

HUBUNGAN ASUPAN PROTEIN, VITAMIN C, DAN ZAT BESI DENGAN KADAR HEMOGLOBIN PRAHEMODIALISA PADA PASIEN GAGAL GINJAL KRONIS

*Correlation of protein, vitamin c and iron intake with pre-hemodialysis
hemoglobin level in chronic renal failure patients*

Andreyas dan Deri Andika Putra*

Program Studi Gizi dan Dietetika, Fakultas Gizi, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

*Email korespondensi: deantra13@gmail.com

Submitted: 30 Maret 2021

Revised: 21 Mei 2021

Accepted: 31 Mei 2021

How to cite: Andika Putra, D., & Andreyas, A. (2021). Correlation of protein, vitamin c and iron intake with pre-hemodialysis hemoglobin level in chronic renal failure patients. *ARGIPA (Arsip Gizi Dan Pangan)*, 6(1), 33-42.

ABSTRACT

Chronic Kidney Disease (CKD) is a kidney damage that causes the kidneys to be unable to remove toxins and waste products from the blood, characterized by protein in the urine and a decrease in the glomerular filtration rate, lasting more than 3 months. The study found the relationship between protein, vitamin C, and iron intake with pre-hemodialysis hemoglobin levels in patients with chronic renal failure in RSUD Harapan dan Doa in the city of Bengkulu. The research design used in this study was observational analytic with cross-sectional approach. Research conducted by approaching, observing, or collecting data at the same time was taken at the same time. The results showed that there was a significant relationship between vitamin C intake ($p=0.001$), there was a significant relationship between iron intake ($p=0.002$), there was no significant relationship between protein intake ($p=0.013$) in RSUD Harapan dan Doa Bengkulu in 2020. Subjects with adequate intake had an impact on positive impact on hemoglobin levels. This is in line with the fact that protein, vitamin C, and iron intake help to increase hemoglobin levels and help to reduce intake while undergoing hemodialysis therapy. It can be concluded that adequate protein, vitamin C, and iron intake are important factors for increasing hemoglobin levels in chronic renal failure patients undergoing hemodialysis.

Keywords: Fe, Hemoglobin, Vitamin C

ABSTRAK

Chronic Kidney Disease (CKD) atau penyakit ginjal kronis adalah kerusakan ginjal yang menyebabkan ginjal tidak dapat membuang racun dan produk sisa dari darah, ditandai adanya protein dalam urin serta penurunan laju filtrasi glomerulus, berlangsung lebih dari 3 bulan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui hubungan asupan protein, vitamin C, dan zat besi dengan kadar hemoglobin prahemodialisis pada pasien gagal ginjal kronis di RSUD Harapan dan Doa Kota Bengkulu. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah analitik observasional dengan pendekatan belah lintang (*cross sectional*). Penelitian yang dilakukan dengan cara pendekatan observasi atau pengumpulan data sekaligus diambil pada waktu yang bersamaan. Hasil penelitian didapatkan ada hubungan yang bermakna antara hubungan asupan vitamin C ($p=0,001$), ada hubungan yang bermakna

antara asupan zat besi ($p=0,002$), ada hubungan yang bermakna antara asupan protein ($p=0,013$) di RSUD Harapan dan Doa Kota Bengkulu Tahun 2020. Subjek dengan asupan yang adekuat memiliki dampak positif pada kadar hemoglobin. Hal ini sejalan bahwa asupan protein, vitamin C, dan zat besi membantu peningkatan kadar hemoglobin dan membantu asupan berkurang saat menjalani terapi hemodialisis. Dapat disimpulkan bahwa asupan protein, vitamin C, dan zat besi yang adekuat merupakan faktor penting untuk meningkatkan kadar hemoglobin pada pasien gagal ginjal kronis yang menjalani hemodialisis.

Kata kunci: *Fe, Hemoglobin, Vitamin C*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah penderita yang mengalami gagal ginjal kronis pada tahun 2014 telah meningkat 50% dari tahun sebelumnya. Peningkatan angka kesakitan pasien gagal ginjal kronis tiap tahunnya sebesar 6%. Peningkatan pasien gagal ginjal juga terjadi pada negara maju dan negara berkembang di Asia seperti di Taiwan 2.990 per 1 juta penduduk dan Jepang 2.590 per 1 juta penduduk (WHO, 2015).

