



## Korelasi Asupan Nutrisi Dengan Ureum, Kreatinin Dan Hemoglobin Penderita Gagal Ginjal Kronik

Yuli Misnawati<sup>1</sup>, Dwi Novitasari<sup>2</sup>✉, Noor Yunida Triana<sup>3</sup>, Ririn Isma Sundari<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Prodi Keperawatan Prog Sarjana Universitas Harapan Bangsa, Indonesia

<sup>2</sup>Dosen Prodi Keperawatan Anestesiologi Prog Sarjana Terapan Universitas Harapan Bangsa, Indonesia

<sup>3,4</sup>Dosen Prodi Keperawatan Prog Sarjana Universitas Harapan Bangsa, Indonesia

<sup>2</sup>[dwinovitasari@uhb.ac.id](mailto:dwinovitasari@uhb.ac.id) / 0819 0141 5177

Info Artikel	Abstrak
<p><i>Sejarah Artikel:</i> Diterima 10 Ag u 2021 Disetujui 03 Nov 2021 Di Publikasi 1 Nov 2022</p> <p><i>Keywords:</i> Nutrisi, ureum, kreatinin, hemoglobin, GGK.</p> <p><b>DOI</b> <a href="https://doi.org/10.32763/ju.ke.v15i1.412">https://doi.org/10.32763/ju.ke.v15i1.412</a></p>	<p><b>Latar Belakang:</b> Gagal ginjal kronik (GGK) ditandai dengan peningkatan kadar ureum, kreatinin dan penurunan kadar hemoglobin yang terjadi karena kegagalan fungsi ginjal. Hal ini menyebabkan pembatasan asupan zat gizi pada pasien. Dilain pihak eritropoetin juga menurun. <b>Tujuan:</b> penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi asupan gizi dengan kadar ureum, kreatinin dan hemoglobin pada pasien GGK rawat jalan di RS Wijayakusuma Purwokerto. <b>Metode:</b> Penelitian ini menggunakan pendekatan korelasi analitik <i>cross sectional</i>, dan instrumen food recall selama 3 hari. Populasi penelitian ini pasien yang menjalani hemodilisa dan rawat jalan di RS Wijayakusuma Purwokerto sebanyak 115 penderita GGK yang menjalani hemodialisa rutin dalam satu minggu. Teknik <i>purposive sampling</i> sebanyak 52 sampel. Analisis data menggunakan <i>Pearson Product Moment</i>. <b>Hasil:</b> Tidak ada hubungan antara asupan kalori dengan ureum (p: 0,429), asupan kalori dengan kreatinin (p: 0,868), asupan kalori dengan hemoglobin (p: 0,463), asupan protein dengan urea (p: 0,347), asupan protein dengan kreatinin (p: 0,366), tetapi ada hubungan antara asupan protein dengan hemoglobin (p:0,011) <b>Kesimpulan:</b> Ada hubungan antara asupan protein dengan hemoglobin dengan p&lt;0.5. Disarankan untuk perawat hemodialisa agar selalu mengedukasi asupan makanan yang dikonsumsi pada penderita GGK supaya tidak menimbulkan komplikasi lanjutan.</p>

## The correlation of nutritional intake with urea, creatinine, and hemoglobin in patients with CKD

### Abstract

**Background:** Chronic renal disease (CKD) was characterized by increased levels of urea, creatinine, and decreased hemoglobin levels that occur due to failure of kidney function. This causes restrictions on nutrient intake in patients. On the other hand, erythropoietin also decreased. **Purpose:** This study was to determine the correlation of nutritional intake with levels of urea, creatinine, and hemoglobin in outpatient CKD patients at Wijayakusuma Hospital, Purwokerto. **Methods:** This study used a cross-sectional analytic correlation approach, and food recalls instrument for 3 days. The populations of this study were 115 patients with chronic kidney failure who underwent routine hemodialysis in one week. Purposive sampling technique as many as 52 samples. Data analysis using Pearson Product Moment. **Results:** There was no relationship between caloric intake and urea (p: 0.429), caloric intake with creatinine (p: 0.868), calorie intake with hemoglobin (p: 0.463), protein intake with urea (p: 0.347), protein intake with creatinine (p: 0.366), but there is a relationship between protein intake and hemoglobin (p: 0.011) **Conclusion:** There is a relationship between protein intake and hemoglobin with p<0.5. It is recommended for hemodialysis nurses to always educate the intake of food consumed in patients with CKD so as not to cause further complications.

✉ Alamat korespondensi:

Harapan Bangsa University, R Patah Street, No 100, Ledug, Kembaran, Purwokerto, Central Java, Indonesia  
Email: [dwinovitasari@uhb.ac.id](mailto:dwinovitasari@uhb.ac.id)

ISSN 2597-7520

## Pendahuluan

Abnormalitas fungsi renal yang berkembang progresif dan bersifat irreversible akan berakhir menjadi gagal ginjal kronik (GGK). Terjadi kegagalan mempertahankan metabolisme sel, gangguan homeostasis cairan dan elektrolit, yang akan mengakibatkan peningkatan ureum dalam darah (uremia) serta dan sampah metabolisme lainnya dalam darah (Ruiz-Ortega et al., 2020). Prevalensi penyakit GGK di Indonesia cukup tinggi yaitu kisaran 30,7 juta penduduk, terjadi kenaikan 1 % dari survey sebelumnya (Kemenkes RI, 2018). Penyakit GGK ditandai dengan gangguan homeostasis asam basa, elektrolit, tekanan darah, dan cairan, kulit pruritus, abnormalitas status gizi, gangguan fungsi kognitif, terdeteksinya protein urin, peningkatan kadar ureum kreatinin dalam darah (Smeltzer et al., 2015).

