



# Albumin Description of Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis Patients in Sardjito Hospital Yogyakarta

**Barkah Purwanto<sup>1\*</sup>, Dewi Yuniasih<sup>2</sup>, Metalia Puspitasari<sup>3</sup>**

\* Email (Corresponding Author): barkahdj@gmail.com

<sup>1</sup>Department of Internal Medicine, Ahmad Dahlan University

<sup>2</sup>Department of Pharmacology, Ahmad Dahlan University

<sup>3</sup>Department of Internal Medicine, Universitas Gadjah Mada

## ARTICLE INFO

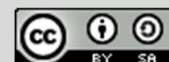
## ABSTRACT

**Article history**  
Received 5 May 2021  
Revised 17 May 2021  
Accepted 29 May 2021

**Keywords**  
Albumin profile, quality of life,  
CAPD, Cross sectional

Albumin profile is an important sign of nutritional status as a quality-of-life parameter, whereas hypoalbuminemia has been shown to be associated with a high mortality rate for patients with End Stage Renal Disease (ESRD) undergoing dialysis including CAPD. The study was conducted to determine serum albumin levels in patients with ESRD undergoing CAPD therapy. The study was conducted in a cross-sectional manner on ESRD patients who were still actively undergoing CAPD in the outpatient Installation of Dr. Sardjito Hospital Yogyakarta until November 2018. Subjects were examined for serum albumin levels. There were 57 research subjects with the category of albumin levels <3.5 g / dL as many as 19 (33.3%), between 3.5-4.0 g / dL as many as 27 (47.3%) and albumin levels >4.0 g / dL of 11 (19.3%). There were no significant differences in all age groups, BMI and duration of CAPD. Albumin profile can be an independent parameter of quality of life and even a predictor of mortality in CAPD patients because it does not depend on age group, BMI and length of CAPD.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



## Pendahuluan

Penyakit Ginjal Kronik (PGK) terjadi akibat penurunan fungsi ginjal progresif sehingga ginjal tidak dapat mengendalikan hemostasis dalam tubuh (El Nahas and Bello, 2005; Polonsky and Bakris, 2019). Peningkatan prevalensi PGK menjadi kekhawatiran global dengan berbasis data semakin meningkatnya jumlah pasien *End Stage Renal Disease* (ESRD) atau stadium Gagal Ginjal Terminal (GGT) yang ditandai dengan peningkatan jumlah pasien yang melakukan transplantasi ginjal (Mencarelli, Busutti and Montini, 2015; Anand *et al.*, 2017; Dhondup *et al.*, 2018; Muhammed, Kibria and Crispen, 2020; Pu *et al.*, 2020). Dengan rata-rata peningkatan jumlah global pasien GGT hingga dua kali lipatnya maka fenomena GGT akan menjadi beban sistem layanan kesehatan di semua negara dunia (Mencarelli, Busutti and Montini, 2015; Polonsky and Bakris, 2019). Kebijakan yang lebih baik pada tatalaksana terapi pasien GGT dengan segala komplikasinya menjadi pertimbangan yang urgen bagi tiap negara agar menurunkan beban layanan kesehatan.

Modalitas terapi pengganti ginjal (TPG) pada pasien GGT yang terbanyak adalah hemodialisis (HD) selanjutnya peritoneal dialisis (PD) dan transplantasi ginjal. Di Indonesia, pasien PD umumnya dengan *continuous ambulatory peritoneal dialysis* (CAPD) atau Dialisis Peritoneal Mandiri Berkesinambungan (DPMB). Pasien GGT yang menjalani CAPD mempunyai kebebasan yang lebih baik, rutinitas hidup tanpa mesin, perasaan lebih nyaman dan biaya yang relatif lebih murah dibanding melalui modalitas hemodialisis (Widyatmoko, A., 2009).

Modalitas CAPD dinilai semakin baik dan pengalaman secara kolektif semakin banyak, tetapi angka mortalitas pasien GGT yang menjalani dialisis di Indonesia tetap tinggi (Bandiara *et al.*, 2012). Berbagai penelitian mengaitkan tingginya prevalensi mortalitas pasien dialisis ini akibat kondisi malnutrisi pasien GGT yang menjalani terapi dialisis (Tortorelli, Fanelli and Luciani, 2005; Al-othman *et al.*, 2016; Naini *et al.*, 2016).

