

Korelasi antara Kreatinin dan Elektrolit pada Penyakit Ginjal Kronis : Pengabdian Berbasis Riset

Indranila Kustarini Samsuria¹, Theopilus Wihelmus Watuguly²

¹.Bagian Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

²Bagian Biologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Patimura Ambon

¹nila.fkundip@gmail.com

²theo_watuguly@yahoo.com

Abstrak—Penyakit ginjal kronis (PGK) mengurangi laju filtrasi glomerulus secara progresif, yang biasanya menyebabkan perubahan elektrolit. Tujuan dari penelitian ini: adalah untuk mengevaluasi korelasi antara kreatinin dan elektrolit dalam PGK. Penelitian belah lintang pada penderita PGK yang dirawat di Rumah Sakit Jepara dari April 2019 hingga Juni 2019. Analisis statistik mengkorelasikan kreatinin dan elektrolit pada setiap kelompok dilakukan dengan menggunakan uji korelasi Spearman. Penelitian dengan 30 subjek, 11 laki-laki (36,7%) dan 19 perempuan (63,3%) dengan rata-rata usia 62 tahun (usia rata-rata $61,37 \pm 6,81$ tahun). Korelasi antara kreatinin dengan Na ($r = -0,341$; $p = 0,065$), K ($r = 0,416$; $p = 0,022$), Cl ($r = 0,385$; $p = 0,036$), Ca ($r = 0,313$; $p = 0,092$), Mg ($r = -0,324$; $p = 0,080$). Simpulan adalah adanya korelasi positif sedang yang signifikan antara kreatinin dan Kalium (K) dan korelasi positif yang lemah antara kreatinin dan klorida (Cl). Elektrolit K dan CL dapat menjadi biomarker deteksi dini pada PGK.

Kata kunci — *penyakit ginjal kronis, kreatinin, elektrolit.*

I. PENDAHULUAN

Penyakit Ginjal Kronis (PGK) adalah kelainan fungsi ginjal yang progresif dan tidak dapat dipulihkan di mana tubuh gagal mempertahankan metabolisme dan keseimbangan cairan dan elektrolit. (1) Diperkirakan sekitar 25-40% pasien diabetik dan hipertensi biasanya menderita PGK (1). Alih-alih analisis urin yang relatif tidak nyaman bagi pasien, analisis serum penanda fungsi ginjal seperti kreatinin dan elektrolit digunakan secara rutin (2). Penyakit ginjal kronis (CKD) dapat menyebabkan penurunan laju filtrasi glomerulus (GFR) progresif, yang menghasilkan peningkatan ekskresi kalium urin ke tingkat yang lebih besar pada penyakit kronis. (3) Creatinine adalah pemeriksaan laboratorium untuk menilai fungsi ginjal. Ginjal memainkan peran penting dalam ekskresi produk limbah dan racun seperti kreatinin, pengaturan cairan ekstraseluler, volume, osmolalitas serum dan konsentrasi elektrolit (Na, K, Cl, Ca, Mg). Penilaian fungsi ginjal penting dalam penatalaksanaan pasien dengan penyakit ginjal atau patologi yang memengaruhi fungsi ginjal. (4) Uji konsentrasi kreatinin dan elektrolit memiliki kegunaan dalam mengidentifikasi adanya penyakit ginjal, memantau respons pengobatan ginjal, dan menentukan perkembangan penyakit ginjal. Ini memberikan

pembaruan pada tes biokimia yang relevan untuk penilaian fungsi ginjal. (5) Hiponatremia dan volume berlebih dikaitkan dengan peningkatan mortalitas pada pasien dialisis. Penyebab utama hiponatremia adalah meningkatnya asupan air mulut dan pembuangan air yang tidak mencukupi selama dialisis. (6) Hiperkalemia adalah kelainan elektrolit yang umum pada pasien dengan PGK. Penurunan filtrasi glomerulus dan sekresi tubular K + digabungkan dengan asupan K + diet yang murah hati. (6,7) Klorida adalah elektrolit untuk menjaga keseimbangan pH dalam darah dan menyebarkan impuls saraf. Hiperkloremia dapat disebabkan oleh gagal ginjal kronis atau akut, gangguan pH darah (asidosis metabolik) dan konsumsi asetazolamid jangka panjang. (8) serum kalsium, peningkatan produk kalsium-fosforus dalam PGK biasanya disebabkan oleh hyperphosphataemia. Pada risiko hiperkalsemia harus memiliki pemantauan kalsium serum, idealnya dengan mengukur kalsium terionisasi. (9) Etiologi Dismagnesemia dan manifestasi telah dipelajari sebagian besar pada populasi umum. Hipo- dan hipermagnesemia sering terjadi pada pasien rawat inap dengan penurunan eGFR. Hipermagnesemia berkelanjutan terlihat pada pasien dengan PGK lanjut. Dismagnesemia memberikan signifikansi morbiditas dan mortalitas pada pasien PGK, sehingga harus