Prevalensi pasien gagal ginjal kronis pada penduduk umur ≥ 15 tahun di Indonesia berjumlah 0,38% meningkat dari tahun 2013 yang berjumlah 0,2%. Prevalensi penyakit gagal ginjal kronis pada penduduk umur > 15 tahun di Kota Bengkulu pada tahun 2013 berjumlah 0,2% dan meningkat pada tahun 2018 berjumlah 0,43%. Proporsi pasien hemodialisis pada umur > 15 tahun sebesar 19,3% dan di Kota Bengkulu sebesar 20,26%. Prevalensi penyakit ginjal kronis periode 2013-2018 Bengkulu menduduki peringkat 13 besar di Indonesia, sedangkan proporsi pasien gagal ginjal kronis yang menjalani hemodialisis Bengkulu menduduki 11

besar seluruh Indonesia (Risksdas, 2018).

Salah satu terapi yang tepat bagi penderita gagal ginjal kronis adalah hemodialisis, yang dapat mencegah kematian tetapi tidak dapat menyembuhkan atau memulihkan fungsi ginjal secara keseluruhan. Pasien harus menjalani terapi dialisis sepanjang hidupnya (biasanya 1-3 kali seminggu) atau sampai mendapat ginjal baru melalui operasi pencangkokan ginjal (Günes, 2013).

Protein dalam tubuh manusia berperan sebagai pembentuk butir-butir darah (hemopoiesis) yaitu pembentukan eritrosit dengan hemoglobin di dalamnya. Di dalam tubuh zat besi tidak terdapat bebas, tetapi bersosialisasi dengan molekul protein membentuk feritin rendah. Kekurangan zat besi dianggap penyebab anemia paling umum secara global, tetapi, beberapa faktor lain, seperti kekurangan gizi (termasuk folat, vitamin B12, vitamin A, dan vitamin C), peradangan akut dan kronis, serta infeksi parasit juga dapat menyebabkan anemia (Almatsier, 2013).

Konsumsi vitamin C dapat membantu meningkatkan penyerapan zat besi. Vitamin C mempunyai peran dalam pembentukan hemoglobin dalam darah. Vitamin C membantu penyerapan zat besi dari makanan sehingga dapat diproses menjadi sel darah merah kembali (Senduk et al., 2016). Defisiensi vitamin C sering terjadi pada pasien gagal ginjal kronis dengan hemodialisis karena restriksi diet sayur dan buah yang terlalu ketat untuk menghindari hiperkalemia, kehilangan vitamin selama dialisis, kurangnya asupan akibat uremia, dan peningkatan katabolisme vitamin C in-vivo oleh proses peradangan (Wijaya & Agustina, 2016).

Hasil survei penelitian pendahuluan di RSUD Harapan dan Doa Kota Bengkulu, asupan zat besi pasien CKD yang menjalani hemodialisis dari 10 orang didapatkan 10 orang dengan asupan zat besi yang dikategorikan kurang dari kebutuhan menurut AKG 2013 yaitu laki-laki 30-80 tahun ≤ 1 mg/hari, perempuan 50-80 tahun ≤ 12 mg/hari. Berdasarkan penelitian Astuti & Septriana (2018) tidak ada hubungan yang signifikan antara zat besi dengan kadar hemoglobin pada penderita CKD dengan hemodialisis. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan teori bahwa pemberian suplementasi terapi besi dapat mencegah anemia defisiensi besi pada penderita CKD. Jumlah simpanan zat besi berkurang dan jumlah zat besi diperoleh dari makanan yang rendah, maka terjadi ketidakseimbangan zat

besi di dalam tubuh, akibatnya kadar hemoglobin menurun di bawah batas normal yang disebut anemia (Almatsier, 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan asupan protein, vitamin C, dan zat besi dengan kadar hemoglobin prahemodialisis pada pasien gagal ginjal kronis.