Penentuan tingkat malnutrisi pasien secara biokimia tetap menjadi tantangan dunia medis karena penentuan indikator malnutrisi sulit ditentukan. Salah satu indikator malnutrisi pasien GGT yang menjalani TPG adalah dengan penentuan kadar albumin serum (Gama-axelsson *et al.*, 2012; Tortorici *et al.*, 2020). Kajian tentang pentingnya profil albumin serum perlu diperhatikan karena penurunan kadar albumin serum dari standar adalah satu tanda progres inflamasi (Sridhar and Josyula, 2013). Konsekuensinya, rendahnya serum albumin berefek negatif pada pasien hingga potensi terjadinya mortalitas (Amaral *et al.*, 2015; Sun *et al.*, 2020; Tortorici *et al.*, 2020). Gambaran tingkat keparahan (*severity level*) dari pasien dibandingkan dengan nilai normal albumin serum standar dengan kriteria sangat parah (Q1) < 3,5 g/ dl, parah (Q2) 3,5 g/dL – 4,0 g/dL dan normal (Q3) > 4,0 g /dL. (Amaral *et al.*, 2015).

Profil albumin serum pasien CAPD diperlukan sebagai informasi awal agar terapi terhadap pasien terkontrol secara efektif dan lebih menyeluruh. Profil albumin serum juga diperlukan sebelum pasien menjalani TPG untuk mencegah efek negatif setelah pasien menjalani CAPD dengan cara meningkatkan nutrisi pasien untuk mendapatkan manfaat optimal yang diharapkan (Szeto Cheuk *et al.*, 2000; Levin and Kotanko, 2006).

Berdasar latar belakang tersebut, peneliti bermaksud melakukan penelitian untuk mengetahui kadar albumin serum sebagai parameter status nutrisi dan kualitas hidup pada pasien GGT yang menjalani terapi CAPD.

## **Metode Penelitian**

Penelitian dilakukan di Instalasi Rawat Jalan CAPD Unit Penyakit Dalam RSUP Dr Sardjito Yogyakarta pada bulan Oktober 2018 sampai dengan bulan November 2018. Populasi target adalah pasien GGT dengan CAPD sebagai terapi pengganti ginjal. Populasi terjangkau adalah pasien GGT dengan CAPD yang menjalani pemeriksaan rutin selama periode penelitian dan bersedia mengikuti

penelitian ini dengan menandatangani *informed consent*. Sampel penelitian adalah pasien GGT dengan CAPD yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi adalah pasien GGT yang menjalani CAPD, berusia antara 18 sampai 65 tahun, kontrol rawat jalan di RSUP Dr Sardjito, menjalani pemeriksaan kadar albumin, kurun waktu dari pemasangan *tenckhof* lebih dari 1 bulan, dan bersedia mengikuti penelitian dengan menandatangani *informed consent*. Kriteria eksklusi meliputi pasien yang sedang mengalami sepsis, peritonitis, infeksi, *overload* cairan dan hasil pemeriksaan tidak lengkap. Gambaran tingkat keparahan (*severity level*) kadar albumin berdasar kategori sangat parah (Q1) < 3,5 g/ dl, parah (Q2) antara 3,5 – 4,0 g/dL dan normal (Q3) > 4,0 g /dL.

### Hasil Penelitian

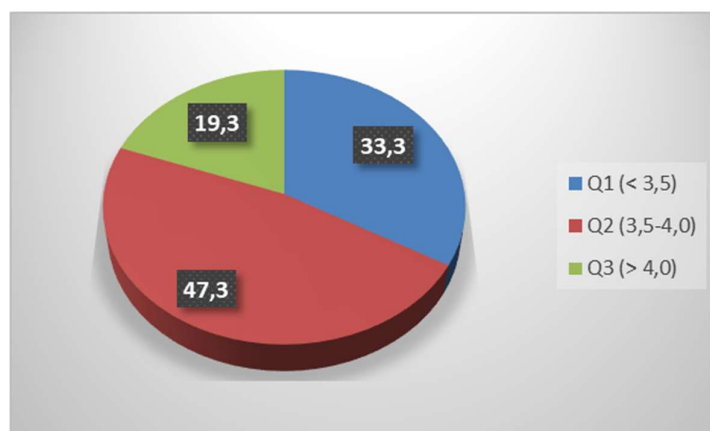
Selama periode penelitian didapatkan 82 pasien CAPD yang kontrol rutin. Sebanyak 25 subyek tidak diikutkan dalam penelitian terdiri dari 11 subyek usia kurang dari 18 tahun, 3 subyek mengalami *overload* cairan, 3 subyek tidak bersedia ikut penelitian, 5 subyek tidak dapat dihubungi dan 3 subyek hasil pemeriksaan tidak lengkap.