*Kidney Disease Improving Global Outcomes* (KDIGO) membagi tahapan *chronic kidney disease* (CKD) atau Gagal Ginjal Kronik (GGK) menjadi 5 tahap berdasar penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG). Laju filtrasi glomerulus adalah kecepatan dalam mililiter per menit di mana zat dalam plasma disaring melalui glomerulus; dengan kata lain, pembersihan suatu zat dari darah. GFR normal untuk pria dewasa adalah 90-120 ml/menit (Gounden & Jialal, 2018). Tahap 1 > 90 ml/menit/1,73 m<sup>2</sup>, tahap 2 LFG 60-89 ml/menit/1,73 m<sup>2</sup>, tahap 3a LFG 45-59 ml/menit/1,73 m<sup>2</sup>, tahap 3b LFG 30-44 ml/menit/1,73 m<sup>2</sup>, tahap 4 LFG 15-29 ml/menit/1,73 m<sup>2</sup>, dan stadium 5 LFG < 15 ml/menit/1,73 m<sup>2</sup>. Hemodialisis perlu dilakukan pada pasien GGK derajat IV (Gounden & Jialal, 2018; Smeltzer et al., 2015).

Ginjal akan mengeluarkan sampah metabolisme sel dari penggunaan protein berupa ureum dan hasil metabolisme otot berupa kreatinin. *Blood urea nitrogen* (BUN) terbentuk di hati dari pemecahan protein dan siklus urea. Sekitar 85% urea dikeluarkan oleh ginjal dan sisanya keluaran melalui saluran gastrointestinal. Kondisi gagal/gangguan ginjal akut dan kronis akan mengakibatkan peningkatan kadar urea dalam serum karena mekanisme klirens ginjal menurun (Ruiz-Ortega et al., 2020). Peningkatan urea juga terjadi karena perdarahan saluran gastrointestinal atas, dehidrasi, metabolisme katabolik, dan intake protein tinggi. Rasio BUN dan kreatinin dapat berguna untuk membedakan penyebab pra-ginjal dari ginjal ketika BUN meningkat. Pada penyakit pra-ginjal, rasionya mendekati 20:1, sedangkan pada penyakit ginjal intrinsik, mendekati 10:1. Perdarahan saluran cerna bagian atas dapat dikaitkan dengan rasio BUN terhadap kreatinin yang sangat tinggi (kadang-kadang >30:1) (Gounden & Jialal, 2018).

Nutrisi pasien GGK berperan penting dalam mencegah progresivitas penyakit GGK dan menjaga status gizi optimal dengan mempertimbangkan kemampuan kinerja ginjal yang tersisa. Nutrisi penderita GGK perlu dibatasi karena peningkatan ureum dan kreatinin (Cupisti et al., 2020; Ikizler et

al., 2020). Di lain pihak, prosedur hemodialisis sebagai upaya membuang sampah metabolisme dalam tubuh penderita GGK akan menimbulkan hilangnya zat gizi mikro dan makro, sehingga penting menjaga asupan nutrisi harian utamanya (Ikizler et al., 2020).

Penurunan fungsi ginjal tidak dapat dihindari, kerusakan struktur ginjal diiringi penurunan LFG. Penurunan LFG ini terkait dengan kondisi klinis pasien, antara lain kadar hemoglobin dan hematokrit yang menurun sehingga menyebabkan anemia (Smeltzer et al., 2015). Anemia pada pasien GGK terkait dengan penurunan produksi *Erythropoietic Stimulating Factors* (ESF). Dalam kondisi normal, 90% hormon eritropoietin disekresi juxtaglomerulus ginjal dan selebihnya sejumlah 10% diproduksi di hati. Penurunan kadar eritropoietin berkaitan dengan respon hipoksia lokal gangguan sirkulasi parenkim ginjal. Eritropoietin berfungsi untuk merangsang proses proliferasi, diferensiasi dan maturasi prekursor eritrosit di sumsum tulang. Kompensasi tubuh dari kondisi anemia yaitu menstimulasi fibroblas peritubular ginjal untuk meningkatkan sekresi eritropoietin. Bila hematokrit menurun 20%, maka eritropoietin akan meningkat >100 persen dari nilai normal (Hidayat et al., 2016; Nair & Peate, 2015).

Menurut penelitian sebelumnya tentang hubungan asupan protein dengan kadar ureum, kreatinin dan hemoglobin pada penderita GGK hemodialisa di Rumah Sakit Tugurejo Semarang menunjukkan hasil bahwa terdapat hubungan antara asupan protein dengan kadar ureum (*p value* 0,019), ada hubungan asupan protein dengan kadar kreatinin (*p value* 0,044), dan ada hubungan asupan protein dengan kadar Hb (*p value* 0,024). Peningkatan kadar ureum dan kreatinin pada pasien GGK akan mempengaruhi protein, karena ada efek toksik dari uremik (Ma'shumah et al., 2014). Faktor asupan nutrisi yang dapat meningkatkan kadar kreatinin yaitu asupan daging matang dalam jumlah banyak karena terjadi penambahan kreatinin dari luar tubuh, dimana 1 gr daging yang dikonsumsi memberi kontribusi 3,5–5,0 mg kreatinin (Ikizler et al., 2020). Penelitian lainnya tentang hubungan kejadian anemia dengan penyakit GGK di RSUP dr M Djamil Padang memiliki hubungan positif yang signifikan dengan kekuatan hubungan sedang (*r*: 0,480 dan *p*: 0,000). Penderita GGK stadium III mengalami anemia sejumlah 80–90% (Hidayat et al., 2016). Berkebalikan dengan hasil penelitian tersebut, penelitian tentang Hubungan Asupan Protein dan Kalium Dengan Kadar Hemoglobin, Ureum Dan Kreatinin Pasien Gagal Ginjal dengan Hemodialisa Di RSUI Harapan Anda Kota Tegal menunjukkan hasil rata – rata kadar hemoglobin 9.58 gr/dl. Rata – rata kadar ureum 64.03 gr/dl. Rata – rata kadar kreatinin 4.90 gr/dl. tidak ada hubungan asupan protein dengan kadar hemoglobin (*p*=0.409), tidak ada hubungan

asupan protein dengan kadar ureum ( $p=0.640$ ), tidak ada hubungan asupan protein dengan kadar kreatinin ( $p=0.233$ ) (Selviani, 2018).

