

WIDYA BIOLOGI

HUBUNGAN KADAR KALSIMUM DAN FOSFOR PENDERITA GAGAL GINJAL KRONIK DENGAN HEMODIALISA DI LABORATIRIUM KLINIK PRODIA DENPASAR

Ni Luh Inten Mitadewi Wulandari^{1*}, Ni Luh Gede Sudaryati¹,
A.A.A Sauca Sunia Widyantari¹

¹Program Studi Biologi Fakultas Teknologi Informasi dan Sains Universitas Hindu
Indonesia

*Email : ayumitainten15@gmail.com

ABSTRAK

Gagal Ginjal Kronik (GGK) merupakan penyakit kronik yang progresif merusak ginjal sehingga mengganggu keseimbangan cairan dan elektrolit tubuh yang berdampak terhadap semua sistem tubuh. Kelainan yang sering terjadi pada penderita gagal ginjal kronik adalah peningkatan kadar fosfor darah yang dapat memicu terjadinya komplikasi penyakit serius, serta penurunan kadar kalsium darah yang dapat menghambat proses sekresi di ginjal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar fosfor anorganik dan kalsium darah pada penderita gagal ginjal kronik yang sudah mendapat terapi hemodialisa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cross sectional study*, dimana dikumpulkan data dari 110 penderita gagal ginjal kronik dengan terapi hemodialisa yang melakukan pemeriksaan kadar fosfor anorganik dan kalsium darah. Prevalensi penderita gagal ginjal kronik yang mengalami hiperfosfatemia sebanyak 55 pasien (50%) dengan rerata kadar fosfor anorganik 6,3 mg/dL, serta prevalensi penderita gagal ginjal kronik yang mengalami hipokalsemia sebanyak 21 pasien (19.1%) dengan rerata kadar kalsium 8.0 mg/dL. Hasil uji korelasi Perason antara kadar Fosfor anorganik dengan kalsium memiliki nilai koefisien korelasi -0.096 . Nilai sig pada hasil uji adalah 0.317, yang menunjukkan hubungan yang tidak signifikan ($p > 0,05$). Pada pasien dengan diagnosis gagal ginjal kronik ditemukan kadar Fosfor anorganik tinggi dengan kadar kalsium yang rendah.

Kata kunci : gagal ginjal kronik, hemodialisa, fosfor anorganik, kalsium

ABSTRACT

Chronic kidney disease is a chronic disease that progressively damages the kidneys so that it disrupts the body's fluid and electrolyte balance which affects all body systems. An abnormality that often occurs in patients with chronic kidney disease is an increase in blood phosphorus levels which can lead to complications of serious diseases, and a decrease in blood calcium levels which can inhibit the secretion process in the kidneys. To maintain renal function, one of the therapies done is hemodialysis or dialysis. This study aims to determine the levels of inorganic phosphorus and blood calcium in patients with chronic renal failure who have received hemodialysis therapy. The method used in this study was the *cross sectional study*, where data were collected from 110 patients with chronic kidney disease with hemodialysis therapy who examined the levels of inorganic phosphorus and blood calcium. The prevalence of chronic kidney disease patients with hyperphosphatemia was 55 patients (50%) with an average level of inorganic phosphorus 6.3 mg / dL, and 21

WIDYA BIOLOGI

patients (19.1%) with chronic kidney disease who experienced calcium levels with a mean calcium level of 8.0. mg / dL. The results of the Perason correlation test between levels of inorganic phosphorus and calcium have a correlation coefficient value of -.096. The sig value on the test results is 0.317, which indicates an insignificant relationship ($p > 0.05$). In patients diagnosed with chronic kidney disease, high levels of inorganic phosphorus were found with low calcium levels.

Keyword : chronic kidney disease, hemodialysis, inorganic phosphorus, calcium

PENDAHULUAN

Gagal Ginjal Kronik (GGK) saat ini merupakan salah satu penyakit yang menjadi perhatian di dunia termasuk di Indonesia. Jumlah penderita penyakit ini cenderung meningkat dari tahun ke tahun. WHO merilis data pertumbuhan jumlah penderita gagal ginjal kronik di dunia pada tahun 2013 meningkat sebesar 50% dari tahun sebelumnya dan di Amerika angka kejadian gagal ginjal kronik meningkat sebesar 50% pada tahun 2014 dan setiap tahun 200.000 orang Amerika menjalani hemodialisa (Widyastuti, 2014). Prevalensi penyakit ginjal kronik yang diperkirakan tahun 2025 di Asia Tenggara, Mediterania dan Timur Tengah serta Afrika akan mencapai lebih dari 380 juta orang (Suwitra, 2009).

