

HUBUNGAN ASUPAN KARBOHIDRAT DENGAN KADAR SERUM KREATININ PASIEN GAGAL GINJAL KRONIS YANG MENJALANI TREATMENT DIALISIS DENGAN METODE *LITERATURE REVIEW*

Zahrotul Ula*¹, Restu Amalia Hermanto², Endang Ruwiandari²

^{1 2 3} Program Studi Ilmu Gizi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Holistik
Korespondensi: Jl. Terusan Kapten Halim Km. 09, Pondok Salam - Purwakarta.
Email: ulazahrotul98@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Prevalensi GKG di Dunia mengalami peningkatan sejak tahun 1990-2017 sebesar 41.5%. GKG juga menempati urutan ke-18 sebagai salah satu penyakit penyebab kematian utama di Dunia. Sementara itu, prevalensi GKG di Indonesia pada tahun 2018 sebesar 3.8%. Salah satu indikator untuk mengetahui fungsi ginjal adalah kadar serum kreatinin (SCr). Pasien GKG disarankan melakukan terapi pengganti ginjal seperti dialisis. Pasien yang menjalani dialisis berisiko mengalami malnutrisi kategori gizi kurang akibat inadekuat asupan energi dan zat gizi salah satunya karbohidrat.

Tujuan Penelitian: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara asupan karbohidrat dengan kadar serum kreatinin pada pasien GKG yang menjalani treatment dialisis.

Metode: Dilakukan menggunakan metode literature review secara sistematis dengan pendekatan kualitatif dari tiga pangkalan data yaitu *PubMed*, *Science Direct* dan *Google Scholar*. Kriteria inklusi adalah artikel dengan metode penelitian kualitatif, dipublikasi 15 tahun terakhir, dan dengan variabel penelitian yang mana menjadi kata kunci pencarian adalah pasien GKG; menjalani dialisis; asupan karbohidrat; kadar serum kreatinin.

Hasil: Didapatkan enam penelitian inklusi ($n=6$) yang relevan. Dari penelitian inklusi ditemukan penemuan yang menyatakan bahwa pasien GKG berisiko mengalami malnutrisi dan kadar serum kreatinin melebihi kadar normal. Namun, dari enam artikel tersebut tidak dapat disimpulkan keterkaitan antara asupan karbohidrat dengan kadar serum kreatinin.

Simpulan: Belum dijelaskan secara jelas pada setiap penelitian terkait hubungan langsung antara asupan karbohidrat dan kadar serum kreatinin. Namun pasien berisiko mengalami malnutrisi.

Kata Kunci: Asupan karbohidrat, kadar serum kreatinin, gagal ginjal kronis, dialisis.

ABSTRACT

Background: CKD was ranked 18th as the global leading cause of death. The prevalence of CKD has been increased from 1990-2017 by approximately 41.5% in Worldwide. In Indonesia, prevalence of CKD 2018 was 3.8%. SCr levels have been used as a biomarker to indicate renal function in CKD patients. Patients with CKD have been suggested to apply continuous renal replacement therapy (CRRT)

such as dialysis to improve their condition. CKD patients going through dialysis have a high risk of to develop undernutrition. Undernutrition is caused by inadequate energy and nutrition intake including carbohydrates.

Objectives: *This literature review aimed to discover the association between carbohydrate intake and creatinine serum levels on CKD patients going through dialysis.*

Method: *A systematic search of the literature from the electronic databases "PubMed", "Science Direct", and "Google Scholar". The inclusion criteria of the articles use the kualitatif method, have been published at least 15 years ago, and stated that CKD patients; dialysis treatment; carbohydrate intake; creatinine serum levels as one of the variables which also are used as a keyword.*

Results: *Six articles (n=6) were included. Those articles state that CKD cause an increased risk of malnutrition categorized by undernutrition and SCr levels were high due to normal level. However, the association between those two variables is indirect.*

Conclusion: *Direct association between carbohydrate intake and SCr levels is not found in all article inclusion. However, patients are at risk of malnutrition.*

