayakan subyek Jika "ya" sebutkan		✓
8	Apakah terjadi KTD pada penelitian Jika "ya" sebutkan		✓

Surakarta, 13 April 2018

Tim Pengawas Penelitian

Ka. Inst/KSM/Ka. Ruang:

B Rina A. Sidharta, dr., SpD(K)

(.....)

Lampiran 16. Surat Pernyataan selesai penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI

Jalan Kolonel Sutarto 132 Surakarta Kodepos 57126 Telp (0271) 834 834,
Faksimile (0271) 837412 Email : rsmoewardi@jatengprov.go.id
Website : rsmoewardi.jatengprov.go.id

SURAT PERNYATAAN SELESAI PENGAMBILAN DATA

yang beranda-tangan di bawah ini *~~Ka.bag~~ / ~~Ka.Bid~~ / ~~Ka.KSM~~ / ~~Ka.~~ Instalasi / ~~Ka.Ruang~~ Lab. Patologi Klinik RSUD Dr. Moewardi Menyatakan bahwa peneliti /mahasiswa tersebut dibawah:

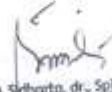
Nama : Bella Nandhika Endrawati
NIM/NRP : 33152893J
Institusi : Universitas Sebia Budi Surakarta
Judul : Pemeriksaan kadar Magnesium pada serum penderita gagal ginjal kronik

Telah selesai menjalankan penelitian dan pengambilan data dengan *(Baik / Cukup)
Mulai Februari s/d April 2018 dalam rangka penulisan (KTI /
PKL / TA / Skripsi / Tesis / Desertasi/Umum)

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar; untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 13 April 2018

Yang Menyatakan,


B Rina A Siharta, dr., SpPK-K
NIP. 19630422 198802 2 001

Catatan:
* Coret yang tidak perlu

Lampiran 17. Hasil Pemeriksaan Kadar Magnesium

Lampiran 7. Hasil Penelitian

HASIL PEMERIKSAAN KADAR MAGNESIUM PADA SERUM PENDERITA GAGAL GINJAL KRONIK

NO	Nama Probandus	Kadar Magnesium	Keterangan
1	Pasien 1	2,2 mg/dL	Normal
2	Pasien 2	1,9 mg/dL	Normal
3	Pasien 3	3,1 mg/dL	>Normal
4	Pasien 4	2,4 mg/dL	Normal
5	Pasien 5	2,3 mg/dL	Normal
6	Pasien 6	2,4 mg/dL	Normal
7	Pasien 7	2,2 mg/dL	Normal
8	Pasien 8	2,9 mg/dL	>Normal
9	Pasien 9	2,3 mg/dL	Normal
10	Pasien 10	2,4 mg/dL	Normal
11	Pasien 11	2,3 mg/dL	Normal
12	Pasien 12	2,4 mg/dL	Normal
13	Pasien 13	3,0 mg/dL	>Normal
14	Pasien 14	2,2 mg/dL	Normal
15	Pasien 15	2,5 mg/dL	Normal
16	Pasien 16	2,3 mg/dL	Normal
17	Pasien 17	2,5 mg/dL	Normal
18	Pasien 18	2,9 mg/dL	>Normal
19	Pasien 19	2,3 mg/dL	Normal
20	Pasien 20	2,1 mg/dL	Normal
21	Pasien 21	2,2 mg/dL	Normal
22	Pasien 22	2,3 mg/dL	Normal
23	Pasien 23	2,5 mg/dL	Normal
24	Pasien 24	2,9 mg/dL	>Normal
25	Pasien 25	2,4 mg/dL	Normal
26	Pasien 26	2,1 mg/dL	Normal
27	Pasien 27	1,8 mg/dL	Normal
28	Pasien 28	2,8 mg/dL	>Normal
29	Pasien 29	1,7 mg/dL	Normal
30	Pasien 30	2,1 mg/dL	Normal