dilakukan perawatan untuk memperbaiki gangguan Mg. (9,10)

II. BAHAN DAN METODE

Studi belah lintang pada penderita PGK yang dirawat di Rumah Sakit Jepara dari April 2019 hingga Juni 2019. Analisis statistik untuk mengkorelasikan antara kreatinin dan elektrolit pada setiap kelompok dilakukan dengan menggunakan uji korelasi Spearman. Sebanyak 30 orang yang diteliti semuanya adalah pasien dengan PGK. 11 laki-laki (36,7%) dan 19 perempuan (63,3%) dengan rata-rata usia 62 tahun (usia rata-rata $61,37 \pm 6,81$ tahun). Informed consent diperoleh dari setiap pasien. Kriteria eksklusi adalah adanya gagal jantung, sirosis, uropati obstruktif, atau resep medis berdasarkan pada obat apa pun yang dapat mengubah keseimbangan elektrolit: penghambat beta, penghambat saluran kalsium, obat antiinflamasi nonsteroid, glukokoroid, mineralokortikoid, digoksin, diuretik, insulin, agen hipoglikemik oral, resin penukar ion, penghambat enzim pengonversi angiotensin, penghambat reseptor angiotensin, dan agen hemat kalium. Kriteria inklusi untuk kelompok CKD adalah: Pertama, Kehadiran insufisiensi ginjal kronis non-obstruktif yang didokumentasikan oleh catatan medis, analisis darah dan urin sebelumnya, dan USG ginjal. Kedua, pasien CKD Pra-dialisis. Semua subjek penelitian dinilai dalam serum darah. Kreatinin, Natrium elektrolit, Kalium (K +), klorida, kalsium dan Magnesium diukur. Pemeriksaan kreatinin menggunakan serum dengan penganalisa kimia klinis otomatis dan metode enzimatik. Elektrolit menggunakan I stat dari Abbott dengan metode Ion selective electrode (ISE). Uji normalitas data menggunakan uji Saphiro-Wilk. Data disajikan dalam bentuk mean \pm standar deviasi untuk data dengan distribusi normal, median (min-max) untuk data dengan distribusi abnormal dan persen untuk data kategorikal. Variabel distribusi data abnormal setelah tes transformasi atau kondisi uji korelasi Pearson yang tidak cocok, digunakan kemudian uji alternatif korelasi Spearman untuk dilakukan. Korelasi tingkat kreatinin dan elektrolit menggunakan uji korelasi Spearman. Analisis statistik diproses menggunakan program komputer SPSS 22. Korelasi signifikan secara statistik jika $p < 0,05$. Penelitian ini memperoleh izin etis dari komisi etika fakultas kedokteran Universitas Diponegoro.