Keyword: *Carbohydrate intake, SCr Levels, CKD, dialysis.*

PENDAHULUAN

Gagal ginjal kronis merupakan salah satu masalah kesehatan global. GGGK juga menjadi salah satu penyebab kematian di dunia yang menempati urutan ke-18 berdasarkan data hasil riset *Global Burden of Disease* tahun 2010 [1]. Prevalensi GGGK di dunia mengalami peningkatan sejak tahun 1990-2017 sebesar 41.5% dan pada tahun 2017 diperkirakan 1.2 juta jiwa meninggal dunia akibat GGGK. Sementara itu, prevalensi GGGK di Indonesia pada tahun 2018 sebesar 3.8% [1,2]. Berdasarkan rekomendasi dari *Kidney Disease: Improving Global Outcome* (KDIGO), penyakit GGGK dapat didiagnosa menggunakan LFG. Namun, LFG sangat sulit untuk ditentukan sehingga dapat digunakan biomarker lainnya salah satunya adalah pemeriksaan kadar serum kreatinin [3]. Kreatinin merupakan produk hasil metabolisme kreatin yang sebagian besar ditemukan pada jaringan otot dalam tubuh manusia atau pada sumber makanan protein hewani. Kadar normal serum kreatinin dalam

darah adalah 0.6~1.2 mg/dl atau 53~106 $\mu\text{mol/L}$ pada laki-laki dan 0.5~1.1 mg/dl atau 44~97 $\mu\text{mol/L}$ pada wanita [4].

Pasien GGGK khususnya pada tahap stadium akhir membutuhkan terapi pengganti ginjal untuk menurunkan risiko manifestasi klinis lebih lanjut. Terapi pengganti ginjal yang telah diaplikasikan di Indonesia adalah dialisis yang terbagi menjadi hemodialisis dan peritoneal dialisis serta terapi lainnya yaitu transplantasi ginjal. Namun, saat ini transplantasi ginjal belum dapat diaplikasikan secara menyeluruh terhadap pasien GGGK karena jumlah pendonor ginjal yang kurang. Sehingga dialisis menjadi alternatif terapi pengganti ginjal yang saat ini dapat diaplikasikan [5].

Terapi pengganti ginjal dilakukan bersamaan dengan memperhatikan asupan makan atau diet pasien. Pada proses penatalaksanaan asupan diet sering ditemukan masalah gizi. Masalah gizi yang umum dialami pasien GGGK yang

menjalani dialisis adalah malnutrisi akibat inadekuat asupan energi [6,7]. Pasien GJK harus mencukupi asupan energinya sebanyak 35 kkal/KgBB dan dari jumlah tersebut 60-70% berasal dari sumber karbohidrat. Apabila asupan pasien kurang daripada jumlah tersebut maka pasien dikategorikan inadekuat asupan energi [6]. Inadekuat asupan energi dapat menggambarkan juga inadekuat asupan gizi seperti karbohidrat, protein dan lemak [7]. Inadekuat zat gizi tersebut dapat memicu terjadinya proses glikogenolisis dan glukoneogenesis dalam tubuh. Kedua proses tersebut dapat terjadi di

jaringan otot tubuh manusia [6,8,9]. Sementara itu, kreatinin merupakan zat hasil metabolisme kreatin yang terdapat dalam jaringan otot [4,10].

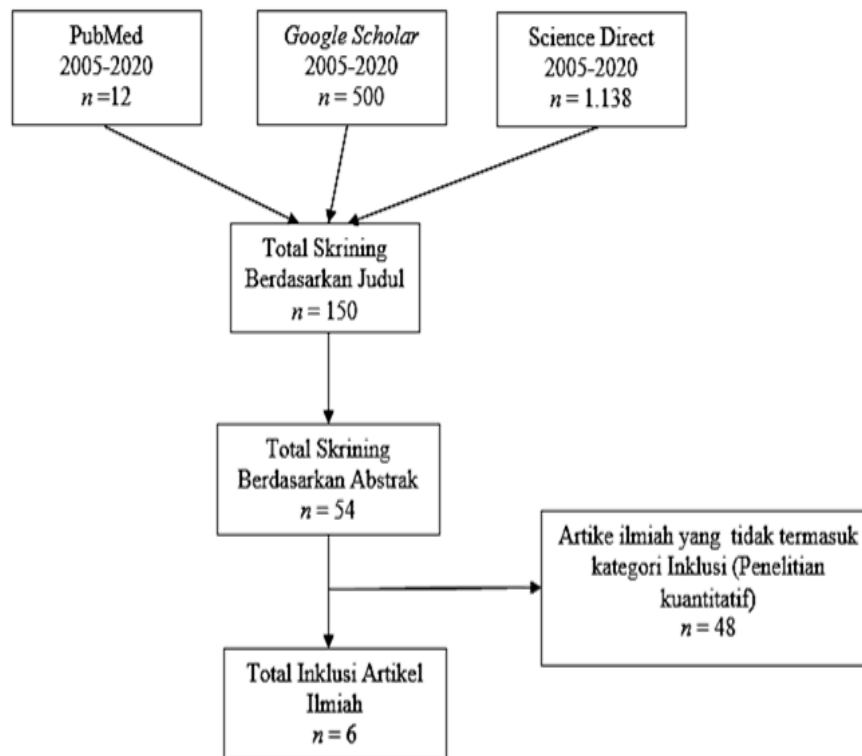
Penelitian ini dilakukan dengan tujuan diantaranya: (1) Mengetahui gambaran asupan karbohidrat pada pasien gagal ginjal yang menjalani terapi dialisis, (2) Mengetahui gambaran kadar serum kreatinin dalam darah pada pasien gagal ginjal yang menjalani terapi dialisis, (3) Mengetahui hubungan asupan karbohidrat dengan kadar serum kreatinin dalam darah pada pasien gagal ginjal yang menjalani terapi.