Data yang didapatkan dari RS Wijaya Kusuma Purwokerto berdasar arsip rekam medik menunjukkan peningkatan pasien GGK yang menjalani hemodialisa dari 149 orang pada bulan Januari 2018 menjadi 167 pada pada Februari 2019. Sejumlah 136 pasien memiliki kadar ureum kreatinin tinggi, dan hemoglobin yang. Hasil wawancara peneliti dengan perawat hemodialisa bahwa ketika pasien dianjurkan untuk membuat asupan nutrisi terutama karbohidrat dan protein, pasien mengalami anemia setelah dilakukan hemodialisa, sehingga harus di rawat inap.

Tujuan dari pembatasan asupan nutrisi untuk menjaga kadar ureum dan kreatinin agar tidak meningkat terlalu banyak dalam waktu rentang antara jadwal hemodialisisnya. Peningkatan ureum kreatinin yang signifikan akan mengakibatkan perburukan kondisi dan stamina pasien. Berdasar hal tersebut peneliti ingin mengetahui korelasi asupan gizi dengan kadar ureum, kreatinin dan hemoglobin pada pasien GGK rawat jalan di RS Wijayakusuma Purwokerto.

## Metode

Penelitian ini menggunakan *correlation study* dengan rancangan *cross sectional*. Pengamatan variable hanya satu kali. Populasi penelitian ini adalah pasien yang menjalani hemodialisa dan rawat jalan di RS Wijayakusuma Purwokerto sebanyak 115 penderita GGK yang menjalani hemodialisa rutin dalam satu minggu. Teknik *sampling* penelitian ini yaitu *purposive sampling*. Kriteria inklusi penelitian yaitu penderita yang menjalani hemodialisa 2 kali dalam seminggu dengan usia <60 tahun tanpa komplikasi penyakit lain dilihat dari data rekam medis pasien seperti diabetes melitus sehingga diperoleh sampel sejumlah 52 pasien. Alat pengumpulan data menggunakan kuesioner *food recall* selama 3 x 24 sebelum hemodialisa dalam Ukuran Rumah Tangga (URT) kemudian dikonversikan ke dalam kkal menggunakan aplikasi NutriSurvey. Penelitian ini telah mendapatkan ijin dari RS Wijayakusuma Purwokerto. Adapun prosedur pengambilan data primer tentang asupan protein dan kalori yang telah dilakukan peneliti meliputi *screening* populasi, penentuan sampel penelitian berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan, penjelasan penelitian kepada calon responden, pengajuan informed consent pada responden yang bersedia, pengisian kuesioner food recall oleh responden/pasien yang dikontrol peneliti melalui berkomunikasi dengan keluarga pasien via sosial media, responden mengumpulkan kuesioner saat jadwal hemodialisa. Data sekunder tentang kadar ureum, kreatinin, dan hemoglobin diambil dari rekam medis responden ketika hemodialisa.

Pengategorian asupan karbohidrat kurang jika < 30 kkal/kgBB, baik jika 30 – 35 kkal/kgBB dan tinggi jika > 35 kkal/kgBB. Asupan protein kurang

jika <1.2 g/kg/hari, baik jika  $\geq 1,2 - 1,3$  g/kg/hari dan tinggi jika protein  $\geq 1,3$ -g/kg/hari. Data ureum, kreatinin, dan hemoglobin didapat dari rekam medis RS. Pengkategorian kadar ureum rendah jika <15 mg/dl, normal 15-39 mg/dl, tinggi >39 mg/dl. Kadar kreatinin laki – laki rendah jika <0,9 mg/dl, normal 0,9–1,3 mg/dl, tinggi >1,3. Nilai kreatinin perempuan rendah jika < 0,6 mg/dl, normal: 0,6–1,1 mg/dl, tinggi >1,1 mg/dl. Nilai hemoglobin laki–laki rendah jika < 14 mg/dl, normal 14 – 18 mg/dl, tinggi > 18 mg/dl dan kadar hemoglobin perempuan rendah jika <12 mg/dl, normal 12–16 mg/dl, dan tinggi >16 mg/dl. Analisa univariat distribusi frekuensi untuk karakteristik umur dan jenis kelamin penderita GGK, kadar ureum, kreatinin, dan hemoglobin. Analisis bivariat untuk mengkorelasikan variabel asupan nutrisi dengan kadar ureum, kadar kreatinin dan kadar hemoglobin menggunakan *Pearson Product Moment*.

## Hasil dan Pembahasan

**Tabel 1. Karakteristik Responden Penelitian**

Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
a. Perempuan	17	32,7 %
b. Laki – laki	35	67,3%
Umur (th)		
a. 17 – 39	8	15,4%
b. 40 – 60	44	84,6%

Sumber: Data Primer

Tabel 1 menunjukkan bahwa penderita GGK mayoritas berjenis kelamin laki – laki yaitu 35 responden (67,3%) dan berdasarkan rentang usia antara 40 – 60 tahun sebanyak 43 responden (84,6%). Hasil penelitian ini sejalan dengan data *Indonesia Renal Registry* (IRR) yang mengungkapkan bahwa kelompok umur tertinggi pasien penderita gagal ginjal kronik di Indonesia usia 45–54 tahun (27,82%) dan pada rentang tahun 2007–2012 pasien hemodialisa di seluruh Indonesia didominasi oleh jenis kelamin laki – laki (Perhimpunan Nefrologi Indonesia, 2018). Bertambahnya usia dan jenis kelamin pria memiliki risiko kejadian hipertensi yang tinggi. Kejadian hipertensi pada usia dewasa muda awal yang lebih tinggi laki-laki dibanding perempuan, tetapi setelah itu perempuan memiliki kejadian hipertensi lebih tinggi. Laki-laki cenderung memiliki faktor gaya hidup seperti konsumsi tembakau, alkohol, gaya hidup yang tidak aktif, dan tingkat stres yang tinggi (Munson & Traister, 2015). Berdasar hasil penelitian tentang analisis hubungan kadar glukosa darah dan tekanan darah didapatkan hasil jenis kelamin laki-laki 25 responden (30,1%) dan seluruh responden memiliki usia lebih dari 60 tahun (Novitasari & Wirakhmi, 2020).