Tabel 1. Karakteristik data dasar 57 subyek CAPD

Variabel	n (%)	Rerata ±SB
Jenis kelamin		
Laki-laki	35 (61,4)	
Perempuan	22 (38,6)	
Usia (tahun)		37,84±16,16
Diabetes Melitus		
Ya	4 (7,0)	
tidak	53 (93,0)	
Hipertensi		
Ya	14 (24,6)	
Tidak	43 (75,4)	
Lama CAPD		40.44 ± 28.63
BMI (kg/m <sup>2</sup> )		22.19 ± 3.33
<i>Under weight</i>	11 (19,3)	
Normal	35 (61,4)	
<i>Overweight</i>	9 (15,8)	
<i>Obese</i>	2 (3,51)	
Kadar Albumin		3,62±0,56
< 3,5	19 (33,3)	
3,5 – 4,0	27 (47,3)	
> 4,0	11 (19,3)	

Analisis dilakukan pada 57 subyek, didapatkan kadar albumin < 3,5 sebanyak 19 (33,3%), antara 3,5-4,0 sebanyak 27 (47,3%) dan kadar albumin > 4,0 sebanyak 11 (19,3%) (Gambar 2). Subyek terdiri dari 35 (61,4 %) laki-laki dan 22 (38,6 %) perempuan. Rerata usia 37,84±16,16 tahun dengan rerata lama CAPD 40.44 ± 28.63 bulan. Subyek dengan diabetes melitus sebanyak 7% dan hipertensi 24,6%. Rerata BMI 22,19±3,33 dengan BMI normal sebanyak 61,4%,

underweight 19,3%, overweight 15,8% dan obese 3,5%. (Tabel 1).



Gambar 1. Gambaran tingkat keparahan pasien CAPD berdasarkan kadar albumin

Sementara itu, gambaran tingkat keparahan pasien CAPD berdasarkan kadar albumin (gambar 1), didapatkan hasil 47,3% berada di level Q2 atau parah, diikuti 33,3% berada pada tingkatan sangat parah (Q1) dan terakhir 19,3% pasien CAPD pada level normal.

Tabel 2. Perbedaan variabel berdasarkan kadar Albumin serum

Karakteristik	Total (n=57)	Kadar Albumin Serum			P value
		Q1 (< 3.5) N = 19	Q2 (3.5 - 4,0) N = 27	Q3 (>4.0) N = 11	
Usia	37.84 ± 16.16	rerata ± SD 37.58 ± 15.353	rerata ± SD 37.41 ± 16.768	rerata ± SD 39.36 ± 17.449	0.943
BMI	22.19 ± 3.33	21.52 ± 2.87	22.32 ± 3.19	23.03 ± 4.37	0.476
Lama CAPD	40.44 ± 28.63	45.11 ± 36.52	38.30 ± 26.42	37.64 ± 17.64	0.691

Pada table 2, tampak secara statistik tidak ada perbedaan yang bermakna antara rata-rata usia, BMI dan lama CAPD terhadap albumin ( $p > 0.05$ ).

## Pembahasan

### Profil Albumin Pasien CAPD

Jumlah pasien GGT yang menjalani terapi CAPD di RSUP Dr. Sardjito lebih banyak berjenis kelamin laki-laki. Selain itu, pasien pada kategori Q1 dan Q2 dengan kadar serum albumin di bawah standar juga didominasi pasien laki-laki, sementara pada kategori Q3 dengan kadar albumin normal jumlahnya berimbang. Fenomena pasien CAPD dengan gender laki-laki lebih banyak dari pada perempuan umumnya karena pola hidup lelaki yang lebih tinggi faktor risikonya, misalkan pekerja keras, perokok dan faktor lingkungan lainnya (Wu, Wu and Tarng, 2014; Napierala *et al.*, 2019; Muhammed, Kibria and Crispen, 2020).