METODE

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode *literature review* (LR). LR merupakan metode penelitian yang berbasis studi pustaka dari artikel ilmiah berupa jurnal, *proceeding*, tesis/disertasi, laporan organisasi dan buku [11]. Penelitian ini dilakukan selama enam bulan terhitung dari bulan Agustus 2020 hingga bulan Februari 2021. Rangkaian prosedur yang dilakukan adalah identifikasi pertanyaan penelitian, membuat perencanaan *review*, melakukan pencarian artikel ilmiah di pangkalan data elektronik, melakukan skrining berdasarkan judul dan abstrak, melakukan sintesis, dan interpretasi serta penyajian data. Sedangkan kriteria inklusi artikel ilmiah yang digunakan dalam penelitian ini yang merupakan modifikasi dari penelitian lain adalah sebagai berikut:

1. Artikel dengan variabel penelitian pasien GJK yang menjalani dialisis, asupan karbohidrat dan kadar serum kreatinin.
2. Artikel ilmiah yang dipublikasikan oleh *google scholar*, PubMed, dan *science direct*.
3. Artikel ilmiah yang dipublikasi lima belas tahun terakhir.
4. Artikel ilmiah berupa jurnal-jurnal ilmiah, *proceeding*, tesis/disertasi dan laporan organisasi terpercaya.
5. Artikel ilmiah dengan jenis penelitian kualitatif.
6. Artikel ilmiah yang relevan dengan penelitian ini khususnya terapi dialisis [12].
7. Kata kunci artikel adalah pasien GJK, dialisis, asupan karbohidrat dan kadar serum kreatinin.

HASIL



Gambar 1 Diagram Alir Proses Pencarian Artikel Ilmiah Inklusi

Pencarian artikel ilmiah dilakukan berdasarkan prosedur yang telah ditentukan sebelumnya. Hasil pencarian artikel ilmiah yang dipublikasi di PubMed, *Google Scholar* dan *Science Direct* berdasarkan kata kunci yaitu gagal ginjal kronis, dialisis, asupan karbohidrat dan kadar serum kreatinin mengidentifikasi terdapat 1650 artikel ilmiah yang telah dipublikasi dan dapat dilihat pada gambar 1. Dengan spesifikasi jumlah artikel ilmiah yang didapat dari PubMed, *Google Scholar* dan *Science Direct* masing-masing sebanyak 12, 500 dan 1138 artikel ilmiah dan termasuk penelitian serupa atau duplikat seperti yang terlihat pada gambar 4.1. Selanjutnya dilakukan skrining berdasarkan judul yang relevan dan didapat 150 artikel dan tidak termasuk artikel serupa atau

duplikat. Setelah dilakukan skrining berdasarkan judul maka tahap selanjutnya adalah skrining berdasarkan abstrak dan didapat 54 artikel ilmiah yang relevan. Dari 54 artikel ilmiah yang telah lolos tahap skrining, artikel diseleksi kembali berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, empat puluh delapan artikel dikeluarkan karena tidak sesuai dengan kriteria inklusi. Karakteristik artikel ilmiah kategori inklusi dan hasil penemuan pada setiap artikel ilmiah dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Karakteristik dan Penemuan pada Artikel Ilmiah Kategori Inklusi