Indonesia termasuk negara dengan tingkat penderita gagal ginjal yang cukup tinggi. Hasil survei yang dilakukan oleh Perhimpunan Nefrologi Indonesia (Pernefri) diperkirakan ada sekitar 12,5% dari populasi atau sebesar 25 juta penduduk mengalami penurunan fungsi ginjal

(Nurchayati S, 2010). Di Sulawesi Utara sendiri penyakit ginjal kronik merupakan salah satu penyakit yang sangat beresiko dan menempati urutan ke- 4 tertinggi dari 33 provinsi dengan prevalensi 0,4% pada tahun 2013 (Balitbang Kemenkes RI, 2013). Menurut Riset Kesehatan Dasar Provinsi Bali (Riskesdas, 2013), prevalensi penyakit gagal ginjal kronis sekitar 0,2% dari penduduk provinsi Bali. Jika dilihat dari karakteristik responden menurut kelompok umur, usia terbanyak antara kisaran umur 65-74 tahun prevalensinya 0,5% dan usia ≥ 75 tahun prevalensinya 0,6%. Prevalensi kejadian gagal ginjal kronik menurut jenis kelamin, laki-laki lebih banyak dengan angka 0,3% sedangkan perempuan hanya 0,2% (Pernefri, 2012). Hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh Intan Saraswati tahun 2019 di salah satu Rumah Sakit di daerah Tabanan-Bali diketahui bahwa pada tahun 2015-2017 jumlah pasien *chronic kidney disease* yang menjalani hemodialisa mengalami peningkatan yaitu dari tahun 2015 jumlah pasien sebanyak 2.467 pasien,

WIDYA BIOLOGI

kemudian meningkat menjadi 2.472 pasien pada tahun 2016 dan pada tahun 2017 meningkat menjadi 2.560 pasien.

Penderita gagal ginjal dapat bertahan lebih lama dengan melakukan tindakan hemodialisa (cuci darah), namun kemungkinan dapat terjadi komplikasi penyakit lain jika tidak terjaganya keseimbangan antara kadar kalsium dan fosfor anorganik yang dikarenakan oleh ginjal yang tidak berfungsi (Wilson, 2012). Oleh karena itu pada penderita Gagal Ginjal Kronik (GGK) dengan terapi hemodialisa kadar kalsium dan fosfor anorganik harus dipantau untuk menghindari timbulnya komplikasi penyakit lain.

Hiperfosfatemia dan hipokalsemia pada pasien Gagal Ginjal Kronik (GGK) prevalensinya hampir 70%. Hiperfosfatemia pada Gagal Ginjal Kronik (GGK) terjadi akibat kegagalan ginjal dalam mengekskresi fosfat, tingginya asupan fosfat atau peningkatan pelepasan fosfat dari ruang intraseluler. Hiperfosfatemia mengakibatkan berbagai konsekuensi yang cukup memberikan kontribusi pada mortalitas dan morbiditas Gagal Ginjal Kronik (GGK). Konsekuensi hiperfosfatemia pada Gagal Ginjal Kronik (GGK) adalah hiperparatiroidisme sekunder, osteodistrofi renal, kalsifikasi

kardiovaskuler dan jaringan ikat lunak serta kalsifikasi (Jean, dkk., 2006).

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka penting dilakukan pemantauan kadar fosfor anorganik dan kalsium pada penderita gagal ginjal kronik dengan terapi hemodialisa untuk melihat keberhasilan terapi dimana Laboratorium Klinik Prodia merupakan laboratorium rujukan dari praktek dokter, klinik dan rumah sakit yang ada di Provinsi Bali.

METODE

Tempat Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Klinik Prodia Denpasar Jalan Diponegoro No 192, Denpasar – Bali. Penelitian dilaksanakan selama 5 bulan yaitu bulan Januari - Mei 2020. Jenis penelitian ini merupakan penelitian observasional yang bersifat deskriptif. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *cross sectional study* yaitu jenis penelitian yang menekankan pada waktu pengukuran atau observasi data dalam satu kali pada satu waktu yang dilakukan pada variabel terikat dan variabel bebas. Pendekatan ini digunakan untuk melihat hubungan antara variabel satu dengan variabel lainnya. Populasi dari penelitian ini adalah pasien penderita gagal ginjal kronik dengan terapi hemodialisa yang melakukan pemeriksaan laboratorium, baik

WIDYA BIOLOGI

laki-laki maupun perempuan yang melakukan pemeriksaan di Laboratorium Klinik Prodia Denpasar selama bulan Januari – Mei 2020.