Usia menyebabkan risiko hipertensi karena deformasi struktur pembuluh vaskuler, kekakuan

dan hilangnya daya lentur (elastisitas) dari pembuluh vaskuler dan degenerasi fungsi ginjal secara alamiah (Nair & Peate, 2015). Hipertensi yang terjadi pada pasien gagal ginjal merupakan penyakit yang lazim dijumpai. Hipertensi dapat berperan sebagai satu etiologi gagal ginjal. Adanya sumbatan arteri karena aterosklerosis, elevasi ion natrium dan kurangnya volume plasma akan menyebabkan hipertensi. Kekakuan dinding pembuluh vaskuler karena tebalnya lapisan lemak akan mempersempit lumen pembuluh vaskule. Hal ini sebagai salah satu alur proses perjalanan kejadian gagal ginjal (Ahmad & Oparil, 2018). Menurut pendapat peneliti, bertambahnya usia seseorang akan semakin meningkatkan kejadian hipertensi. Hal tersebut karena penurunan pada system kardiovaskuler, penurunan kemampuan regulasi tekanan darah oleh system syaraf, perkemihan dan endokrin. Perubahan struktur dinding pembuluh terkait dengan penebalan dinding pembuluh darah menyebabkan penyempitan, penurunan elastisitas dinding pembuluh darah bahkan hingga oklusi lumen pembuluh darah berperan pada peningkatan kejadian hipertensi pada lansia.

**Tabel 2. Kadar Ureum, Kreatinin, Dan Hemoglobin**

Variabel	Frekuensi	Persentase
Hemoglobin		
a. Rendah	51	98,1 %
b. Normal	1	1,9 %
c. Tinggi	0	0
Ureum		
a. Rendah	0	0
b. Normal	0	0
c. Tinggi	52	100%
Kreatinin		
a. Rendah	0	0
b. Normal	0	0
c. Tinggi	52	100%

Sumber: Data Primer

Tabel 2 menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki kadar hemoglobin rendah sebanyak 51 responden (98,1%) dan seluruh responden memiliki kadar kreatinin ureum tinggi. Hasil penelitian lain tentang Hubungan Asupan Protein Dengan Kadar Hemoglobin, Ureum Dan Kreatinin Pasien Gagal Ginjal dengan Hemodialisa Di RSUI Harapan Anda Kota Tegal menunjukkan hasil rata-rata kadar hemoglobin rendah sebesar 9.58 gr/dl, rata-rata kadar ureum tinggi sebesar 64.03 gr/dl, dan rata-rata kadar kreatinin tinggi sebesar 4.90 gr/dl. (Selviani, 2018) Hasil ini selaras dengan hasil penelitian tentang gambaran kadar ureum kreatinin serum pasien GGK di RSUD Sanjiwani Gianyar didapatkan hasil pada 30 pasien GGK seluruhnya (100%) memiliki kadar kreatinin serum yang tinggi (Suryawan et al., 2016). Kreatinin ialah limbah yang dihasilkan dari metabolisme otot terutama di otot rangka. Kreatinin

adalah hasil akhir penggunaan kreatin sebagai sumber energi di otot. Penggunaan kreatin fosfat dikatalisis oleh enzim kreatinin kinase untuk menghasilkan Adenosin Tri Phospat (ATP) sebagai sumber energi dan menghasilkan produk sisa yaitu kreatinin. Kreatinin kemudian diangkut melalui aliran darah menuju ginjal dan dikeluarkan bersama urin. Nilai kreatinin akan berubah sebagai respon adanya disfungsi ginjal (Litwack, 2017).

Ureum adalah senyawa amonia yang berasal dari metabolisme asam amino sebagai unit fungsional terkecil penyusun protein. Ureum akan ditransportasikan secara berdifusi dari seluler menuju cairan ekstra seluler. Selanjutnya akan dikonsentrasikan dan diekskresikan via urin berkisar 25g/hari. Hepar sebagai organ yang menjaga kondisi homeostatis memiliki peranan vital dalam menjaga kadar glukosa darah agar tetap berada pada kondisi seimbang, konstan dan dinamis (Litwack, 2017). Glukosa dan turunan karbohidrat lainnya seperti fruktosa dan galaktosa pasca dikonsumsi dari diit akan diabsorpsi oleh sel usus dan ditransportasikan via pembuluh vaskuler di sekeliling sel usus masuk melalui vena porta hepatica, sinusoid, kemudian ke sel hati. Berikutnya sel hepar melakukan proses sintesis glikogen/glikogenesis. Kondisi yang berkebalikan jika tubuh mengalami hipoglikemia, maka glikogen akan dipecah menjadi glukosa melalui proses glikogenolisis. Hal ini dapat berlangsung karena sel hepar memiliki enzim yang berperan dalam katabolisme / penyusunan maupun anabolisme / pemecahan karbohidrat. Hepar sebagai terminal metabolisme juga mampu mengadakan proses sintesis dan degradasi protein. Degradasi protein menyebabkan pembentukan urea dari nitrogen. Proses metabolisme protein menghasilkan NH<sub>3</sub> & NH<sub>4</sub>OH yang kemudian mengalami degradasi menjadi urea dan nitrogen di hati. Urea tersebut akan dikeluarkan dari tubuh melalui system perkemihan dalam urin. Kreatinin ureum serum nilainya akan meningkat seiring dengan penurunan kemampuan filtrasi glomerulus. Nilai kreatinin serum mengindikasikan kerusakan ginjal (Gounden & Jialal, 2018; Litwack, 2017).