METODE

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah analitik observasional dengan pendekatan belah lintang (*cross-sectional*). Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan 18 Februari–18 Maret 2020 berlokasi di RSUD Harapan dan Doa Kota Bengkulu.

Penelitian yang dilakukan dengan cara observasi atau pengumpulan data dan diambil sekaligus pada waktu yang bersamaan dan bertujuan untuk mempelajari hubungan antarfaktor risiko yakni asupan protein, vitamin C, dan zat besi dengan variabel dependen (efek) kadar hemoglobin prahemodialisis pada pasien gagal ginjal kronis di RSUD Harapan dan Doa Kota Bengkulu tahun 2020. Instrumen yang digunakan adalah formulir *food recall* 24 jam untuk asupan zat gizi makro dan formulir FFQ semi kuantitatif (SQ-FFQ) untuk asupan zat gizi mikro pasien. Untuk kadar hemoglobin diambil dari data sekunder atau rekam medis pasien hemodialisis.

Data konsumsi yang telah terkumpul dihitung jumlahnya dengan

menggunakan *Nutrisurvey* 2007. Hasilnya diperiksa kembali sudah sesuai kemudian dimasukkan ke master tabel untuk selanjutnya diolah dengan menggunakan program SPSS 24.

Populasi dalam penelitian ini adalah pasien gagal ginjal kronis yang menjalani hemodialisis di RSUD Harapan dan Doa Kota Bengkulu berjumlah 50 subjek dengan durasi penelitian selama 3 minggu. Perhitungan besar sampel pada penelitian ini menggunakan rumus slovin.

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan *pearson correlation* dan dilanjutkan dengan uji *multikolinearitas test* dengan melihat nilai *p* bisa dikatakan reliabel atau terpercaya ($<0,8$) dan *Variance inflation Factor* (VIF) jika nilai ($>0,10$) maka

artinya tidak terjadi *multikolinearitas pada regresi*.

HASIL

Gambaran karakteristik subjek, asupan protein, vitamin C, dan zat besi dan kadar hemoglobin ditunjukkan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa subjek yang berjenis kelamin perempuan sama banyak dengan laki-laki. Tingkat pendidikan yang paling banyak pada subjek adalah SMA yaitu sebanyak 18 orang (60%) dan paling sedikit SMP 1 orang (3,33%). Pekerjaan yang paling banyak yaitu tidak bekerja 12 (40%) dan paling sedikit pelajar 2 orang (6,7%). Usia pasien hemodialisis paling banyak terdapat pada usia 50-80 tahun yaitu 20 pasien (66,7%), sedangkan pada umur 19-49 tahun 10 orang (33,3%).

Tabel 1.
Distribusi karakteristik pasien hemodialisis berdasarkan jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, dan usia

Karakteristik	Frekuensi	Persen
Jenis Kelamin		
Perempuan	15	50,0
Laki-laki	15	50,0
Pendidikan		
SD	3	10,0
SMP	1	3,3
SMA	18	60,0
Sarjana	8	26,7
Pekerjaan		
Pelajar	2	6,7
Tidak Bekerja	12	40,0
Pensiunan	4	13,3
Wiraswasta	6	20,0
PNS	6	20,0
Usia		
19-49 tahun	10	33,3
50-80 tahun	20	66,7
Total	30	100

Tabel 2.
Distribusi asupan protein, vitamin C dan zat besi dengan kadar Hb berdasarkan recall 24 jam dan *semi-quantitative food frequency*

	n	Mean	Median	SD	Min	Maks
Hemoglobin (g/dl)	30	8,55	8,90	1,15	6	11
Asupan Protein (g)	30	55,30	55,00	15,23	27	80
Asuan Vitamin C (g)	30	55,60	56,50	9,57	32	68
Asupan Zat Besi (g)	30	4,13	4,00	2,20	1	10

Tabel 2 menunjukkan hasil bahwa mean kadar Hb adalah 8,55 g/dl dengan kadar Hb terendah 6 g/dl dan tertinggi 11 g/dl. Asupan protein didapatkan mean 55,30 g dengan asupan terendah 27 g dan tertinggi 80 g protein. Asupan vitamin C didapatkan mean 56,60 g dengan asupan terendah 32 g dan tertinggi 68 g. Adapun asupan zat besi memiliki rata-rata 4,13 g dengan asupan terendah 1 g dan tertinggi 10 g.