Penulis	Tahun Penelitian	Tempat penelitian	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Temuan Penelitian
Pupim <i>et al.</i>	2006	Brazil	Nutrition and Metabolism in Kidney Disease.	Mengulas kembali pengetahuan saat ini terkait ilmu gizi dan metabolisme zat gizi pada setiap tahap atau stadium GKK dan terapi pengganti ginjal.	• Asosiasi antara <i>nutritional markers</i> dengan dampak klinis yang dialami pasien GKK stadium 4 dan 5. • Status gizi kurang yang umum dijumpai pada pasien GKK yang menjalani dialisis. • Prevalensi malnutrisi sedang dan berat pada pasien GKK yang menjalani dialisis yaitu 15.4% dan 6.5% yang didiagnosa menggunakan <i>Subjective Global Assessment</i> (SGA). • Kadar serum kreatinin yang rendah diasosiasikan menjadi penyebab meningkatnya risiko kematian pada pasien yang menjalani dialisis. • Kejadian malnutrisi juga dialami pasien GKK yang menjalani CAPD.
Bailey <i>et al.</i>	2010	Atlanta	Nutritional Considerations in Kidney Disease: Core Curriculum 2010.		• Terjadinya gangguan metabolisme karbohidrat pada pasien GKK. • Asupan karbohidrat kompleks direkomendasikan bagi penderita GKK untuk mencegah hiperglikemia dan resisten insulin. Sebaliknya, diet rendah karbohidrat sangat tidak disarankan. • Penyerapan glukosa berlebihan (150-200 g/dl) oleh cairan dialisat pada pasien yang menjalani PD.



					• Kebutuhan energi pasien GSK stadium akhir 35-40 Kcal/Kg akibat meningkatnya kebutuhan energi basal. • Ketika asupan energi inadekuat maka asam-asam amino akan digunakan sebagai sumber energi tambahan. • Pasien GSK yang menjalani HD dan PD berisiko mengalami <i>Protein-Energy Wasting</i> (PEW).
Jayaraman & Van der Voort	2010	Wales	Principle of Management of Chronic Kidney Disease.	Memberikan ulasan praktis mengenai GSK termasuk di dalamnya definisi, klasifikasi GSK dan manajemen pencegahan serta memperlambat progresi penyakit GSK.	• Umum terjadinya malnutrisi pada penderita GSK karena beberapa faktor seperti nafsu makan rendah, pengosongan lambung yang lama, mual dan muntah, menurunnya penyerapan di usus, peningkatan inflamasi dan ketosis. • Suplementasi karbohidrat dibutuhkan ketika asupan karbohidrat tidak mencukupi.
D'Alessandro et al.	2012	Italia	Dietary Protein Restriction for Renal Patients: Don't Forget Protein-Free Foods.	Melihat gambaran asupan makanan rendah protein yang dikonsumsi penderita GSK sebagai alat untuk menjamin kecukupan asupan energi walaupun mengonsumsi makanan rendah protein.	• Karakteristik rerata kadar serum kreatinin pada responden yaitu 4.3 mg/dl (SD $\pm$ 1.8) yang melakukan diet makanan rendah protein. • Meningkatnya status kesehatan secara umum ketika menjalani diet makanan rendah protein. • Diet makanan rendah protein dapat membantu mengurangi asupan protein, natrium, fosfor yang dibatasi bagi penderita GSK. Namun kebutuhan energi tetap dapat terpenuhi dari asupan karbohidrat.
Güneş	2013		Medical Nutrition Therapy for Hemodialysis Patients.	Memberikan informasi yang mendukung terkait pentingnya manajemen asupan gizi yang sesuai	• Hemodialisis berisiko malnutrisi. • Malnutrisi terjadi salah satunya akibat berkurangnya asupan energi dan protein serta anorexia.

				pada penderita GKK untuk memperbaiki dan mencegah manifestasi klinis yang dialami penderita GKK.	• Cairan dialisis yang mengandung glukosa berefek pada rasa kenyang. • Asupan energi pada pasien yang menjalani HD lebih rendah 1.02 kkal/Kg/hari dibandingkan yang tidak menjalani HD. • Ketika cairan dialisis tidak mengandung glukosa maka tubuh akan kehilangan 28 g glukosa pada saat menjalani HD. • Umumnya asupan pasien GKK tidak adekuat karena anjuran diet rendah protein. Namun energi dapat digantikan dari asupan karbohidrat yang ditingkatkan.
Suryawan dkk.	2016	Bali	Gambaran Kadar ureum dan Kreatinin Serum Pada pasien Gagal ginjal Kronis yang Menjalani Terapi Hemodialisis di RSUD Sanjiwani Gianyar.	Menganalisa kadar urea dan serum kreatinin pada pasien GKK yang menjalani hemodialisis serta menunjukan kadar urea dan serum kreatinin yang dapat mengindikasikan hiperuremia.	• Gambaran rerata kadar serum kreatinin pasien tinggi yaitu 12.6 mg/dl. • Gambaran rerata kadar serum kreatinin pada pasien laki-laki lebih tinggi dibandingkan pasien perempuan.