Penurunan kadar hemoglobin adalah bentuk manifestasi dari masalah medik paling sering ditemukan di klinik pada penderita GGK. Penurunan kadar hemoglobin disebabkan karena asupan zat besi yang kurang, di sisi lain pada penderita GGK terjadi penurunan produksi hormon eritropoetin yang diproduksi oleh ginjal karena ginjal mengalami kerusakan, diimbangi dengan asupan nutrisi terutama zat besi yang menurun sehingga penderita gagal ginjal kronik mengalami penurunan kadar hemoglobin di dalam tubuh. Anemia ditemukan pada 40% pasien dengan CKD stage lanjut dan dikaitkan dengan mortalitas dan morbiditas yang lebih tinggi. Bahkan, hemoglobin yang lebih rendah

telah terbukti menjadi salah satu faktor penyebab potensial kelelahan pada pasien CKD. Direkomendasikan kadar Hb pasien GGK yaitu 10-11,5 g/dL (Guedes et al., 2020).

Menurut pendapat peneliti, kondisi GGK dengan penurunan fungsi ginjal yang irreversible, ginjal tidak adekuat menjalankan fungsinya sebagai organ yang memfiltrasi zat bermanfaat untuk tubuh seperti protein, glukosa, elektrolit, air dan lainnya, serta mengekskresikan produk sisa metabolik seperti ureum kreatinin. Kondisi ini menyebabkan tingginya ureum kreatinin di darah karena kegagalan ginjal mengekskresikannya. Fungsi ginjal lainnya sebagai organ yang memproduksi hormone pertumbuhan yang merangsang pembentukan eritrosit yaitu eritropoetin. Kesusakan seluler di ginjal menyebabkan penurunan hormone ini sehingga berbanding lurus dengan rendahnya kadar hemoglobin dalam darah.

**Tabel 3. Hubungan Antara Asupan Kalori Dengan Kadar Ureum, Kreatinin, Dan Hemoglobin**

Asupan Kalori	Kadar (Ureum, Kreatinin, Hemoglobin)						p-value
	Rendah		Normal		Tinggi		
	n	%	n	%	n	%	
<b>Kadar Ureum</b>							
Kurang	0	0	0	0	47	90,38	0,429
Normal	0	0	0	0	5	9,62	
Tinggi	0	0	0	0	0	0	
<b>Kadar Kreatinin</b>							
Kurang	0	0	0	0	47	90,38	0,868
Normal	0	0	0	0	5	9,62	
Tinggi	0	0	0	0	0	0	
<b>Kadar Hemoglobin</b>							
Kurang	46	88,5	1	1,9	0	0	0,463
Normal	5	9,62	0	0	0	0	
Tinggi	0	0	0	0	0	0	

Sumber: Data Primer

Tabel 3 menunjukkan bahwa hanya 5 responden (9,62%) yang memiliki asupan kalori normal sesuai kebutuhan, keseluruhan responden memiliki nilai ureum kreatinin yang tinggi, dan nilai hemoglobin yang rendah. Sebagian besar responden yang memiliki asupan kalori kurang dengan nilai ureum tinggi sebanyak 47 responden (90,38%), memiliki asupan kalori kurang dengan nilai kreatinin tinggi sebanyak 47 responden (90,38%), dan memiliki asupan kalori kurang dengan kadar hemoglobin rendah sebanyak 46 responden (88,5%). Tidak ada hubungan antara asupan kalori dengan nilai ureum, kreatinin, dan hemoglobin sebagaimana terlihat dari nilai p seluruhnya > 0,05.

Penurunan intake kalori pada responden penelitian ini serupa penelitian sebelumnya tentang Hubungan Antara Asupan Nutrisi Dengan Peningkatan Kadar Ureum Kreatinin Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Di RRUD Kelet Provinsi Jawa Tengah pada 32 responden didapatkan hasil kurangnya asupan makanan dan minuman melalui oral berkaitan dengan nafsu makan yang menurun disertai mual dalam  $\pm 1$  minggu terakhir dibuktikan dengan hasil recall energi, protein, lemak, karbohidrat yang kurang (Ulya et al., 2019).

Kuantitas kadar ureum dalam darah berdasarkan asupan protein dan kemampuan ginjal

mengeluarkan urea via urin. Ketika ginjal mengalami kerusakan, filtrasi glomerulus mengalami gangguan, maka urea akan menumpuk di darah (Gounden & Jialal, 2018; Smeltzer et al., 2015). Istilah uremia berkaitan dengan nilai ureum yang tinggi karena kondisi gagal ginjal. Hal ini akan berbahaya sehingga pasien memerlukan prosedur hemodialisa atau tranplantasi ginjal sebagai tatalaksana gagal ginjal. Normalnya, limbah nitrogen akan diekskresi oleh ginjal. Tetapi dengan kondisi penderita GGK dan penurunan fungsi ginjal maka nilai ureum darah yang meningkat karena retensi dari produk nitrogen (Gounden & Jialal, 2018). Asupan energi yang kurang yang terjadi dalam jangka waktu yang lama akan mengakibatkan sumber energi di dalam tubuh berkurang sehingga tubuh akan lemas dan merasa lapar, saat kondisi tubuh kekurangan bahan pembentuk energi maka tubuh akan membuat energi dengan bahan makanan cadangan yaitu protein yang disimpan di dalam hati (Ikizler et al., 2020). Hasil metabolisme protein yang dirubah menjadi energi ini akan menghasilkan zat sisa yang disebut urea. Kondisi GGK sudah mengalami peningkatan kadar urea karena ginjal gagal dalam menjalankan fungsinya dalam pengeluaran urea melalui urin, kemudian ditambah dengan konsumsi sumber energi yang menurun sehingga kadar ureum pada penderita gagal ginjal kronik semakin meningkat (Ikizler et al., 2020; Munson & Traister, 2015).

Kreatin fosfat berperan sebagai sumber energi pertama untuk mengawali aktivitas kontraktile sel otot. Sifat khusus dari energi keratin fosfat ini yaitu dapat terjadi dalam waktu yang sangat singkat, sering digunakan sebagai respon *fight or flight* karena stressor tertentu. Hal ini dapat terjadi karena hanya satu enzim yang berperan dalam pembentukan energi. Berbeda dengan proses metabolisme glukosa yang diawali dari proses glikolisis hingga transport electron. Sejumlah oksigen dibutuhkan dalam matriks mitokondria yang kita sebut sebagai respirasi seluler. Oksigen ini untuk menunjang rantai transport electron. Proses ini secara efisien menghasilkan energi yang diambil dari penguraian molekul-molekul nutrient utamanya turunan karbohidrat seperti glukosa, fruktosa, galaktosa, sukrosa dan berbagai turunan lainnya untuk mengasilkan hingga 36 ATP. Sistem ini relatif lambat karena 3 tahapan yang harus dilalui dan banyaknya enzim yang terlibat (Litwack, 2017; Murray et al., 2003).