### **Profil Albumin sebagai penanda status nutrisi pasien CAPD**

Profil albumin relevan sebagai penanda penting tingkat nutrisi pasien dialisis, termasuk CAPD (Joseph *et al.*, 1996; Kim *et al.*, 1999; Swartzendruber, 2020). Selain itu, profil kadar albumin pada pasien gagal ginjal kronik sangat penting diketahui, terutama pasien yang menderita kekurangan albumin atau hipoalbuminemia karena komplikasi penyakit dan terapi yang dijalani. Pada kajian ini, pasien lebih banyak pada kondisi hipoalbuminemia sebanyak 80,7 %. Fenomena ini merupakan prevalensi komplikasi umum yang ditemui pada penyakit ginjal kronik (Sridhar and Josyula, 2013). Karenanya, tingkat relevansi mendapatkan profil serum albumin pada pasien CAPD juga sangat penting karena akan berpengaruh juga terhadap optimalisasi adekuasi CAPD (Joseph *et al.*, 1996; Cueto-manzano *et al.*, 1997; Yang *et al.*, 1997; Kim *et al.*, 1999; Szeto Cheuk *et al.*, 2000; Sezer, Tatal and Haberal, 2005).

### **Risiko malnutrisi pasien CAPD di RSUP Dr Sardjito**

Secara umum pasien CAPD berpotensi mengalami risiko malnutrisi. Penyebab malnutrisi pada pasien dialisis antara lain karena minimnya asupan energi akibat anoreksia, kehilangan nutrisi selama terapi dialisis, pembatasan makanan/diet sebelum dialisis, peningkatan katabolisme protein dan asidosis (Tortorelli, Fanelli and Luciani, 2005; Al-othman *et al.*, 2016; Naini *et al.*, 2016). Berdasarkan profil serum albumin pada penelitian ini, kekurangan serum albumin pada pasien CAPD RSUP Sardjito dapat berdampak progres negatif pasien yang sedang melakukan terapi gagal ginjal tersebut. Selain adanya konsekuensi malnutrisi, memungkinkan juga terjadinya inflamasi progresif (Gelder *et al.*, 2018). Albumin menentukan tekanan osmotik plasma darah, karenanya penurunan albumin dalam peredaran darah akan menggeser cairan dalam ruang intravaskuler (Sridhar and Josyula, 2013).

Pada penelitian ini diperoleh gambaran bahwa hanya 19,3% pasien CAPD memiliki kadar albumin serum normal ( $>4$  g/ dL), sementara sebanyak 80,7% pasien lainnya memiliki kadar albumin kurang dari kondisi normal. Dari pasien yang mengalami hipoalbuminemia, terindikasi 33,3 % pasien pada kriteria Q1 (sangat parah) dan 47,3 % pada level Q2 (parah). Bila memperhatikan kajian retrospektif dari Sun *et al.*, 2020, profil albumin serum pasien CAPD di RSUP Dr. Sardjito ini perlu mendapatkan perhatian serius karena pada pasien yang memiliki rentang kadar albumin serum tingkat Q1 dan Q2 memiliki faktor risiko *all-cause mortality* (ACM) relatif tinggi, masing-masing dengan probabilitas 28% pada tingkat Q1, 20% pada tingkat Q2 dan 8% pada level Q3.

Pasien GGT dengan terapi CAPD pada mayoritas penelitian mengalami hipoalbuminemia yang berpotensi memperburuk kelangsungan hidupnya pasca terapi (Cueto-manzano *et al.*, 1997; Sezer, Tatal and Haberal, 2005; Al-othman *et al.*, 2016) seperti pada pasien dengan hemodialisis,

kadar albumin kurang dari 3,5 gram/dl termasuk faktor risiko utama mortalitas (Pifer, Cullough, Port and David A G Goodkin, 2002; Pifer, Cullough, Port and David A G Goodkin, 2002; Sridhar and Josyula, 2013; Gelder *et al.*, 2018).