PEMBAHASAN

Gambaran Asupan karbohidrat

Gambaran asupan karbohidrat tidak secara langsung atau spesifik dijelaskan pada setiap penelitian inklusi. Namun, empat dari enam penelitian menyatakan hal yang serupa yaitu G GK meningkatkan kejadian malnutrisi terutama pada pasien yang menjalani terapi dialisis. Malnutrisi yang terjadi pada pasien G GK merupakan kategori malnutrisi gizi kurang. Malnutrisi pada pasien G GK ini merupakan dampak dari tidak tercukupinya asupan energi karena menurunnya nafsu makan, mual dan muntah serta tingginya penyerapan glukosa dari cairan dialisis sehingga memberikan efek rasa kenyang [13-16].

Salah satu faktor penyebab malnutrisi yang terjadi pada pasien G GK adalah tidak tercukupinya asupan energi harian. Berdasarkan hasil temuan penelitian yang dilakukan oleh Güneş (2013), rerata asupan energi pada pasien G GK yang menjalani HD 22.2 Kkal/KgBB ($SD \pm 9.6$) atau lebih rendah 1.02 Kkal dibandingkan dengan rerata pasien yang tidak melakukan HD yaitu 23.2 Kkal/KgBB ($SD \pm 9.5$). Sementara itu, preskripsi asupan energi pasien G GK yang tidak menjalani dialisis dan yang menjalani HD tidak berbeda yaitu 30-35 Kkal/KgBB [6]. Asupan energi harian yang tidak tercukupi akan berdampak terhadap inadekuasi zat gizi lain diantaranya karbohidrat. Pernyataan tersebut didukung oleh sebuah penelitian lain menunjukkan gambaran bahwa apabila asupan energi tidak tercukupi maka asupan zat gizi lainnya baik zat gizi makro dan mikro juga tidak terpenuhi kecukupannya [17]. Namun, penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk melihat secara langsung gambaran asupan energi dan

karbohidrat pada pasien G GK yang menjalani terapi dialisis.

Cairan dialisis yang digunakan saat proses HD ataupun PD mengandung glukosa yang menyumbang energi bagi tubuh sehingga pasien merasakan kekenyangan lebih awal. Rasa kenyang yang muncul lebih awal akan berdampak terhadap asupan oral yang menurun dan risiko tidak tercukupinya kebutuhan energi [16]. Pada dasarnya, kandungan glukosa pada cairan dialisis ditujukan untuk meningkatkan tekanan osmotik sehingga kelebihan cairan dan Na dapat terserap dan dikeluarkan dari dalam ke luar tubuh. Terdapat tiga macam cairan dialisis yang diperuntukan pasien HD diantaranya yang tidak mengandung glukosa, isoglikemik dengan kandungan glukosa 100 mg/dL dan moderat hiperglikemik yang mengandung 200 ml/dL glukosa [18]. Sementara itu, semua jenis cairan dialisis untuk pasien PD mengandung glukosa jenis dekstrosa dengan konsentrasi berkisar dari 1.5%, 2.5% dan 4.25% [19].

Mekanisme yang berbeda terjadi apabila cairan dialisis yang digunakan tidak mengandung glukosa. Cairan dialisis yang tidak mengandung glukosa akan memberikan efek menarik atau menyerap glukosa yang terdapat dalam tubuh dan akhirnya dikeluarkan dari dalam tubuh bersama dengan cairan dialisis yang juga dikeluarkan dari dalam tubuh. Lebih kurang 28 g glukosa hilang atau terserap cairan dialisis pada saat menjalani HD selama 4 jam. Setelah itu, tubuh akan merespon secara otomatis untuk mencegah terjadinya hipoglikemia yaitu dengan meningkatkan proses glikogenolisis dan glukoneogenesis [14,16].

Sebagai tambahan, terdapat sebuah penelitian dengan metode survei potong lintang yaitu membandingkan asupan zat gizi antara pasien yang menjalani CAPD dengan kontrol. Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah pasien yang menjalani CAPD asupan zat gizinya lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Dan secara spesifik, asupan karbohidrat harian pasien yang menjalani CAPD sebesar 3.25 g/KgBB (SD ± 1.25) sedangkan asupan karbohidrat kontrol sebesar 4.52 g/KgBB (SD ± 1.42) [20].