Kreatin fosfat adalah sumber energi primer yang digunakan sel otot dalam memulai aktivitas kontraksi. Sifat khusus dari energi yang diberikan oleh keratin fosfat ini adalah bahwa pengiriman terjadi dalam waktu yang sangat singkat dan cepat karena hanya membutuhkan satu peran enzim dalam transfer energi. Berbeda dengan proses pada umumnya menggunakan glikolisis,

siklus Krebs hingga transport electron yang relatif lambat karena jumlah langkah yang harus dilaluinya walaupun mampu menghasilkan energi / Adenosin Tri Phospat (ATP) dalam rentang 32-38 ATP. Dalam proses ini, oksigen diperlukan reaksi transpor elektron di matriks mitokondria, yang secara efisien menghasilkan banyak ATP. Jalur ini disuplai oleh glukosa atau asam lemak, tergantung pada intensitas dan durasi aktivitas (Litwack, 2017; Murray et al., 2003).

Kreatinin dalam urin berasal dari pemecahan posfokreatin (Koolman, Jan; Roehm, 2005; Murray et al., 2003). Kreatinin disalurkan melalui aliran darah ke ginjal untuk diekskresi atau dikeluarkan, pada kondisi gagal ginjal serum kreatinin memiliki konsentrasi >5 mg/dl pada laki-laki dan > 4 mg/dl pada perempuan. Konsentrasi tinggi kreatinin di dalam darah disebabkan terjadinya peningkatan filtrasi kreatinin dari darah ke dalam urin, sehingga pada pasien GJK mengalami peningkatan nilai kreatinin di dalam darah (Gounden & Jialal, 2018). Kreatin di otot skelet mengalami fosforilasi menjadi fosfokreatin sebagai sumber energi penting di otot skelet. Adenosin Tri Phospat yang dihasilkan dari proses glikolisis hingga transport elektron akan bereaksi dengan kreatin sehingga menghasilkan ADP dan fosfokreatin yang pada akhirnya akan menambah jumlah kreatinin di dalam tubuh. Ketika fungsi ginjal berjalan normal, maka ginjal akan mengeluarkan kreatinin melalui urin, tetapi karena ginjal mengalami penurunan fungsi dalam sekresi atau pengeluaran zat sisa metabolisme otot (kreatinin) sehingga kreatinin menumpuk di dalam darah (Kumar & Gill, 2018).

Hemoglobin ialah jenis porfirin kompleks yang paling dikenal, merupakan protein yang diidentifikasi oleh Felix Seyler pada tahun 1862. Protein yang terikat dalam sel eritrosit ini bertanggungjawab sebagai transporter oksigen dari alveoli ke seluler / jaringan dan membawa karbon dioksida hasil metabolisme seluler kembali ke paru-paru (Riazi & Ibarra Moreno, 2019; Tortora & Derrickson, 2010). Penyusun utama hemoglobin adalah heme yang mengikat logam Fe dan struktur protein globin. Hemoglobin diproduksi selama proses maturasi sel eritrositik. Sintesa heme dapat dilakukan oleh semua sel tubuh kecuali di eritrosit yang matang yang telah kehilangan banyak mitokondrianya. Organ penghasil primer heme (porfirin) yaitu sumsum tulang merah dan hepar (Kumar & Gill, 2018; Murray et al., 2003). Salah satu factor penyebab rendahnya nilai hemoglobin dalam darah antara lain karena rendahnya asupan yang makanan yang mengandung zat besi. Protein sebagai struktur pembentuk hemoglobin antara lain peranan Feritin sebagai protein transporter logam Fe. Ketika asupan protein kurang dari kebutuhan maka dapat berakibat transportasi zat besi terhambat sehingga akan terjadi defisiensi zat besi (Cupisti et al., 2020). Rendahnya zat besi akan berakibat kadar hemoglobin di dalam darah turun kurang dari

normal, keadaan ini kita ketahui sebagai anemia (Munson & Traister, 2015; Murray et al., 2003).

Menurut pendapat peneliti, dengan kondisi peningkatan ureum yang tinggi pada pasien GJK akan menyebabkan rasa mual pada penderita, sehingga menurunkan intake nutrisi baik dari karbohidrat, protein, dan lemak sehingga secara umum terjadi penurunan intake kalori. Kondisi peningkatan ureum perlu diatasi dengan hemodialisa sehingga dapat menurunkan rasa mual penderita dan pada akhirnya meningkatkan intake kalori untuk mencukupi kebutuhan tubuh.

**Tabel 4. Hubungan Antara Asupan Protein Dengan Kadar Ureum, Kreatinin, Dan Hemoglobin**

Asupan Protein	Kadar (Ureum, Kreatinin, Hemoglobin)				p-value		
	Rendah		Normal				
	n	%	n	%			
<b>Kadar Ureum</b>							
Kurang	0	0	0	0	44	84,61	0,347
Normal	0	0	0	0	8	15,39	
Tinggi	0	0	0	0	0	0	
<b>Kadar Kreatinin</b>							
Kurang	0	0	0	0	44	84,61	0,366
Normal	0	0	0	0	8	15,39	
Tinggi	0	0	0	0	0	0	
<b>Kadar Hemoglobin</b>							
Kurang	44	84,61	1	1,9	0	0	0,011*
Normal	8	15,39	0	0	0	0	
Tinggi	0	0	0	0	0	0	