Penentuan sampel dilakukan dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi adalah kriteria dimana subjek penelitian dapat mewakili dalam sampel penelitian yang memenuhi syarat sebagai sampel (Notoatmodjo, 2012). Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah :

- a) Laki-laki maupun perempuan yang berusia ≥ 21 tahun.
- b) Laki-laki maupun perempuan yang menderita gagal ginjal kronik dengan terapi hemodialisa.
- c) Laki-laki maupun perempuan yang menderita gagal ginjal kronik dengan riwayat hipokalsemia
- d) Laki-laki maupun perempuan yang menderita gagal ginjal kronik dengan riwayat hiperfosfatemia.

Kriteria eksklusi adalah kriteria dimana subjek penelitian tidak dapat mewakili sampel karena tidak memenuhi syarat sebagai sampel penelitian (Notoatmodjo, 2012). Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah : Pasien gagal ginjal kronik yang tidak mendapat terapi hemodialisa dan tidak dengan riwayat hiperfosfatemia dan hipokalsemia.

Variabel yang diamati dalam pelaksanaan penelitian ini adalah kadar fosfor anorganik dan kalsium darah pada penderita gagal ginjal kronik dengan terapi hemodialisa di Laboratorium Klinik Prodia Denpasar pada bulan Januari - Mei 2020. Pada penelitian ini jenis data yang dikumpulkan adalah data sekunder, yang didapat dari hasil pemeriksaan kadar fosfor anorganik dan kalsium darah penderita gagal ginjal kronik yang melakukan pemeriksaan di Laboratorium Klinik Prodia Denpasar selama 5 bulan periode Januari sampai Mei 2020. Pengumpulan data dilakukan dengan cara menarik data dari perangkat software yang telah tersedia (XSYS) yang dipergunakan di Laboratorium Klinik Prodia, kemudian data disimpan dalam bentuk excel dan dipilah berdasarkan kriteria inklusi.

HASIL

Objek dalam penelitian ini adalah sampel serum dari penderita Gagal Ginjal Kronik (GGK) dengan terapi hemodialisa yang melakukan pemeriksaan di Laboratorium Klinik Prodia Denpasar. Pengambilan sampel dilakukan sesuai dengan kriteria inklusi yang telah ditentukan, yaitu pada pasien laki-laki maupun perempuan dewasa, usia ≥ 21 tahun serta memiliki riwayat hemodialisa.

WIDYA BIOLOGI

Jumlah sampel yang digunakan adalah fosfor anorganik dan kalsium yang terdapat sebanyak 110 sampel. Adapun hal yang dalam darah. diteliti dalam penelitian ini adalah kadar

Tabel 1. Distribusi sampel penderita Gagal Ginjal Kronik (GGK)

Variabel	Jumlah (n)	Persentase (%)
Usia		
21-30	9	8.1
31-40	3	2.7
41-50	19	17.3
51-60	19	17.3
61-70	39	35.5
≥ 71	21	19.1
Jenis Kelamin		
Laki-laki	73	66.4
Perempuan	37	33.6
Total	110	100%

Pada tabel 4.1, terlihat pasien gagal ginjal kronik berdasarkan usia dan jenis kelamin pasien. Dari data yang diperoleh, penderita gagal ginjal kronik lebih banyak pada rentang usia 61 tahun sampai dengan 70 tahun yaitu sebanyak 35.5%. Dilihat dari rentang usia, pasien dengan usia diatas 40 tahun cenderung lebih rentan mengalami gagal ginjal kronik, sedangkan jika dilihat dari segi jenis kelamin, gagal ginjal kronik lebih banyak diderita oleh laki-laki yaitu sebanyak 66.4%.

Penelitian terhadap kadar fosfor anorganik dalam darah diuji secara

laboratorium dengan metode Phosphomolibdate colorimetric dan instrumen Architect. Dengan nilai rujukan untuk pasien dewasa (≥ 21 tahun) yaitu 2,7 – 4,5 mg/dL. Dari data pemeriksaan fosfor anorganik pasien Laboratorium Klinik Prodia Denpasar pada bulan Januari 2020 sampai dengan Mei 2020 yang telah dipilah berdasarkan kriteria inklusi penelitian, diperoleh penderita Gagal Ginjal Kronik (GGK) yang melakukan pemeriksaan kadar fosfor anorganik dan kalsium sebanyak 110 pasien, selanjutnya data disajikan pada tabel 4.2:

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Kadar Fosfor Anorganik Di Laboratorium Klinik Prodia Denpasar

WIDYA BIOLOGI

No	Kadar fosfor anorganik darah	Jumlah (n)	Persentase (%)
1	Rendah (< 2,7 mg/dL)	7	6.4
2	Normal (2,7 – 4,5 mg/dL)	48	43.6
3	Tinggi (> 4,5 mg/dL)	55	50
	Total	110	100

Dari 110 sampel yang diperiksa, terdapat 7 sampel (6.4%) yang kadar fosfor anorganiknya dibawah nilai rujukan yaitu dengan rerata kadar 1.7 mg/dL. Dari 110 sampel yang diperiksa 48 sampel (43.6%)

dengan kadar fosfor anorganik dalam batas nilai rujukan, sedangkan sisanya sebanyak 55 sampel (50%) dengan kadar diatas nilai rujukan yaitu rerata kadar 6,3 mg/dL.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Hasil Fosfor Anorganik

	n	Minimum	Maksimum	Mean	Standar Deviasi
Fosfor Anorganik	110	1.40	10.00	4.797	1.57080
Valid n	110				

Perhitungan statistik deskriptif variabel fosfor anorganik pada pasien gagal ginjal kronik dengan terapi hemodialisa menunjukkan nilai minimum sebesar 1,4, nilai maksimum sebesar 10,00, dan nilai mean adalah 4,7973.

Penelitian terhadap kadar kalsium dalam darah diuji secara laboratorium dengan metode Kolorimetric dan instrumen Cobas E601. Dengan nilai

rujukan untuk pasien dewasa (≥ 21 tahun): 8,8 – 10,2 mg/dL. Dari data pemeriksaan kalsium pasien Laboratorium Klinik Prodia Denpasar pada bulan Januari 2020 sampai dengan Mei 2020 yang telah dipilah berdasarkan kriteria inklusi penelitian, diperoleh data pasien gagal ginjal kronik yang melakukan pemeriksaan kadar kalsium sebanyak 110 pasien, selanjutnya data disajikan pada tabel 4.3.

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Kadar Kalsium Di Laboratorium Klinik Prodia Denpasar

No	Kategori kadar kalsium darah	Jumlah (n)	Persentase (%)
1	Rendah (< 8,8 mg/dL)	21	19.1
2	Normal (8,8 – 10,2 mg/dL)	76	69.1

WIDYA BIOLOGI

3	Tinggi (>10,2 mg/dL)	13	11.8
	Total	110	100

Dari 110 pasien yang melakukan pemeriksaan kalsium darah, sebagian besar pasien yaitu sebanyak 76 pasien (69.1%) memiliki kadar kalsium normal (8,8-10.2 mg/dl). Sedangkan 21 pasien (19.1 %)

diantaranya memiliki kadar kalsium dibawah nilai rujukan dengan rerata kadar 8.0 mg/dl dan sebanyak 13 pasien (11.8%) dengan kadar kalsium diatas nilai rujukan yaitu rerata kadar sebesar 11.9 mg/dl.

Tabel 5. Statistik Deskriptif Hasil Kalsium

	n	Minimum	Maksimum	Mean	Standar Deviasi
Kalsium	110	5.10	12,70	9,2764	1,07028
Valid n	110				

Perhitungan statistik deskriptif variabel kalsium pada pasien gagal ginjal kronik dengan terapi hemodialisa menunjukkan nilai minimum sebesar 5,10, nilai maksimum sebesar 12,70, dan nilai mean adalah 9,2764.

Data hasil diuji normalitas menggunakan uji Kolmogorov Smirnov. Berikut ini adalah hasil uji normalitas Kolmogorov Smirnov terhadap variabel Fosfor Anorganik dan Kalsium.

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov

Uji Kolmogorov Smirnov	Fosfor Anorganik	Kalsium
Tes statistic	1.002	.865
Asymp. Sig (2-tailed)	.267	.443

Pada penelitian ini distribusi data dikatakan normal apabila nilai sig (2-tailed) lebih besar dari 0,05. Berdasarkan hasil uji normalitas Kolmogorov Smirnov diperoleh nilai Sig (2-tailed) untuk parameter Fosfor Anorganik adalah 0.267. Nilai p lebih besar dari 0.05 sehingga data dapat disimpulkan berdistribusi normal. Data parameter Kalsium diperoleh nilai

sig (2-tailed) 0.443. Nilai p lebih besar dari 0,05 yang menunjukkan data berdistribusi normal. Analisis statistik dilanjutkan dengan uji korelasi *non parametric Perason*.