Gambaran Kadar Serum Kreatinin

Secara umum, gambaran kadar serum kreatinin pada pasien GJK yang menjalani dialisis adalah >1.2 mg/dl atau diatas kadar kreatinin normal pada orang sehat. Dua dari enam penelitian inklusi memberikan gambaran kadar serum kreatinin pada pasien GJK yang menjalani dialisis. Penelitian inklusi pertama adalah penelitian yang dilakukan terhadap pasien GJK stadium IIb ($n=9$), IV ($n=40$) dan V ($n=51$) yang diberi preskripsi untuk mengonsumsi makanan rendah protein. Dari penelitian tersebut didapatkan karakteristik kadar serum kreatinin pasien sebesar 4.3 mg/dl (SD ± 1.8). Dimana sebagian besar makanan rendah protein yang dikonsumsi pasien GJK adalah jenis makanan sumber karbohidrat kompleks yaitu roti dan pasta [21].

Penelitian lain yang dilakukan di Indonesia juga memberikan gambaran rerata kadar serum kreatinin pasien GJK yang menjalani HD yaitu sebesar 12.6 mg/dl. Rerata kadar serum kreatinin pada pasien laki-laki lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan yaitu masing-masing 13.1 mg/dl ($n=24$) dan 10.6 mg/dl ($n=6$) [22]. Jenis kelamin

merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kadar serum kreatinin dimana pada wanita kadar serum kreatinin umumnya lebih rendah dibandingkan dengan pria [24]. Sehubungan dengan itu, penelitian lain yang juga dilakukan dengan tujuan melihat perbedaan kreatinin pada subjek pasien sirosis hati pria dan wanita menunjukkan hasil bahwa kadar kreatinin pada pasien wanita lebih rendah daripada pria. Hal tersebut dikaitkan dengan massa otot dimana wanita umumnya memiliki massa otot lebih rendah dibandingkan pria [25].

Kadar serum kreatinin yang tinggi pada pasien GJK khususnya yang menjalani dialisis merupakan hal yang umum. Hal tersebut dikarenakan ginjal sudah tidak dapat melakukan fungsinya secara optimal. Dimana fungsi ginjal diantaranya adalah menyaring zat-zat sisa metabolisme yaitu salah satunya kreatinin dari dalam tubuh dan menyerapnya kembali zat lain yang masih dibutuhkan ke dalam tubuh. Ketika ginjal sudah rusak maka fungsi tersebut akan terganggu yang menyebabkan kreatinin dapat diserap kembali ke dalam tubuh yang seharusnya di keluarkan dari dalam tubuh [25].

Hubungan Asupan Karbohidrat dengan Kadar Serum Kreatinin

Dalam enam penelitian inklusi tidak dijelaskan secara spesifik hubungan antara asupan karbohidrat dengan kadar serum kreatinin. Penelitian terkait hubungan asupan karbohidrat dengan kadar serum kreatinin juga sangat terbatas atau belum terdapat penelitian yang menjawab masalah tersebut. Sebuah penelitian menunjukkan adanya hubungan negatif antara kadar glukosa dengan kadar serum

kreatinin. Dalam penelitian tersebut tidak dijelaskan mengenai asupan karbohidrat responden [26]. Sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan metode survei atau wawancara pada pasien GJK yang menjalani dialisis terkait asupan energi dan karbohidrat hariannya. Tidak secara langsung kreatinin dinyatakan berhubungan dengan asupan karbohidrat, namun salah satu penelitian menyatakan bahwa kadar serum kreatinin berhubungan dengan massa otot dan asupan protein hewani [14].

Salah satu penelitian menjelaskan bahwa proses HD akan meningkatkan terjadinya proses glikogenolisis dan glukoneogenesis khususnya apabila cairan dialisis yang digunakan tidak mengandung glukosa. Sementara itu, cairan dialisis yang digunakan baik saat proses HD atau PD akan menimbulkan efek rasa kenyang [16]. Sebuah penelitian pendukung menyimpulkan dalam artikelnya bahwa glukosa mempengaruhi aliran darah regional di otak khususnya di bagian hipotalamus. Aktivitas hipotalamus menurun akibat sekresi hormon leptin yang meningkat sehingga menimbulkan respon berupa rasa kenyang [27]. Selanjutnya, efek rasa kenyang dapat menurunkan asupan energi harian yang dapat

menguntungkan orang-orang yang mengalami obesitas yaitu dengan efek menurunnya berat badan [28].