Sumber: Data Primer

Tabel 4 menunjukkan bahwa hanya 8 responden (15,39%) yang memperlihatkan asupan protein normal sesuai kebutuhan, sebagian besar responden yang memiliki asupan protein kurang dengan kadar ureum dan kreatinin tinggi sebanyak 44 responden (84,61%), memiliki asupan protein kurang dengan kadar hemoglobin rendah sebanyak 44 responden (84,61%). Tidak ada hubungan antara asupan protein dengan nilai ureum, kreatinin karena keduanya memiliki *p value* > 0,05, tetapi ada hubungan antara asupan protein dengan nilai hemoglobin *p value*: 0,011.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya tentang Hubungan Antara Asupan Protein Dengan Kadar Ureum Dan Kreatinin Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Dengan Hemodialisa di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta pada 40 responden dengan hasil didapatkan asupan protein terendah 6,8 gram, asupan protein terbesar 113 gram, dan rata-rata asupan protein 38,53 gram, kadar ureum terendah 50 mg/dl, kadar ureum terbesar 385 mg/dl, dan rata-rata kadar ureum 138,94 mg/dl, serta untuk kadar kreatinin terendah 3 mg/dl, kadar kreatinin terbesar 56 mg/dl, dan rata-rata kadar kreatinin 11,72 mg/dl. Berdasarkan uji spearman rank didapatkan hasil bahwa tidak ada hubungan antara asupan protein dengan kadar kreatinin (*p*=0,253), dan tidak ada hubungan antara asupan kalium dengan kadar kreatinin (*p*=0,810) (Anwar et al., 2016).

Asupan protein yang rendah dari diet harian akan mengakibatkan pembentukan urea yang

rendah pula, dan sebaliknya asupan protein yang tinggi dari diet harian akan mengakibatkan pembentukan urea yang tinggi pula (Ikizler et al., 2020). Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa walaupun asupan protein rendah tetapi kadar ureumnya tinggi. Kemungkinan hal ini dikarenakan oleh hilangnya sebagian kecil urea melalui keringat dan sistem pencernaan. Bahwa sebagian besar urea kan diekskresikan oleh ginjal dan sisanya sekitar 10-15% akan dikeluarkan melalui saluran gastrointestinal dan kelenjar keringat (Gounden & Jialal, 2018). Namun sebagian besar urea yang diproduksi di hati mengikuti sirkulasi menuju ke ginjal untuk diekskresikan bersama urin. Kondisi pasien dengan GGK menyebabkan gangguan filtrasi glomerulus dan gangguan ekskresi urin menurun sehingga ureum akan masuk kembali ke system sirkulasi darah yang menyebabkan ureum tetap tinggi walaupun asupan protein rendah (Tortora & Derrickson, 2010). Urea dapat menurun pada kondisi kelaparan, asupan protein dalam diet harian yang rendah, dan penyakit terminal di hepar (Gounden & Jialal, 2018).

Kreatinin serum merupakan penilaian fungsi ginjal yang lebih akurat dibandingkan kadar urea. Tetapi di lain pihak, peningkatan urea terjadi lebih cepat / lebih awal pada penyakit ginjal. Konsentrasi urea/BUN serum juga dapat meningkat pada diet tinggi protein atau pada pasien yang menggunakan kortikosteroid oral (Gounden & Jialal, 2018; Ruiz-Ortega et al., 2020). Pembentukan kreatinin diawali dari penambahan gugus amin melalui proses transaminase asam amino arginin untuk glisin sehingga terbentuk glycoyamine atau asam guanidoacetic (GAA). Reaksi ini terjadi mayoritas terjadi di ginjal dan sebagian kecil terjadi di mukosa usus halus dan sel pankreas. Asam guanidoacetic ditransportasikan ke hepar dan mengalami penambahan gugus metil / termetilasi oleh sadenosyl metionin (SAM) untuk membentuk kreatin. Selanjutnya kreatin akan memasuki sirkulasi dan 90% disimpan oleh jaringan otot untuk memulai proses kontraktif. Fosforilasi keratin oleh enzim creatine phosphokinase (CPK) dengan bantuan ATP di sel otot akan membentuk kreatine phosphate (Murray et al., 2003). Produksi kreatinin dasarnya menggambarkan massa tubuh. Penambahan usia berpengaruh pada penurunan produksi kreatinin karena seiring dengan berkurangnya massa otot. Perdarahan gastrointestinal atau oleh faktor katabolik seperti demam dan steroid tidak mempengaruhi kadar kreatinin secara signifikan. Proses pemasakan / pemanasan daging akan meningkatkan kreatinin disebabkan proses memasak dapat mengkonversi kreatin dalam daging untuk kreatinin (Gounden & Jialal, 2018).

Hasil penelitian menunjukkan ada hubungan antara asupan rendah protein dengan kadar hemoglobin. Penurunan kadar hemoglobin ini diakibatkan karena asupan protein pada penderita gagal ginjal kronik rawat jalan hemodialisa di RST

Wijayakusuma rendah, di sisi lain pada penderita gagal ginjal kronik mengalami penurunan fungsi ginjal dalam pembentukan hormon eritropoetin, sehingga dalam pembentukan sel darah merah terganggu, kemudian asupan protein pada penderita gagal ginjal menurun sehingga kadar hemoglobin pada penderita gagal ginjal kronik juga akan semakin menurun. Hormon eritropoetin berfungsi mentrigger proliferasi, diferensiasi dan maturasi prekursor eritrosit. Kompensasi tubuh terkait kondisi anemia yaitu merangsang fibroblas peritubular ginjal untuk meningkatkan produksi eritropoetin, yang mana eritropoetin dapat meningkat lebih dari 100 kali dari nilai normal bila hematokrit di bawah 20% dan hal ini tidak terjadi pada pasien GGK karena disfungsi ginjalnya (Hidayat et al., 2016).

Menurut pendapat peneliti, adanya hubungan asupan protein dengan kadar hemoglobin disebabkan karena makanan yang memiliki protein dengan nilai biologis tinggi dapat mempertahankan ataupun menaikkan kadar Hb. Besi heme yang diperoleh dari bahan makanan protein hewani dan besi non heme dari bahan makanan nabati dapat meningkatkan produksi hemoglobin.