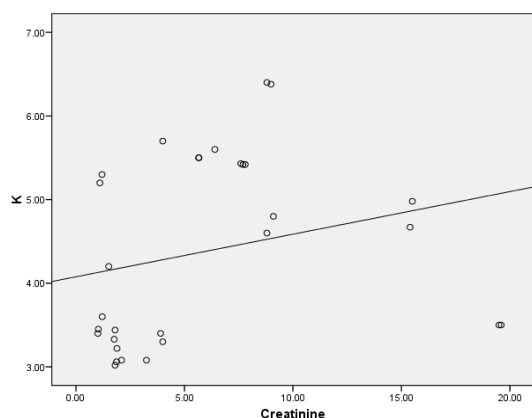
III. HASIL

Penelitian ini termasuk tiga puluh subjek penelitian yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Subjek terdiri dari 11 pria (36,7%) dan 19 wanita (63,3%) dengan usia rata-rata $61,37 \pm 6,81$ tahun, dan rentang usia 62 tahun (49-79). Nilai kreatinin rata-rata pada subjek penelitian adalah $6,00 \pm 27,57$ mg / dl. Dalam tes normalitas, kadar kreatinin dan elektrolit tidak terdistribusi normal sehingga masing-masing disajikan dalam median (min-maks) masing-masing: kreatinin 4 (1,01-19,6), Na 135,15 (125-150), K 4,4 (3,02-6,4), Cl 104.35 (102-119), Ca 8.5 (8-9.2), Mg 2.2 (1.82-2.4). Tabel hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada korelasi positif sedang antara kreatinin dan K + ($r = 0,416$; $p = 0,022$) dan korelasi positif yang signifikan lemah antara kreatinin dan Cl ($r = 0,385$; $p = 0,036$). Sedangkan korelasi kreatinin dan Na ($r = -0,341$; $p = 0,065$); dengan Ca ($r = 0,313$; $p = 0,092$); dengan Mg ($r = -0,324$; $p = 0,080$) masing-masing tidak signifikan. Lihat tabel.

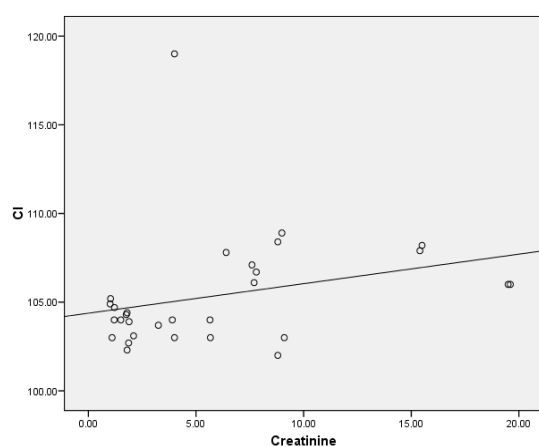
Tabel. Korelasi Spearman untuk kreatinin.

Variabel	Kreatinin		Keterangan
	p	r	
Na	0.065	-0.341	Tidak signifikan
K	0.022	0.416	Signifikan positif sedang
Cl	0.036	0.385	Signifikan, positif, lemah
Ca	0.092	0.313	Tidak signifikan
Mg	0.080	-0.324	Tidak signifikan

Kemiringan garis menunjukkan kekuatan hubungan, yaitu garis yang lebih miring berarti semakin kuat korelasi antara kreatinin serum dan elektrolit. Data yang tersebar yang mendekati garis juga menunjukkan kekuatan hubungan. Lihat Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Korelasi antara Potasium dan kreatinin pada PGK.



Gambar 2. Korelasi antara Chlorida dan kreatinin pada PGK.

DISKUSI

Korelasi positif yang signifikan antara kadar kreatinin dan K⁺ elektrolit dalam penelitian ini menunjukkan bahwa hiperkalemia adalah gangguan elektrolit yang sering terjadi pada penderita PGK. Hiperkalemia adalah kelainan elektrolit yang umum pada pasien dengan penyakit ginjal kronis (PGK). Ginjal memainkan peran utama dalam homeostasis kalium oleh mekanisme ginjal yang mengangkut dan mengatur sekresi kalium, reabsorpsi dan ekskresi. Ketika kreatinin meningkat, prevalensi hiperkalemia meningkat. Ini konsisten dengan penelitian sebelumnya bahwa dalam PGK individu, beberapa penelitian menunjukkan hubungan yang lemah antara hiperkalemia dan ESRD. (11,12) Hiponatremia dan volume berlebih dikaitkan dengan peningkatan mortalitas pada pasien dialisis. Penyebab utama hiponatremia selama dialisis adalah pengeluaran air yang tidak cukup dan peningkatan asupan air mulut. Disnatremia mengindikasikan suatu kondisi di mana air tubuh menjadi berlebih atau kurang. Hiponatremia (Na⁺ < 135 mmol / l) adalah kelainan elektrolit paling

umum di komunitas dan pada pasien rumah sakit, yang berkisar dari 5 hingga > 30%. Selain penyebab hiponatremia pada populasi umum dan pada pasien di rumah sakit, pasien PGK berisiko mengalami hiponatremia karena kapasitas kompromi untuk mencairkan dan memusatkan urin. Pada pasien dialisis, hiponatremia sebagian besar dilusional karena kelebihan air atau asupan cairan hipotonik. (12,13)