Kajian-kajian lain juga menekankan perhatian pada terapi pasien gagal ginjal kronik yang mengalami penurunan kadar serum albumin. Penelitian-penelitian tersebut memaparkan relevansi rendahnya serum albumin dengan peningkatan prevalensi mortalitas (Ustace *et al.*, 2004b; Levin and Kotanko, 2006; Herselman *et al.*, 2010; Sridhar and Josyula, 2013; Amaral *et al.*, 2015; Gelder *et al.*, 2018). Penurunan albumin pada pasien GGT yang menerima terapi CAPD di RSUP Sardjito tersebut harus mendapatkan terapi peningkatan albumin (Of *et al.*, 2004; Gelder *et al.*, 2018). Di masa yang akan datang, perlu pengkajian tatalaksana yang lebih optimal terkait terapi albumin bagi pasien CAPD.

Pada penelitian ini didapatkan bahwa kadar albumin serum dapat menjadi prediktor independen terhadap kualitas hidup bahkan mortalitas karena tidak didapatkan perbedaan bermakna pada kelompok usia, *Body-Mass-Index* (BMI) dan lama CAPD. Selanjutnya, tantangan penelitian berikutnya di bidang ini adalah untuk menggali teori lebih detail tentang mekanisme terjadinya penurunan level albumin pasca CAPD. Kehilangan albumin pada pasien CAPD sudah dikaji sebelumnya, yang menguatkan fakta bahwa pasien CAPD rentan malnutrisi karena potensi kehilangan albumin selama terapi (Iktzler *et al.*, 1994; Ustace *et al.*, 2004a; Herselman *et al.*, 2010; Gelder *et al.*, 2018; Tanaka *et al.*, 2020). Perlu dilakukan penelitian lebih detail tentang mekanisme dan tahapan terjadinya kehilangan albumin pada pasien CAPD selama mengikuti terapi sehingga potensi hipoalbuminemia dikurangi dan menghasilkan penanganan pasien lebih baik selama terapi (Cueto-manzano *et al.*, 1997; Sezer, Tatal and Haberal, 2005; Guest, 2013; Sridhar and Josyula, 2013).

## **Kesimpulan**

Penelitian telah mengkaji profil albumin pada responden pasien CAPD di RSUP Sardjito. Albumin merupakan indikator dari kondisi nutrisi pasien. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 80,7% pasien CAPD yang ditangani di RSUP Dr. Sardjito memiliki kadar albumin lebih rendah dari standar normal. Secara gender, pasien laki-laki lebih banyak dari pasien wanita. Kadar albumin rendah /hipoalbuminemia seperti pada responden penelitian ini adalah indikasi dari malnutrisi. Dari hasil kajian penelitian sebelumnya menguatkan korelasi positif hipoalbuminemia dengan peningkatan prevalence mortalitas pasien GGT. Karenanya, terapi peningkatan kadar albumin pasien CAPD RSUP Dr. Sardjito yang mengalami hipoalbuminemia perlu dilakukan. Fokus penelitian ini hanya pada pemaparan profil albumin pasien CAPD, karenanya perlu dilakukan kajian berikutnya untuk memberikan kontribusi lebih banyak lagi pada kajian klinis dan akademis di

bidang ini. Beberapa topik penelitian berikutnya yang menjadi perhatian pada kajian ini diuraikan diakhir pembahasan dengan besar harapan menjadi kontribusi untuk penelitian-penelitian berikutnya di bidang ini yang lebih detail sehingga membantu terapi pasien CAPD yang lebih optimal.

### Terimakasih

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada RS Sarjito Yogyakarta dan seluruh pasien yang telah berkontribusi dalam penelitian ini.