Tabel 3 menunjukkan ada hubungan asupan protein dengan kadar hemoglobin ($p=0,013$). Hasil uji statistik juga diperoleh ($r=0,946$) menunjukkan arah hubungan yang kuat dan berpola positif. Uji statistik menunjukkan adanya hubungan antara asupan vitamin C dengan kadar hemoglobin ($p=0,001$), hasil diperoleh nilai ($r=0,585$) menunjukkan

adanya hubungan, uji statistik menunjukkan adanya hubungan antara asupan zat besi dengan kadar hemoglobin ($p=0,002$) dengan nilai ($r=0,543$) menunjukkan arah hubungan yang kuat dan berpola positif.

Pada hubungan asupan vitamin C dan asupan zat besi dengan kadar Hb berdasarkan SQ-FFQ pada subjek, hasil uji statistik menunjukkan adanya hubungan antara asupan vitamin C dan asupan zat besi dengan kadar hemoglobin dan menunjukkan arah hubungan yang kuat dan berpola positif artinya semakin besar asupan vitamin C dan asupan zat besi, maka terjadi peningkatan kadar hemoglobin pada pasien gagal ginjal kronis yang menjalani hemodialisis di RSUD Harapan dan Doa Kota Bengkulu.

Tabel 3.
Analisis hubungan asupan protein, asupan vitamin C, dan asupan zat besi dengan kadar hemoglobin

	Kadar Hemoglobin	
	R	P
Asupan Protein	0,946	0,013
Asupan Vitamin C	0,585	0,001
Asupan Zat Besi	0,543	0,002

Tabel 4.
Multikolinearitas hubungan asupan protein, asupan vitamin C dan asupan zat besi dengan kadar hemoglobin

	Protein		Vitamin C		Zat Besi		VIF
	R	p	R	p	R	p	
Protein	1	-	0,152	0,421	0,172	0,363	1,031
Vitamin C	0,152	0,421	1	-	0,425	0,19	1,091
Zat Besi	0,172	0,363	0,425	0,19	1	-	1,086

Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa tidak terdapat masalah multikolinearitas sehingga hasil pengujian dikatakan reliabel atau terpercaya ($p < 0,8$) dengan hasil protein dengan vitamin C sebesar ($p = 0,421$), protein dengan zat besi ($p = 0,363$), vitamin C dengan zat besi ($p = 0,19$), serta diketahui bahwa nilai VIF seluruh variabel independen mendapatkan ($> 0,10$) dengan hasil protein (VIF=1,031), vitamin C (VIF=1,091) dan zat besi (VIF=1,086).

DISKUSI

Analisis hubungan asupan protein dengan kadar Hb didasarkan pada *recall* 24 jam. Hasil menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara asupan protein dengan kadar hemoglobin pada pasien gagal ginjal kronis yang menjalani hemodialisis di Rumah Sakit Harapan dan Doa Kota Bengkulu. Hal ini sejalan dengan penelitian Ma'shumah et al. (2014) yang menyebutkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan kadar hemoglobin pada penderita gagal ginjal kronis yang menjalani hemodialisis rawat jalan di Rumah Sakit Tugurejo Semarang.

Salah satu zat gizi yang banyak terbuang saat hemodialisis yaitu protein, saat hemodialisis asam amino yang terbuang sebesar 1-2 g/jam dialisis atau diperkirakan 10-12 g protein akan hilang setiap hemodialisis. Oleh sebab itu, asupan 1-1,2 g/kg BB ideal/hari diharapkan dapat menggantikan protein yang hilang tadi dan lebih baik didapat dari protein hewani karena asam amino yang didapat lebih lengkap (Sari et al., 2018).