Klorida menjaga keseimbangan pH dalam darah dan menyebarkan impuls saraf. Hiperkloremia dapat disebabkan oleh gagal ginjal kronis atau akut, gangguan pH darah (asidosis metabolik) dan konsumsi asetazolamid jangka panjang. Hubungan kadar serum klorida dengan mortalitas atau risiko penyakit ginjal kronis tidak jelas. (14,15) Hiperkloremia dapat menjadi indikator prognostik tambahan pada PGK. (15)

Serum kalsium, peningkatan produk kalsium-fosforus dalam PGK biasanya disebabkan oleh hiperfosfatemia. Risiko hiperkalsemia harus memiliki pemantauan kalsium serum, idealnya dengan mengukur kalsium terionisasi. Keseimbangan kalsium baik negatif dan positif memiliki implikasi yang sangat penting pada pasien dengan penyakit ginjal kronis. Keseimbangan negatif dapat meningkatkan risiko osteoporosis dan keseimbangan positif dapat meningkatkan risiko kalsifikasi pembuluh darah. (15,16)

Etiologi dan manifestasi dismagneseemia (hipo- dan hipermagneseemia) telah dipelajari sebagian besar pada populasi umum dan pada pasien rawat inap dengan penurunan eGFR. (17) Hipermagneseemia berkelanjutan terlihat sebagian besar pada pasien PGK lanjut, sehingga perawatan harus diambil untuk memperbaiki gangguan Mg. Ginjal memiliki peran penting dalam homeostasis magnesium, penanganan Magnesium pada ginjal sangat mudah beradaptasi. Kemampuan ini memburuk ketika fungsi ginjal menurun secara signifikan. Pada penyakit ginjal kronis (PGK), peningkatan ekskresi fraksional magnesium mengkompensasi hilangnya laju filtrasi glomerulus untuk mempertahankan kadar magnesium serum yang normal. (17-19)

IV. PENUTUP

KESIMPULAN:

Beberapa studi epidemiologis telah menemukan bahwa peradangan memiliki peran dalam patogenesis PGK. Biomarker termasuk Kreatinin telah terbukti berhubungan dengan fungsi ginjal abnormal. Penelitian ini membuktikan bahwa ada korelasi positif sedang yang signifikan antara

kreatinin dan elektrolit kalium, dan juga korelasi positif yang lemah antara kreatinin dan klorida. Di sisi lain, tidak ada korelasi antara kreatinin dengan Na, Ca, Mg. Ini menunjukkan bahwa kreatinin sebagai biomarker fungsi ginjal memiliki efek renoprotektif. Pemeriksaan kadar kreatinin serum dan elektrolit dapat membantu menentukan perkembangan PGK. Para peneliti menyarankan studi lebih lanjut mengenai kemampuan kreatinin dan elektrolit sebagai prediktor kejadian PGK.

SARAN :

Sebagai saran bahwa biomarker elektrolit K dan Cl dapat digunakan sebagai deteksi dini gangguan PGK dan dipergunakan sebagai sarana penyuluhan pada masyarakat pentingnya elektrolit. Untuk itu telah diupayakan adanya booklet elektrolit bagi masyarakat sebagai *outcome* dari penelitian ini. .

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami berterima kasih kepada dokter dan staf dari departemen patologi klinis dan rumah sakit Jepara, yang telah mempersiapkan penilaian biomarker ini, terutama dr.Hadian dan dr. Handoyo.