Uji korelasi *non parametric Perason* kadar Vitamin D 25 OH Total dengan PTH Intact dapat dilihat pada tabel berikut ini:

WIDYA BIOLOGITabel 7. Hasil Uji Korelasi *Non Parametric Perason*

			Fosfor anorganik
Perason rho	Kalsium	Correlation coefficient	-.096
		Sig.(2-tailed)	.317
		n	110

Berdasarkan hasil uji korelasi *Perason* antara kadar Fosfor anorganik dengan kalsium memiliki nilai koefesien korelasi $-.096$. Hal tersebut menunjukkan adanya korelasi negatif antara kadar Fosfor anorganik dengan kalsium. Nilai sig pada hasil uji adalah 0.317 , yang menunjukan hubungan yang tidak signifikan ($p > 0,05$). Pada pasien dengan diagnosa gagal ginjal kronik ditemukan kadar Fosfor Anorganik tinggi dengan kadar kalsium yang rendah.

PEMBAHASAN

Penderita Gagal Ginjal Kronik (GGK) pada variabel penelitian, dilihat dari segi usia dapat dikelompokkan menjadi enam kelompok usia yaitu seperti pada Tabel 4.1. Pada Tabel 4.1 hasil penelitian dapat dilihat terjadi peningkatan persentase penderita Gagal Ginjal Kronik seiring dengan bertambahnya usia. Peningkatan terlihat pada kelompok usia > 40 tahun, dan didominasi oleh pasien dengan jenis kelamin laki-laki. Hal ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Suryadi tahun 2014 terhadap pasien

yang berobat ke Instalasi Hemodialisa, Instalasi Rawat Inap Penyakit Dalam dan Poliklinik Ginjal Hipertensi RSUP DR. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2012, yaitu penyakit ginjal kronik pada usia ≥ 40 tahun 2 kali lebih besar dibandingkan dengan usia kurang dari 20 tahun (Suryadi, 2014). Dilihat dari data pada tabel 4.1 penderita gagal ginjal kronik menurut jenis kelamin, laki-laki memiliki tingkat persentase lebih tinggi 73 pasien (66.4%), dibandingkan dengan wanita 37 (33.6%). Hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya gaya hidup dan faktor lingkungan.

Pertambahan usia akan mempengaruhi anatomi, fisiologi dan sitologi pada ginjal (Matono, 2011). Setelah usia 30 tahun, ginjal akan mengalami atrofi dan ketebalan kortek ginjal akan berkurang sekitar 20% setiap dekade. Perubahan lain yang akan terjadi seiring dengan bertambahnya usia berupa penebalan membran basal glomerulus, ekspansi mesangium glomerular dan terjadinya deposit protein matriks

WIDYA BIOLOGI

ekstraselular sehingga menyebabkan glomerulosklerosis (Berhman, 2000).

sebanyak 50% penderita gagal ginjal kronik yang melakukan hemodialisa mengalami peningkatan kadar fosfor anorganik, dengan rerata kadar fosfor anorganik yaitu sebesar 6,3 mg/dL. Jumlah tersebut hampir setengah dari jumlah keseluruhan penderita Gagal Ginjal Kronik (GGK), dengan demikian masih banyak penderita Gagal Ginjal Kronik yang mengalami hiperfosfatemia. Sedangkan 6% penderita gagal ginjal kronik memiliki kadar fosfor anorganik dibawah nilai rujukan dengan rerata 1,7 mg/dL dan 44% sisanya dalam batas nilai rujukan (2,7-4,5 mg/dL).

Hiperfosfatemia adalah peningkatan kadar fosfor serum $> 5,5$ mg/dl. Pada penyakit ginjal kronis, penurunan laju filtrasi glomerulus menyebabkan retensi fosfat. Hiperfosfatemia selanjutnya menyebabkan gangguan sintesis $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$, dan menstimulasi sekresi hormon paratiroid baik secara langsung maupun tidak langsung dengan menurunkan kadar *ionized calcium* dalam darah (Bringhurst FR, 2006). Hiperfosfatemia pada penyakit ginjal kronik terjadi akibat kegagalan ginjal dalam mengekskresikan fosfat atau pelepasan fosfat dari ruang intraseluler.

Ginjal merupakan organ ekskresi utama bagi fosfat, sehingga hampir tidak mungkin tidak terjadi hiperfosfatemia pada fungsi ginjal yang masih normal (Guyton,2007).