Penurunan berat badan dapat terjadi ketika asupan energi tidak adekuat daripada kebutuhan tubuh, maka tubuh akan mempertahankan keseimbangannya dengan memecah glikogen (cadangan makanan) yang terdapat di beberapa organ dalam tubuh menjadi glukosa atau disebut dengan glikogenolisis. Selain itu, tubuh juga menghasilkan energi dengan memecah sumber energi selain karbohidrat seperti protein dan lemak untuk menjadi glukosa yang disebut dengan proses glukoneogenesis. Protein yang dipecah untuk menghasilkan energi dapat bersumber dari asupan protein hewani atau otot tubuh. Sementara itu, lemak yang dipecah dapat berasal dari cadangan lemak yang tersimpan di dalam tubuh. Dan kreatinin merupakan hasil metabolisme kreatin yang sebagian besar terdapat dalam otot rangka dan juga pada sumber makanan hewani seperti daging yang merupakan bagian otot dari hewan [4,29,30]. Namun, untuk melihat semua hubungan tersebut perlu dilakukan penelitian lebih lanjut khususnya mengenai hubungan glikogenolisis dan glukoneogenesis terhadap kadar serum kreatinin.

KESIMPULAN

Asupan karbohidrat tidak tergambar secara implisit pada setiap penelitian, namun terapi dialisis yang dijalani berdampak pada malnutrisi pasien. Sementara itu, rerata kadar serum kreatinin penderita GJK yang menjalani dialisis 4.3~12 mg/dl. Sehingga dapat disimpulkan bahwa

asupan karbohidrat dan kadar serum kreatinin pada pasien GJK yang menjalani dialisis tidak berhubungan secara langsung. Sebagai tambahan, penelitian ini memiliki penemuan unik yaitu terdapat hubungan antara kadar glukosa dengan kadar serum kreatinin.

KETERBATASAN PENELITIAN

Saat ini, penelitian dengan metode eksperimen terkait hubungan asupan karbohidrat dengan kadar

serum kreatini masih sangat kurang sehingga sumber artikel yang dapat ditinjau sangat terbatas.

PENUTUP

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada pembimbing atau supervisi yang membantu penelitian ini. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada segenap sivitas akademika yang telah

memfasilitasi penelitian ini. Dan terakhir penulis berterima kasih banyak kepada keluarga dan kerabat yang telah mendukung secara emosional sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementrian Kesehatan RI. Infodatin Ginjal: Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI. 2017.
2. Pengembangan Kesehatan, Jakarta. Kemenkes RI. (2018). Riset Kesehatan Dasar Risesdas. Badan Penelitian dan
3. Lopez-Giacoman, S, Madero, M. Biomarkers in chronic kidney disease, from kidney function to kidney damage. *World J Nephrol.* 2015;4(1):57-73.
4. Mahan, L.K., Raymond, J.L. Krause's: Food & The Nutrition Care Process. 14th ed. Elsevier, St. Louis, Missouri. 2017
5. Kementrian Kesehatan RI.. Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Tidak Menular. 2017.
6. Almatier, Sunita. Penuntun Diet Edisi Baru. Gramedia Pustaka, Jakarta. 2010.
7. Carrero, J.J., Stenvinkel, P., Cuppari, L., Ikizler, T.A., Kalantar-Zadeh, K., Kaysen, G., Mitch, W.E., Price, S.R., Wanner, C., Wang, A.Y.M., Wee, T., Franch, H.A. (2013). Etiology of the Protein-Energy Wasting Syndrome in Chronic Kidney Disease: A Consensus Statement From the International Society of Renal Nutrition and Metabolism (ISRNM). *J Ren Nutr.* 2013;23(2):77-90.
8. Whitney, E., Rolfes, S. R. Understanding Nutrition. 15th Ed. Cengage, Boston, USA. 2019.
9. Bisschop, P. H., Pereira Arias, A. M., Ackermans, M. T., Enderth, E., Pijl, H., Kuipers, F., Meijer, A. J., Sauerwein, H. P., and Romjin, J. A. The Effects of Carbohydrate Variation in Isocaloric Diets on Glycogenolysis and Gluconeogenesis in Healthy Men. *J Clin Endocrinol Metab.* 2000;85(5):1963-1967.
10. Dashty, M. A quick look at biochemistry: Carbohydrate metabolism. *Clin. Biochem.* 2013;46(16):1339-1352.
11. Bettany-Saltikov, Josette. How to Do A Systematic Literature Review in Nursing: A Step-By Step Guide. Open University Press, Berkshire, England. 2012.
12. Vanstone, M., Rewegan, A., Brundisini, F., Giacomini, M., Kandasamy, S., & DeJean, D. Diet modification challenges faced by marginalized and nonmarginalized adults with type 2 diabetes: A systematic review and qualitative meta-synthesis. *Chronic Illn.* 2016;13(3):217-235.
13. Pupim, L. B., Cuppari, L., & Ikizler, T. A. Nutrition and Metabolism in Kidney Disease. *SEMIN NEPHROL.* 2006;26(2):134-157.
14. Bailey, J. L., Franch, H. A. Nutritional Considerations in Kidney Disease: Core Curriculum 2010. *Am J Kidney Dis.* 2010;55(6):1146-1161.