Harga Normal : 1,2 – 2,6 mg/dL (0,48 – 1,05 mmol/L)

Mengetahui,
Penanggung Jawab UPT Laboratorium

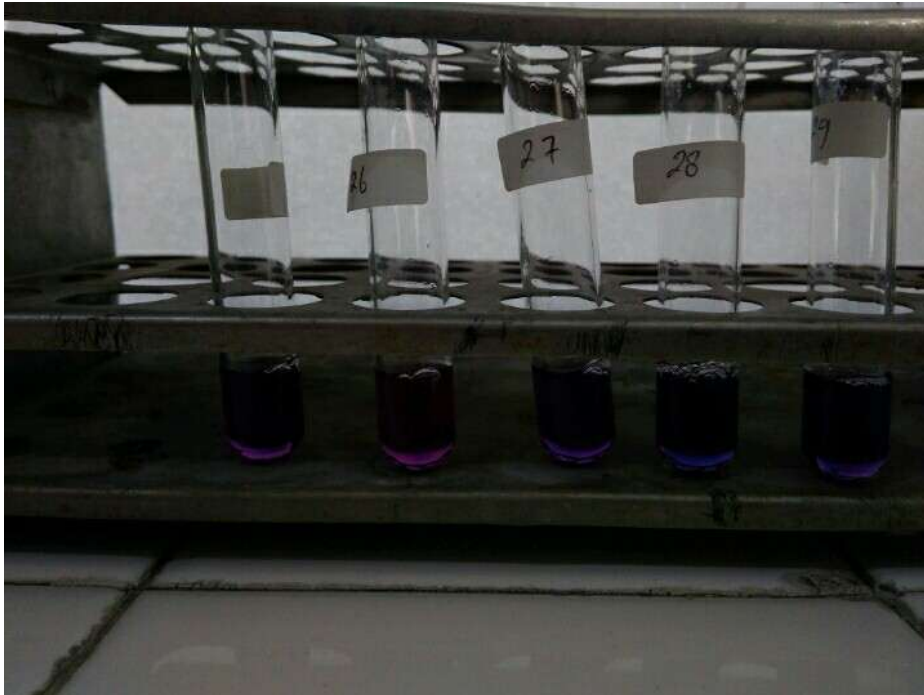


Jafriko, A.md.AK

Lampiran 18. Reagen magnesium.



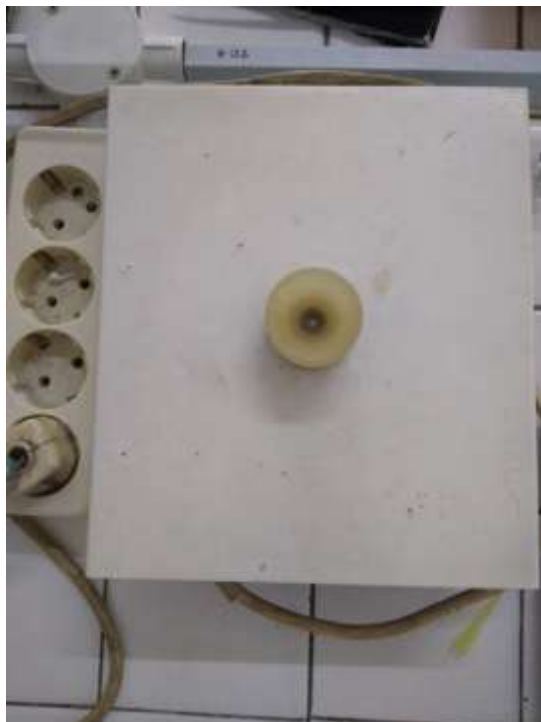
Lampiran 19. Warna reagen sebelum dicampur sampel dan sesudah dicampur sampel.



Lampiran 20. Proses pemeriksaan.



Lampiran 21. Alat



Lampiran 22. Alat.