Dilihat dari konsekuensi yang ditimbulkan, hiperfosfatemia sangat berpengaruh terhadap kualitas hidup penderita Gagal Ginjal Kronik (GGK). Kontrol yang memadai terhadap kadar fosfor serum tetap menjadi landasan dalam manajemen penderita Gagal Ginjal Kronik (GGK), tidak hanya untuk menurunkan perkembangan hiperparatiroidisme sekunder tetapi juga untuk mengurangi resiko kalsifikasi vaskular dan mortalitas kardiovaskular. Kontrol terhadap kadar fosfor meliputi diet rendah fosfor, dialisis, pengikat fosfat oral, dan pengendalian hormone paratiroid (Guyton, 2007).

sebanyak 19% penderita Gagal Ginjal Kronik (GGK) yang melakukan hemodialisa mengalami penurunan kadar Kalsium, dengan rerata kadar kalsium yaitu sebesar 8.0 mg/dL. Jumlah tersebut hampir setengah dari jumlah keseluruhan pasien Gagal Ginjal Kronik (GGK), dengan demikian masih banyak penderita Gagal Ginjal Kronik yang mengalami hipokalsemia. Sedangkan 12% pasien memiliki kadar kalsium diatas nilai rujukan dengan rerata 11.9 mg/dL dan 69% pasien sisanya dalam batas nilai rujukan (8,8-10.2

WIDYA BIOLOGI

mg/dl). Pada pasien Gagal Ginjal Kronik (GGK), biasanya terdapat komplikasi kronik salah satunya adalah Gangguan Mineral dan Tulang pada Penyakit Ginjal Kronik (GMT-PGK), dimana kadar kalsium rendah (hipokalsemia), fosfat tinggi dan hormon paratiroid tinggi. Peningkatan hormon paratiroid bisa terjadi akibat retensi fosfat, yang menyebabkan turunnya kalsium terionisasi (Lederer, 2015).

Dengan ditemukan penderita Gagal Ginjal Kronik (GGK) yang mempunyai nilai kadar kalsium normal, kemungkinan terjadi beberapa hal yang dapat mempengaruhi sistem kerja ginjal antara lain, masih adanya respon dari tubulus ginjal untuk meningkatkan absorpsi kalsium atau adanya tubulus yang belum mengalami kerusakan (Guyton, 2007). Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kadar kalsium pada penderita Gagal Ginjal Kronik (GGK) seperti, makanan, obat-obatan dan transfusi darah. Asupan kalsium yang dikonsumsi dapat mempengaruhi absorpsi kalsium, serta vitamin D dalam bentuk aktif merangsang absorpsi kalsium melalui langkah-langkah kompleks.

Abnormalitas metabolisme mineral yang terjadi pada pasien gagal ginjal kronik seperti hiperfosfatemia, hiperkalsemia

serta peningkatan kadar produk $Ca \times P$ dilaporkan mempunyai peranan dalam peningkatan resiko untuk terjadinya penyakit kardiovaskular (Ganesh, 2001). Walaupun penderita Gagal Ginjal Kronik (GGK) dengan hiperfosfatemia berada dalam kondisi keseimbangan kalsium positif (positive calcium balance) namun jaringan tulang tidak mampu menggunakan kelebihan kalsium tersebut. Pada Penyakit Ginjal Tahap Akhir (PGTA) terjadi keadaan *uremic bone disease* yang terdiri dari kondisi *low turn over* dan *high turn over bone disease*. Pada awalnya tulang tidak mampu mengabsorpsi kalsium dengan penumpukan di jaringan yang minimal, walaupun telah diberikan pemberian dosis kalsium oral yang tinggi. Selanjutnya kalsium diabsorpsi dalam jumlah banyak oleh tulang namun dengan segera dikeluarkan. Akibatnya terjadilah kalsium yang berlebihan dalam sirkulasi sehingga terjadilah kalsifikasi metastatik jaringan kardiovaskular maupun jaringan lunak lainnya (Lederer, 2015).

Dengan demikian usaha untuk mengontrol kadar fosfat dan produk $Ca \times P$ diharapkan dapat mengurangi resiko *uremic calcification* dan dapat menurunkan morbiditas dan mortalitas kardiovaskular pada pasien PGTA. *The National Kidney Foundation's Kidney Disease Outcomes*

WIDYA BIOLOGI

Quality Initiative merekomendasikan untuk mengontrol kadar fosfor anorganik 2,5 - 5,5 mg/dl dan kadar kalsium (8,8-10.2 mg/dl), serta Ca x P di bawah 55 mg²/dl².