Subjek dengan asupan yang tidak adekuat memiliki dampak pada pemecahan protein sebagai pengganti energi. Hal ini menyebabkan sisa metabolisme dari protein meningkat dan memengaruhi fungsi ginjal. Dapat disimpulkan bahwa asupan protein yang adekuat merupakan faktor penting untuk meningkatkan status gizi (Maulida et al., 2019).

Pada penelitian ini asupan rata-rata protein pasien hemodialisis sebesar 55,30 g/hari. Dari hasil *recall* 2 x 24 jam, sumber protein hewani yang biasanya dikonsumsi seperti telur ayam, ikan, daging ayam, daging sapi, dan udang, sedangkan sumber protein nabati yang biasanya

dikonsumsi seperti tahu, tempe, dan kacang hijau, relatif memenuhi kebutuhan protein pasien hemodialisis. Tingkat konsumsi protein perlu diperhatikan karena semakin rendah tingkat konsumsi protein, maka semakin cenderung untuk menderita anemia. Protein berfungsi dalam pembentukan ikatan esensial tubuh. Hemoglobin yang merupakan pigmen darah berwarna merah dan berfungsi sebagai pengangkut oksigen dan karbon dioksida adalah ikatan protein. Protein juga berperan dalam proses pengangkutan zat-zat gizi termasuk besi dan saluran cerna dalam darah, dari darah ke jaringan-jaringan dan melalui membran sel ke dalam sel-sel sehingga apabila kekurangan protein akan menyebabkan gangguan pada absorpsi dan transportasi (Sari et al., 2018).

Analisis hubungan asupan vitamin C dengan kadar Hb berdasarkan *Semi-Quantitative Food Frequency* menunjukkan bahwa ada hubungan asupan vitamin C dengan kadar Hb pada pasien prahemodialisis di Rumah Sakit Harapan dan Doa Kota Bengkulu. Hal ini sejalan dengan penelitian Wijaya & Agustina (2016) bahwa pemberian vitamin C 300 mg tiga kali seminggu pada setiap hemodialisis, terjadi respon positif yang ditandai dengan adanya peningkatan yang signifikan pada kadar hemoglobin. Vitamin C mempunyai peranan yang sangat penting dalam penyerapan zat besi terutama dari besi nonheme yang

banyak ditemukan dalam makanan nabati. Vitamin C juga menghambat pembentukan hemosiderin yang sulit dimobilisasi untuk membebaskan besi.

Vitamin C pada umumnya hanya terdapat di dalam pangan nabati, yaitu sayur dan buah terutama yang asam, seperti jeruk, nanas, rambutan, pepaya, gandaria, dan tomat. Vitamin C juga banyak terdapat di dalam sayuran daun-daunan dan jenis kol (Sediaoetama, 2008).

Konsumsi vitamin C dapat membantu meningkatkan penyerapan zat besi. Vitamin C mempunyai peran dalam pembentukan hemoglobin dalam darah. Vitamin C juga membantu penyerapan zat besi dari makanan sehingga dapat diproses menjadi sel darah merah kembali (Biniaz et al., 2014).

Pada penelitian ini asupan rata-rata vitamin C pasien hemodialisis sebesar 56,60 g/hari. Sumber vitamin C yang biasanya dikonsumsi seperti nanas, brokoli, mangga, kembang kol, pepaya, jambu biji, cabai, rambutan, jeruk, daun singkong, dan daun katuk. Dari hasil *Semi-Quantitative Food Frequency*, tidak memenuhi kebutuhan vitamin C pasien hemodialisis. Defisiensi vitamin C sering terjadi pada pasien gagal ginjal kronis dengan hemodialisis karena restriksi diet sayur dan buah yang terlalu ketat untuk menghindari hiperkalemia, kehilangan vitamin selama dialisis, kurangnya asupan akibat uremia, dan peningkatan katabolisme vitamin C

in-vivo oleh proses peradangan (Wijaya & Agustina, 2016).