15. Jayaraman, R., Van der Voort, J. Principles of management of chronic kidney disease. *J Paediatr Child Health*. 2010;20(6):291–296.
16. Güneş, F.E. Medical Nutrition Therapy for Hemodialysis Patients. *Intech Open Science Open Minds*. 2013.
17. Cruz-Góngora, V., Martínez-Tapia, B., Cuevas-Nasu, L., Flores-Aldana, M., Shamah-Levy, T. Dietary intake and adequacy of energy and nutrients in Mexican older adults: results from two National Health and Nutrition Surveys. *Salud Publ Mex*. 2017;59 (3):285-298.
18. Locatelli, F., La Milia, V., Violo, L., Del Vecchio, L., Di Filippo, S. Optimizing haemodialysate composition. *CLIN KIDNEY J*. 2015;8(5):580–589.
19. Perhimpunan Nefrologi Indonesia (PERNEFRI). *Konsensus Transplantasi Ginjal*. Edisi I. Jakarta. 2011.
20. Yee-Moon Wang, A., Man-Mei Sea, M., Ng, K., Kwan, M., Siu-Fai Lui, Woo, J. (2007). Nutrient Intake During peritoneal Dialysis at Prince of Wales Hospital in Hongkong. *Am J Kidney Dis*. 2007;49(5):682-692.
21. D'Alessandro, C., Rossi, A., Innocenti, M., Ricchiuti, G., Bozzoli, L., Sbragia, G., ... Cupisti, A. Dietary Protein Restriction for Renal Patients: Don't Forget Protein-Free Foods. *J Ren Nutr*, 2013;23(5):367–371.
22. Suryawan, D. G. A., Arjani, I. A. M. S., Sudarmanto, I. G. (2016) Gambaran Kadar Serum Kreatinin Serum Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis Yang Menjalani Terapi Hemodialisis di RSUD Sanjiwani Gianyar. *Jurnal Analisis Kesehatan Poltekkes Denpasar*. 2016;4(2):145-153.
23. Jones, C.A., McQuillan, G.M., Kusek, J.W., Eberhardt, M.S., Herman, W.H., Coresh, J., Salive, M., Jones, C.P., Agodoa, L.Y. Serum Creatinine Levels in the US Population: Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Kidney Dis*. 1988;32(6):992-999.
24. O'Leary, J. G., Wong, F., Reddy, K. R., Garcia-Tsao, G., Kamath, P. S., Biggins, S. W., ... Bajaj, J. S. (2016). Gender-Specific Differences in Baseline, Peak, and Delta Serum Creatinine: The NACSELD Experience. *Dig Dis Sci*. 2016;62(3):768–776.
25. Moini, Jahangir. *Anatomy and Physiology For Health Professional*. 3rd ed. Jones & Barlett Learning, Burlington, Massachusset. 2019.
26. Yoshida, N., Miyake, T., Yamamoto, S., Furukawa, S., Senba, H., Kanzaki, S., ... Hiasa, Y. The Serum Creatinine Level might be Associated with the Onset of Impaired Fasting Glucose: A Community-based Longitudinal Cohort Health Checkup Study. *Intern Med J*. 2019;58:505-510.
27. Page, K. A., Chan, O., Arora, J., Belfort-DeAguiar, R., Dzuira, J., Roehmholdt, B., ... Sherwin, R. S. Effects of Fructose vs Glucose on Regional Cerebral Blood Flow in Brain Regions Involved With Appetite and Reward Pathways. *JAMA*. 2013;309(1):63.
28. Tremblay, A., Bellisle, F. Nutrients, satiety, and control of energy intake. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2015;40(10):971–979.
29. Bender, D.A. *Introduction to Nutrition and Metabolism*. 5th ed. CRC Press, Boca Raton, Florida. 2014.
30. Rifai, N., Horvath, A.R., Wittwer, C.T. *Tietz Book of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics*. 6th ed. Elsevier, St. Louis, Missouri. 2018.