### Daftar Pustaka

- Al-othman, A. M. *et al.* (2016) 'Association of malnutrition in peritoneal dialysis patients of Saudi Arabia', *Arabian Journal of Chemistry*. King Saud University, 9, pp. S1059–S1062. doi: 10.1016/j.arabjc.2011.11.015.
- Amaral, S. *et al.* (2015) 'Serum Albumin Level and Risk for Mortality and Hospitalization in Adolescents on Hemodialysis'. doi: 10.2215/CJN.02720707.
- Anand, S. *et al.* (2017) 'Prevalence of chronic kidney disease and risk factors for its progression: A cross-sectional comparison of Indians living in Indian versus U.S. cities', *PLoS ONE*, 12(3), pp. 1–14. doi: 10.1371/journal.pone.0173554.
- Balafa, A. *et al.* (2011) 'Peritoneal Albumin and Protein Losses Do Not Predict Outcome in Peritoneal Dialysis Patients', *Clin J Am Soc Nephrol*, 6(3), pp. 561–566.
- Bandiara, R. *et al.* (2012) 'Annual Report of Indonesian Renal Registry'.
- Brazil, I. (1996) 'Review Article | A rtigo de Revisão Metabolic acidosis in hemodialysis patients: a review', pp. 305–311. doi: 10.5935/0101-2800.20170053.
- Busher, J. T. (2014) "Serum Albumin and Globulin "di dalam: 'The Gastrointestinal System'. Springer Netherlands.
- Cipriani, S. *et al.* (2013) 'CKD epidemiology and risk factors', *Endometrial Cancer: Prevention, Diagnosis and Treatment*. Elsevier Ltd, 1(4), pp. 1–16. doi: 10.1016/j.cqn.2012.09.004.
- Cueto-manzano, A. M. *et al.* (1997) 'Peritoneal Transport Kinetics Correlate with Serum Albumin but Not with the Overall Nutritional Status in CAPD Patients', pp. 229–236.
- Dhondup, T. *et al.* (2018) 'Risk of ESRD and Mortality in Kidney and Bladder Stone Formers', *American Journal of Kidney Diseases*. Elsevier Inc, 72(6), pp. 790–797. doi: 10.1053/j.ajkd.2018.06.012.
- Division, R. and Park, M. (2003) 'Metabolic acidosis in maintenance dialysis patients: Clinical considerations', 64, pp. 13–25. doi: 10.1046/j.1523-1755.2003.08802.x.
- Eijkhout, H. W. (1999) 'Blood, blood components, plasma, and plasma products.
- Flores, M. *et al.* (2017) 'Prevalence and association of chronic kidney disease, diabetes, hypertension, and hyperuricemia in an adult urban population of El Salvador', *Nefrología Latinoamericana*. Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión, 14(4), pp. 137–143. doi: 10.1016/j.nefrol.2017.09.001.
- Gama-axelsson, T. *et al.* (2012) 'Serum Albumin as Predictor of Nutritional Status in Patients with ESRD', *Clin J Am Soc Nephrol*, 7(6), pp. 1446–1454. doi: 10.2215/CJN.10251011.
- Gelder, M. K. Van *et al.* (2018) 'Albumin handling in different hemodialysis modalities review', (July 2017), pp. 906–913. doi: 10.1093/ndt/gfx191.
- Grove, K. J. *et al.* (2018) 'Imaging mass spectrometry reveals direct albumin fragmentation within the diabetic kidney', *Kidney International*. Elsevier Inc, 94(2), pp. 292–302. doi: 10.1016/j.kint.2018.01.040.
- Guest, S. (2013) 'Hypoalbuminemia in peritoneal dialysis patients', *Adv Perit Dial*, 29, pp. 55–60.
- Herselman, M. *et al.* (2010) 'Relationship between serum protein and mortality in adults on long-term hemodialysis: Exhaustive review and meta-analysis', *Nutrition*. Elsevier Ltd, 26(1), pp.