SIMPULAN

Kadar fosfor anorganik pada penderita gagal ginjal kronik (GGK) dengan terapi hemodialisa di Laboratorium Klinik Prodia Denpasar selama bulan Januari-Mei 2020 dengan nilai mean adalah 4.7973 mg/dL (Tinggi) dan kadar kalsium rdengan nilai mean 9.2764 mg/dL (Normal). Hubungan korelasi antara kadar fosfor anorganik dan kalsium menunjukkan nilai sig pada hasil uji adalah 0.317, yang menunjukkan hubungan yang tidak signifikan ($p > 0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

Agung P, Moeis ES, Mandang V. *Hubungan Produk Ca x P dengan Kadar C – Terminal Cross Linking Telo peptide tipe I Collagen pada Subjek Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisa Rutin*. Jurnal e-Clinic (eCl). 2014;2(3):5.

Almatsier, S. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama; 2009.

Balitbang Kemenkes RI. *Riset Kesehatan Dasar*: Riskesdas 2013.

Baradero, Mary., M.W.Dayrit., S.Yakabus.2005.*Klien Gangguan*

Ginjal: Seri Asuhan Keperawatan. Terjemahan oleh Ester, M., Wahyuningsih, E.2009.Jakarta:EGC

Behrman, dkk.*Ilmu Kesehatan Anak Nelson*.Edisi 5.Jakarta:EGC, 2000

Binder HJ, Reuben A. Nutrient Digestion and Absorption. Dalam: BaronWF, Boulpaep EL, penyunting. *Medical Physiology A Cellular and Molecular Approach*. Edisi ke-2. Kanada: Saunders, 2009; p. 973-4.

Cooper, M. S. and Gittoes, N. J. 2008. *Diagnosis and management of hypocalcaemia*. BMJ: British Medical Journal, 336 (7656), p. 1298.

Corwin, Elizabeth, J.2008. *Buku Saku Patofisiologi Ed.3*. Terjemahan oleh Subekti, N.B.2009.Jakarta:EGC.

Degen Amanda Jane. *Intensive Dietary Education Using The Phosphorus System Tool Improve Hyperphosphatemia in Patients with Chronic Kidney Disease*. Thesis. Toronto: University of Toronto; 2009.

Dewayani Retna. Penyakit Jantung Koroner pada “Chronic Kidney Disease”. J Kardiologi Ind. 2007;28:392-95.

Ganesh SK, Stack AG, Levin NW, Hulbert-Shearon T, Port FK. *Association of elevated serum PO₄, Cax PO₄ product, and parathyroid hormone with cardiac mortality risk in chronic hemodialysis patients*. J Am Soc Nephrol 2001;12:2131-8.

WIDYA BIOLOGI

- Guyton AC, Hall JE. *Textbook of Medical Physiology*. Dalam: Rachman Yanuar L dkk (Editor Bahasa Indonesia). Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 11. Jakarta: EGC; 2007.h.391-1030
- Indonesia Renal Register. 2014. [cited 2016 November 2]. Available from: <http://www.indonesiarenalregistry.org/data/indonesian%20renal%20registry%202014.pdf>.
- Jean, G., Chazot, C. and Charra, B. 2006. *Hyperphosphataemia and related mortality. Nephrol. Dial. Transplant*, (21), pp. 273-280. Available from: doi:10.1093/ndt/gfi246
- KDIGO. 2012. *Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease*. Journal of the International Society of Nephrology Vol.3
- Kidney Disease Outcomes Quality Initiative*. 2002, Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification and Stratification, *American Journal of Kidney Disease*, 39:S1-S266.
- Konsensus gangguan mineral dan tulang pada penyakit ginjal kronik (GMT-PGK). Edisi 1. Perhimpunan nefrologi Indonesia (PERNEFRI). 2009. Hlm1-78
- Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. *KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease*. *inter.*, Suppl. 2013; 3: 1–150.
- Lang F. Ginjal, Keseimbangan Air dan Garam. Dalam: Silbernagl S, Lang F. Teks dan Atlas Berwarna Patofisiologi. Jakarta: EGC; 2013.
- Lederer A. *Hyperphosphatemia*. *Medscape Reference: Drugs, Disease & Procedures*. 2015. Available from: <http://emedicine.Medscape.com/article/241185-overview>
- Matono H, Pranarka K. Geriatri. Jakarta: Balai penerbit FKUI, 2011; p. 345-65
- National Kidney Foundation KDOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification and Stratification Cardiovascular Disease in Dialysis Patient. (2009). New York: NKF. *Am J Kidney Dis* 39 (2suppl 1) : S1-S266.
- Notoatmodjo, S., 2012, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Edisi Revisi, Cetakan Kedua, Jakarta: Rineka Cipta
- Nurchayati S. *Faktor-faktor yang berhubungan dengan kualitas hidup pasien penyakit ginjal kronik hemodialisis di RS Islam Fatimah Cilacap dan RSUD Banyumas*. [Tesis]. [Depok]: Universitas Indonesia; 2010
- Perhimpunan Nefrologi Indonesia. 5th Annual Report of IRR; 2012. Available link URL: <http://www.pernefriinasn.org/Laporan/5th%20Annual%20Report%20Of%20IRR%202012.pdf>
- Pranay, K., Stoppler, M.C. (ed), 2010. *Chronic Kidney Disease*. Available