Analisis hubungan asupan zat besi dengan kadar Hb berdasarkan *Semi-Quantitative Food Frequency* menunjukkan bahwa ada hubungan asupan zat besi dengan kadar Hb pada pasien gagal ginjal kronis yang menjalani hemodialisis. Pemberian suplementasi terapi besi dapat mencegah anemia defisiensi besi pada penderita gagal ginjal kronis. Besi merupakan mineral mikro yang paling banyak terdapat di dalam tubuh manusia dan hewan, yaitu sebanyak 3-5 g di dalam tubuh manusia dewasa. Zat besi mempunyai beberapa fungsi esensial dalam tubuh, di antaranya sebagai alat angkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, alat angkut elektron di dalam sel, dan sebagian terpadu berbagai reaksi enzim di dalam jaringan tubuh (Garini, 2018).

Walaupun terdapat luas di dalam makanan, banyak penduduk di dunia mengalami kekurangan besi, termasuk di Indonesia. Kekurangan besi sejak tiga puluh tahun terakhir diakui berpengaruh terhadap produktivitas kerja, penampilan kognitif, dan sistem kekebalan (Almatsier, 2013).

Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan pasien dalam menyerap zat besi adalah melalui makanan. Asupan zat besi heme membantu meningkatkan penyerapan 15-35% dibandingkan dengan besi non-heme. Hal ini karena besi heme memiliki transporter sendiri, yaitu *haem carrier protein 1* (HCP1), sedangkan

transporter besi non heme yaitu *divalent metaltransporter 1* (DMT1). DMT 1 adalah transportasi duodenum, membawa tidak hanya besi non-heme, tetapi juga mineral lain seperti seng, mangan, tembaga, timbal, dll, penyerapan besi non-heme juga dipengaruhi oleh beberapa mineral tersebut yang bisa didapatkan oleh beberapa makanan (Roziqo & Nuryanto, 2016).

Terapi yang sering dilakukan untuk mengatasi defisiensi zat besi pada pasien hemodialisis adalah pemberian suplementasi zat besi per oral, dikarenakan cadangan besi sumsum tulangnya berkurang dan tidak cukup untuk mengatasi defisiensi zat besi. Di samping itu, pemberian zat besi per oral sering menimbulkan keluhan gastrointestinal yang sulit ditoleransi oleh pasien apabila tidak sesuai dengan dosis yang diberikan. Selain itu, terdapat beberapa kasus pasien dosis zat besi per oral dengan target terapi tidak tercapai dikarenakan tidak patuh dalam menggunakan terapi zat besi per oral (Hidayati et al., 2011).

Pada penelitian ini asupan rata-rata zat besi pasien hemodialisis sebesar 4,13 g/hari. Sumber zat besi yang biasanya dikonsumsi seperti daging merah, hati ayam, tempe, tahu, telur ayam, ayam, daun kacang panjang, daun katuk, daun singkong, dan udang. Dari hasil *Semi-Quantitative Food Frequency*, tidak memenuhi kebutuhan zat besi pasien pre-hemodialisis.

Keterkaitan zat besi dengan kadar hemoglobin dapat dijelaskan bahwa besi merupakan komponen utama yang memegang peranan penting dalam pembentukan darah (hemopoiesis), yaitu mensintesis hemoglobin (Unawekla et al., 2018). Kelebihan besi disimpan sebagai protein feritin, hemosiderin di dalam hati, sumsum tulang belakang, dan selebihnya di dalam limpa dan otot. Apabila simpanan besi cukup, maka kebutuhan untuk pembentukan sel darah merah dalam sumsum tulang akan terpenuhi (Suharyati, 2019).

Jumlah simpanan zat besi berkurang dan jumlah zat besi diperoleh dari makanan yang rendah, maka terjadi ketidakseimbangan zat besi di dalam tubuh, akibatnya kadar hemoglobin menurun di bawah batas normal yang disebut anemia (Soekirman, 2000).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan ada hubungan asupan protein, vitamin C, dan zat besi dengan kadar hemoglobin pada pasien gagal ginjal kronis yang menjalani hemodialisis di RSUD Harapan dan Doa Kota Bengkulu tahun 2020.