- 10–32. doi: 10.1016/j.nut.2009.07.009.
- Ifer, T. R. B. P. *et al.* (2002) 'Mortality risk in hemodialysis patients and changes in nutritional indicators: DOPPS', 62, pp. 2238–2245. doi: 10.1046/j.1523-1755.2002.00658.x.
- Iktzler, T. A. L. P. *et al.* (1994) 'Amino acid and albumin losses during hemodialysis', *Kidney International*. Elsevier Masson SAS, 46(3), pp. 830–837. doi: 10.1038/ki.1994.339.
- Inker, L. A. and Heerspink, H. L. (2018) 'Evaluation of Surrogate End Points for Progression to ESKD: Necessary and Challenging', *American Journal of Kidney Diseases*. National Kidney Foundation, Inc., 72(6), pp. 771–773. doi: 10.1053/j.ajkd.2018.08.017.
- Joseph, R. *et al.* (1996) 'Comparison of Methods for Measuring Albumin in Peritoneal Dialysis and Hemodialysis Patients', 27(4), pp. 566–572.
- Kidney International Supplement (2013) Chapter 1: Definition and classification of CKD, *Kidney International Supplements*. doi: 10.1038/kisup.2012.64.
- Kim, H. and Han, S. (2007) 'Metabolic Acidosis in Maintenance Hemodialysis Patients: Clinical Impact and Intervention', pp. 42–46.
- Kim, S. B. *et al.* (1999) 'Association of Serum Albumin with Plasma', 33(2), pp. 312–317.
- Laura, A. *et al.* (2020) 'Clinical Chimica Acta the usefulness of glycated albumin for post-transplantation diabetes mellitus after kidney transplantation: A diagnostic accuracy study', *Clinica Chimica Acta*. Elsevier, 510(July), pp. 330–336. doi: 10.1016/j.cca.2020.07.045.
- Levin, N. W. and Kotanko, P. (2006) 'Improving Albumin Levels Among Hemodialysis Patients', *American Journal of Kidney Diseases*, 48(1), pp. 171–173. doi: 10.1053/j.ajkd.2006.04.084.
- Lin, C. *et al.* (2019) 'Urine Albumin Creatinine Ratio May Predict Graft Function After Kidney Transplant', *Transplantation Proceedings*. Elsevier Inc., 51(5), pp. 1331–1336. doi: 10.1016/j.transproceed.2019.03.015.
- Mencarelli, F., Busutti, M. and Montini, G. (2015) 'Chronic kidney disease', *Pediatric Urology: Contemporary Strategies from Fetal Life to Adolescence*, pp. 353–363. doi: 10.1007/978-88-470-5693-0\_29.
- Muhammed, G., Kibria, A. and Crispen, R. (2020) 'Prevalence and trends of chronic kidney disease and its risk factors among US adults: An analysis of NHANES 2003-18', *Preventive Medicine Reports*. Elsevier, 20(September), p. 101193. doi: 10.1016/j.pmedr.2020.101193.
- Nababan, E. S. (2017) *Gambaran Albumin Serum Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik yang Dirawat di Rumah Sakit Imelda Pekerja Indonesia Tahun 2017*. Universitas Medan Area, Medan.
- El Nahas, A. M. and Bello, A. K. (2005) 'Chronic kidney disease: The global challenge', *Lancet*, 365(9456), pp. 331–340. doi: 10.1016/S0140-6736(05)17789-7.
- Naini, A. E. *et al.* (2016) 'Comparison of malnutrition in hemodialysis and peritoneal dialysis patients and its relationship with echocardiographic findings', pp. 121–124. doi: 10.4103/1735-1995.189695.
- Napierala, M. *et al.* (2019) 'Pharmacological Reports The influence of tobacco smoke exposure on selected markers of oxidative stress, kidneys and liver function in the serum of rats with streptozotocin-induced diabetes', *Pharmacological Reports*. Institute of Pharmacology, Polish Academy of Sciences, 71(6), pp. 1293–1298. doi: 10.1016/j.pharep.2019.07.012.
- National Kidney Foundation (2002) *Clinical practice guidelines*. New York: National Kidney Foundation, Inc.
- Noble, R. and Taal, M. W. (2019) 'Epidemiology and causes of chronic kidney disease', *Medicine (United Kingdom)*. Elsevier Ltd, 47(9), pp. 562–566. doi: 10.1016/j.mpmed.2019.06.010.
- Of, I. *et al.* (2004) 'Inclusion of albumin as a target in therapy guidelines: Guidelines for chronic kidney disease', 66, pp. 121–123. doi: 10.1111/j.1523-1755.2004.09230.x.
- Pifer, R., Cullough, K., Port, F. and Goodkin, D. A. G. (2002) 'Mortality risk in hemodialysis patients and changes in nutritional indicators: DOPPS', 62, pp. 2238–2245. doi: 10.1046/j.1523-1755.2002.00658.x.
- Polonsky, T. S. and Bakris, G. L. (2019) 'Heart Failure and Changes in Kidney Function: Focus on Understanding, Not Reacting', *Heart Failure Clinics*, 15(4), pp. 455–461. doi: 10.1016/j.hfc.2019.06.006.