WIDYA BIOLOGI

- from:http://www.emedicinehealth.com/chronic_kidney_disease/page18_em.htm#Authors%20and%20Editors
- Price, A. dan Wilson, L. (1995). Patofisiologi. Buku 2. Edisi 4. Penebit Buku Kedokteran EGC. Jakarta, hal :1117-1119
- Price SA, Wilson LM. *Pengobatan Gagal Ginjal Kronik*. In: Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-proses Penyakit jilid 2 (6th ed). Jakarta: EGC, 2005; p. 912-91.
- R. Barla. Studi Senyawa Fosfat dalam Sedimen dan Air menggunakan Teknik *Diffusive Gradient in Thin Films (DGT)*. Jurnal Ilmu Dasar. 2010;11(2):160-166.
- Quniby WY. Consequences of hyperphosphatemia in patients with end stage renal disease. *Kidney Int Suppl* 2004; 90:8-12
- Rahman, M., Kaunang, T., & Elim, C.(2016). *Hubungan antara lama menjalani hemodialisis dengan kualitas hidup pasien yang menjalani hemodialisis di Unit Hemodialisis RSUP Prof. Dr. RD Kandou Manado*. *e-CliniC*, 4(1).
- Riset Kesehatan Dasar.(2013). *Pedoman Pewawancara Petugas Pengumpulan Data*. Jakarta: Badan Litbangkes, Depkes RI
- Suwitra K. *Peran gangguan fosfat dan kalsium pada morbiditas dan mortalitas penyakit ginjal kronik. Dalam : "Peranan stres oksidatif dan pengendalian resiko pada progresif Penyakit ginjal kronik serta Hipertensi"*. Naskah lengkap JNHC (Jakarta Nephrology and Hypertension Course). PERNEFRI 2006.
- Suwitra K. *Penyakit ginjal kronik. Dalam Sudoyo Aru W, Setiyohadi Bambang, Alwi Idrus*. Editors: Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid II, Edisi V. Jakarta. Interna publishing; 2009.h.1035
- Suwitra K. *Penyakit Ginjal Kronik*. Dalam : Setiati S, Alwi I, Sudoyo AW, Simadibrata M, Setyohadi B, Syam AF, dkk. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Ed 6. Jakarta: Interna Publishing; 2014.
- Suryadi T.2014.*Prevalensi dan Faktor Resiko Penyakit Ginjal Kronik di RSUP DR. Mohammad Hoesin Palembang* tahun 2012
- Suzanne, C. Smeltzer. (2001).*Keperawatan medikal bedah*, edisi 8. Jakarta : EGC
- Tekyan RM Suryadi. *Hubungan Kepatuhan dan Pola Konsumsi Obat Pengikat Fosfat terhadap Kadar Fosfat pada Penyakit Ginjal Kronik Stadium V*. *MKS*. 2015;2:99.
- Widyastuti, R. (2014). *Korelasi lama menjalani hemodialisis dengan indeks massa tubuh pasien gagal ginjal kronik di RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau*. *Jurnal Gizi*,1(2).
- Wiguno, P. and Suhardjono, A. *End-Stage Renal Disease In Indonesia: Treatment*

WIDYA BIOLOGI

Development. Ethnicity & Disease,
2009; 1: 31-36.

Wilson LM. *Penyakit Ginjal Stadium
Akhir: Sindrom Uremik*. Dalam:
Wilson LM (Editors).
Pathophysiology: Clinical Concepts of

Disease Processes; Hartanta H, Susi
N, Wulansari P, Mahanani DA, (Editor
Bahasa Indonesia). *Patofisiologi
Konsep Klinik Proses-Proses
Penyakit*. Edisi 6 Volume 2. Jakarta:
ECG; 2012.h.950-62.