Saran peneliti berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diharapkan subjek yang menjalani hemodialisis dapat meningkatkan asupan protein, vitamin C, dan zat besi sehingga mencapai nilai Hb yang optimal. Pasien juga dapat melakukan diet pasca-hemodialisis dan diet ginjal

di rumah untuk dapat menjaga fungsi tubuh dengan optimal.

DAFTAR RUJUKAN

- Almatsier, S. (2013). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka
- Astuti, A. T., & Septriana, S. (2018). Asupan energi, zat gizi makro, dan zat gizi mikro pada pasien hemodialisis di RSUD Panembahan Senopati Bantul. *Jurnal Nutrisia*, 20(2), 45-52. <https://doi.org/10.29238/jnutri.v20i2.36>
- Biniaz, V., Sadeghi Shermeh, M., Ebadi, A., Tayebi, A., & Einollahi, B. (2014). Effect of vitamin C supplementation on C-reactive protein levels in patients undergoing hemodialysis: A randomized, double blind, placebo-controlled study. *Nephro-Urology Monthly*, 6(1), 1-7. <https://doi.org/10.5812/numonthly.13351>
- Garini, A. (2018). Kadar hemoglobin pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis. *Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang*, 13(2), 111-116.
- Günes, F. E. (2013). Medical nutrition therapy for hemodialysis patients. *Hemodialysis*. <https://doi.org/10.5772/53473>
- Hidayati, Nugroho, A. E., & Inayati. (2011). Evaluasi penggunaan terapi anemia pada pasien askes dengan gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis rutin di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta. *Jurnal Manajemen Dan Pelayanan Farmasi*, 1(3), 147-152.
- Riskesdas. (2018). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI

- Roziqo, I. O., & Nuryanto. (2016). Hubungan asupan protein, zat besi, vitamin c dan seng dengan kadar hemoglobin pada balita stunting. *Journal of Nutrition College*, 5(Jilid 3).
- Maulida, N. R., Rahayu, L. S., Andenggan, Y., & Bina, S. A. (2019). Kecukupan asupan gizi dalam peningkatan status gizi pasien hemodialisis berdasarkan menggunakan dialysis malnutrition scores. *ARGIPA*, 4(1), 28-36.
- Ma'shumah, N., Bintanah, S., & Handarsari, E. (2014). Hubungan asupan protein dengan kadar ureum, kreatinin, dan kadar hemoglobin darah pada penderita gagal ginjal kronik hemodialisis rawat jalan di RS Tugurejo, Semarang. *Jurnal Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang*, 3(1), 22-32.
- Sari, R., Sugiarto, S., Probandari, A., & Hanim, D. (2018). Hubungan asupan energi, protein, vitamin B6, natrium, dan kalium terhadap status gizi pada pasien gagal ginjal kronik dengan hemodialisis. *Jurnal Akademika Baiturrahim Jambi*, 6(2), 34-43. Retrieved from <http://jab.stikba.ac.id/index.php/jab/article/view/27/29>
- Sediaoetama, A. D. (2008). *Ilmu Gizi 1*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Senduk, C. R., Palar, S., & Rotty, L. W. A. (2016). Hubungan anemia dengan kualitas hidup pasien penyakit ginjal kronik yang sedang menjalani hemodialisis reguler. *E-CliniC*, 4(1). <https://doi.org/10.35790/ecl.4.1.2016.10941>
- Soekirman. (2000). *Ilmu Gizi dan Aplikasinya*. Jakarta: Direktorat Jendral
- Suharyati. (2019). *Penuntun Diet dan Terapi Gizi*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Unawekla, J. V., Moeis, E. S., & Langi, Y. A. (2018). Hubungan antara status gizi dan sistem imun seluler pada subjek penyakit ginjal kronis stadium V hemodialisis di Instalasi Tindakan Hemodialisis RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *E-CliniC*, 6(1). <https://doi.org/10.35790/ecl.6.1.2018.18682>
- WHO. (2015). *World Health Statistics*. World Health Organization.
- Wijaya, I. & Agustina. (2016). Peran vitamin C pada pasien hemodialisis. *Cermin Dunia Kedokteran*, 43(4), 302-305.