- Pu, L. *et al.* (2020) 'Prevalence and associated factors of depressive symptoms among chronic kidney disease patients in China: Results from the Chinese Cohort Study of Chronic Kidney Disease (C-STRIDE)', *Journal of Psychosomatic Research*. Elsevier, 128(June 2019), p. 109869. doi: 10.1016/j.jpsychores.2019.109869.
- Putri, T. D., Mongan, A. E. and Memah, M. F. (2016) 'Gambaran kadar albumin serum pada pasien penyakit ginjal kronik stadium 5 non dialisis', *Journal e-Biomedik*, 4(1), pp. 173–177.
- Rihiantoro, T. and Karang, P. T. (2013) 'Peningkatan Kadar Albumin Pada Pasien'.
- Sezer, S., Tatal, E. and Haberal, M. (2005) 'Peritoneal Transport Status Influence on Atherosclerosis / Inflammation in CAPD', 15(4), pp. 427–434. doi: 10.1053/j.jrn.2005.07.007.
- Sridhar, N. R. and Josyula, S. (2013) 'Hypoalbuminemia in hemodialyzed end stage renal disease patients: risk factors and relationships - a 2-year single center study'.
- Sun, J. *et al.* (2020) 'Association between serum albumin level and all-cause mortality in patients with chronic kidney disease: A retrospective cohort study', *The American Journal of the Medical Sciences*. Elsevier Inc. doi: 10.1016/j.amjms.2020.07.020.
- Swartzendruber, B. D. (2020) 'What Is Albumin?', pp. 1–2.
- Szeto Cheuk, C. *et al.* (2000) 'Importance of dialysis adequacy in mortality and morbidity of Chinese CAPD patients', *Kidney International*, 58, pp. 400–407.
- Tanaka, R. *et al.* (2020) 'Changes in redox state of albumin before and after kidney transplantation in patients with end-stage renal disease', *Clinical Biochemistry*. Elsevier, (January), pp. 0–1. doi: 10.1016/j.clinbiochem.2020.04.010.
- Tayyab, S. and Rizal, S. (2021) Serum albumin: clinical significance of drug binding and development as drug delivery vehicle, *Advances in Protein Chemistry and Structural Biology*. Elsevier Ltd. doi: 10.1016/bs.apcsb.2020.08.003.
- Thomas, R., Kanso, A. and Sedor, J. R. (2008) 'Chronic Kidney Disease and Its Complications', *Primary Care - Clinics in Office Practice*, 35(2), pp. 329–344. doi: 10.1016/j.pop.2008.01.008.
- Tortorelli, A., Fanelli, F. R. and Luciani, G. (2005) 'Reviews Malnutrition in Hemodialysis Patients: What Therapy?', 46(3), pp. 371–386. doi: 10.1053/j.ajkd.2005.05.031.
- Tortorici, A. R. B. *et al.* (2020) 'Serum albumin is incrementally associated with increased mortality across varying levels of kidney function', *Nutrition*. Elsevier Inc., 79–80, p. 110818. doi: 10.1016/j.nut.2020.110818.
- Ustace, J. O. A. E. *et al.* (2004a) 'Prevalence of acidosis and inflammation and their association with low serum albumin in chronic kidney disease', 65, pp. 1031–1040.
- Ustace, J. O. A. E. *et al.* (2004b) 'Prevalence of acidosis and inflammation and their association with low serum albumin in chronic kidney disease', 65, pp. 1031–1040. doi: 10.1111/j.1523-1755.2004.00481.x.
- Vasconcelos, D. P. *et al.* (2014) 'Metabolic Acidosis Components in Advanced Chronic Kidney Disease: Association with Serum Albumin and Parathyroid Hormone', pp. 1–5. doi: 10.1053/j.jrn.2014.08.009.
- Widiyatmoko, A. (2009) 'Kadar Albumin dan Perbedaan Kualitas Hidup Penderita Gagal Ginjal Terminal Saat Menjalani Hemodialisis dan Setelah Pindah Ke Dialisis Peritoneal Mandiri Berkesinambungan di RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta', *Mutiara Medika*, 9(2), pp. 1–6.
- Wu, P., Wu, V. and Tarng, D. (2014) 'ScienceDirect Chronic kidney disease in Taiwan' s aging population: Something far more than a distant ship' s smoke on the horizon', *Journal of the Formosan Medical Association*. Elsevier Taiwan LLC, pp. 2–3. doi: 10.1016/j.jfma.2014.03.013.
- Yang, W. S. *et al.* (1997) 'Effect of Increasing Serum Albumin on Serum Lipoprotein(a) Concentration in Patients Receiving CAPD', pp. 507–513.
- Yulianti, M., Kresnawan, T. and Harimurti, K. (2015) 'Faktor-faktor yang Berkorelasi dengan Status Nutrisi pada Pasien Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis (CAPD)', 2(1), pp. 2–8.