### Kesimpulan

Sebagian besar responden memiliki kadar hemoglobin rendah, dan kadar kreatinin ureum yang tinggi. Tidak ada hubungan antara asupan kalori dan protein dengan kadar ureum kreatinin, tetapi ada hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan kadar hemoglobin pada penderita gagal ginjal kronik hemodialisa rawat jalan di RST Wijayakusuma Purwokerto. Saran bagi tenaga perawat hemodialisa secara umum diharapkan agar selalu mengingatkan asupan diet bagi penderita GGK sehingga tidak memperburuk komplikasi penderita. Bagi peneliti selanjutnya dapat menambah variabel nutrisi lemak, karena lemak dapat dikonversi menjadi sumber energy dengan kalori tertinggi dibandingkan makronutrien lainnya.

### Daftar Pustaka

- Ahmad, A., & Oparil, S. (2018). Hypertension in women. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 84(6), 1862–1866. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-71135-5\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-71135-5_3)
- Anwar, E. ., Hidayat, N., & Suryani, I. (2016). Hubungan Antara Asupan Protein Dan Asupan Kalium Dengan Kadar Ureum Dan Kreatinin Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Dengan Hemodialisa Di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta. *Doctoral Dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta*.
- Cupisti, A., Avesani, C. M., D'Alessandro, C., & Garibotto, G. (2020). Nutritional management of kidney diseases: An unmet need in patient

- care. *J Nephrol*, 33, 895–897.
- Gounden, V., & Jialal, I. (2018). Renal function tests. *Europe PMC*.
- Guedes, M., Guetter, C. R., Erban, L. H., Palone, A. G., Zee, J., Robinson, B. M., & Baena, C. P. (2020). Physical health-related quality of life at higher achieved hemoglobin levels among chronic kidney disease patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Nephrology*, 21(1), 1–15.
- Hidayat, R., Azmi, S., & Pertiwi, D. (2016). Hubungan Kejadian Anemia dengan Penyakit Ginjal Kronik pada Pasien yang Dirawat di Bagian Ilmu Penyakit Dalam RSUP dr M Djamil Padang Tahun 2010. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5(3).
- Ikizler, T. A., Burrowes, J. D., Byham-Gray, L. D., Campbell, K. L., Carrero, J. J., Chan, W., & Cuppari, L. (2020). KDOQI clinical practice guideline for nutrition in CKD: 2020 update. *American Journal of Kidney Diseases*, 76(3), S1–S107.
- Kemenkes RI. (2018). *Laporan hasil riset kesehatan dasar (Riskesdas) Indonesia tahun 2018*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kemenkes RI.
- Koolman, Jan; Roehm, K. H. (2005). Color Atlas of Biochemistry. In *Trends in Biochemical Sciences*. [https://doi.org/10.1016/S0968-0004\(97\)84080-7](https://doi.org/10.1016/S0968-0004(97)84080-7)
- Kumar, V., & Gill, K. D. (2018). *Basic concepts in clinical biochemistry: a practical guide*. Springer Publishing Company.
- Litwack, G. (2017). Human biochemistry. In *Human Biochemistry*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-63992-1>
- Ma'shumah, N., Bintanah, S., & Handarsari, E. (2014). Hubungan asupan protein dengan kadar ureum, kreatinin, dan kadar hemoglobin darah pada penderita gagal ginjal kronik hemodialisa rawat jalan di RS Tugurejo Semarang. *Jurnal Gizi*, 3(1).
- Munson, C., & Traister, R. (2015). *Pathophysiology: A 2-in-1 Reference for Nurses* (Issue September). Lippincott Williams & Wilkins.
- Murray, R. K., Granner, D. K., Mayes, P. A., & Rodwell, V. W. (2003). *Harper's Illustrated Biochemistry*.
- Nair, M., & Peate, I. (2015). *Pathophysiology for Nurses at a Glance*. John Wiley & Sons.
- Novitasari, D., & Wirakhami, I. N. (2020). The analysis of blood glucose level and blood pressure on hypertension patients in mersi village, East Purwokerto, Central Java. *1st International Conference on Community Health (ICCH)*, 20(1), 59–63. <https://doi.org/https://doi.org/10.2991/ahsr.k.200204.014>
- Perhimpunan Nefrologi Indonesia. (2018). *11th Report of Indonesian renal registry 2018*. Perhimpunan Nefrologi Indonesia.
- Riazi, S., & Ibarra Moreno, C. A. (2019). Pharmacology and Physiology for Anesthesia. In *Anesthesia & Analgesia*. <https://doi.org/10.1213/ane.00000000000004232>
- Ruiz-Ortega, M., Rayego-Mateos, S., Lamas, S., Ortiz, A., & Rodrigues-Diez, R. R. (2020). Targeting the progression of chronic kidney disease. *Nature Reviews Nephrology*, 16(5), 269–288.
- Selviani, I. N. (2018). Hubungan Asupan Protein Dan Kalium Dengan Kadar Hemoglobin, Ureum Dan Kreatinin Pasien Gagal Ginjal dengan Hemodialisa Di RSUI Harapan Anda Kota Tegal. *Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang*.
- Smeltzer, S. ., Bare, B. ., Hinkle, J. L., & Cheever, K. . (2015). Handbook for Brunner and Suddarth's Textbook of Medical-Surgical Nursing. In *Lippincott Williams & Wilkins*.
- Suryawan, D. G. A., Arjani, I. A. M. S., & Sudarmanto, I. G. (2016). Gambaran kadar ureum dan kreatinin serum pada pasien gagal ginjal kronis yang menjalani terapi hemodialisis di RSUD Sanjiwani Gianyar. *Jurnal Meditory*, 4(2), 145–153.
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2010). *Introduction to the Human Body the essentials of anatomy and physiology* (8th ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- Ulya, L., Sabdo, H., Rusnoto, R., Karyati, S., & Lutfiana, N. (2019). Hubungan Antara Asupan Nutrisi Dan Kualitas Tidur Dengan Peningkatan Kadar Ureum Kreatinin Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Di RSUD Kelet Provinsi Jawa Tengah. *Indonesia Jurnal Perawat*, 4(1), 24–31.