REFERENSI

- [1] Musso C, Liakopoulos V, Stefanidis I, De Miguel R, Imperiali N, Algranati L. Correlation Between creatinine Clearance and Transtubular Pottasium Concentration gradient in Old People and Chronic renal disease patients. *Saudi J Kidney Dis Transpl* 2007;18() : 551-5
- [2] Sparkes AH, Caney S, Chalhoub S, Elliott J, Finch N, Gajanayake I et al. ISFM Consensus guidelines on the diagnosis an management of Feline chronic kidney disease. *J FMS* 2016;18(0):219-239.
- [3] Rajasekar P, Sameeraja V, Poornima B. Etiological spectrum of Chronic kidney disease in Young : a single center study from south India. *J integrative Nephrology and andrology* 2015;2(2) : 55-60.
- [4] Lim LM, Tsai N-C, Lin M-Y, Hwang D-Y, Lin HY-H, Lee J-J et al. Hyponatremia is associated with fluid imbalance and adverse renal outcome in Chronic Kidney Disease patients treated with diuretics. www.nature.com/scientificreports/6:36817/DOI:10.1038/srep36817.
- [5] Freethi R, Raj VA , Ponniraivan K, Khan MR, Sundhararajan A, and Venkatesan. Study of serum levels of calcium, phosphorus and alkaline phosphatase in chronic kidney disease. *Int J Med Res Health Sci* 2016;5(3) :49-56.
- [6] Ortega LM, Arora S. Metabolic acidosis and progression of chronic kidney disease: incidence, pathogenesis, and therapeutic options. *Nefrologia* 2012;32(6):724-30.
- [7] Piccoli GB, Capobianco M, Odetto L, Deagostini MC, Consiglio V and Radeschi G. Acute renal failure, severe sodium and potassium imbalance and sudden tetraplegia. *NDTplus* 2010;3:247-252.doi : 10.1093/ndtplus/sfqo17.
- [8] Lin J, Cheng Z, Ding X, Qian Q. Acid-Base and electrolyte managements in chronic kidney disease and end-stage renal disease: Case-based discussion. *Blood Purif* 2018;45:179-186. DOI :10.1159/000485155.
- [9] Azab AE and Elsayed ASI. Cardiovascular diseases risk factor among chronic kidney diseases male patients. *JIPBS* 2017;4(1):33-38.
- [10] Musso C, Liakopoulos V, Stefanidis I, De Miguel R, Imperiali N, Algranati L. Correlation between creatinine clearance and transtubular potassium concentration gradient in old people and chronic renal disease patients. *Saudi J Kidney Dis Transplant* 2007;18(4):551-555.
- [11] Garlo KG, Bates DW, Seger DL, Fiskio JM, Charytan DM. Associatiom of changes in creatinine and potassium levels after initiation of renin angiotensin aldosterone system inhibitors with emergency department visits, hospitalizations, and mortality in individuals with chronic kidney disease. *Jama Network open* 2018;1(7) : e183874.doi:10.3001/jamanetworkopen.2018.3874.
- [12] Wang H-H, Hung C-H, Hwang D-Y, Kuo M-C, Chiu Y-w, Chang J-M et al. Hypokalemia, its contributing factors and renal outcomes in patients with chronic kidney disease. *Plose one* 2013;8(7):e67140-.doi : 10.1371/journal.pone.0067140.
- [13] Dhondup T, Qian Qi. Electrolyte and acid-base disorders in chronic kidney disease and end-stage kidney failure. *Blood purify* 2017;43: 179-188 .DOI : 10.1159/000452725.
- [14] Pandya D, Nagrajappa AK, Ravi KS. Assessment and correlation of urea and creatinine levels in saliva and serum of patients with chronic kidney disease, diabetes and hypertension- A research study. *J of clinical and diagnostic research* 2016;10(10):ZC58-ZC62.
- [15] Mandai S, Kanda E, Iimori S, Naito S, Noda Y, Kikuchi H et al. Association of serum chloride level with mortality and cardiovascular events in chronic kidney disease : the CKD-ROUTE study. *Clin Exp Nephrol* 2017;21(1):104-111.
- [16] Kathleen M, Gallant H, Spiegel DM. Calcium Balance in Chronic Kidney Disease.*Curr Osteoporos Rep* 2017;15:214-221.DOI 10.1007/s11914-0368-x.
- [17] Satirapoj B, Prapakorn J, Punpanich D, Pongsuparbchon C, Supasyndh O. The effect of ONCE renal on minerals and electrolytes in predialysis patients with chronic kidney disease.

- Int J nephrol and Renovascular disease 2016;9:81-86.
- [18] Cunningham J, Rodriquez M, and Messa P. Magnesium in chronic kidney disease stages 3 and 4 and in dialysis patient. Clin Kidney J 2012;S(suppl1):139-151.
- [19] Owiredu WKBA, Ephraim RKD, Eghan Jnr BA, Amidu N and Laing EF. Relationship between parathyroid hormone and electrolyte in chronic kidney disease. E3.J. Med. Res. 2012 :1(8): 0103-0111.