HJK HOLISTIK JURNAL KESEHATAN
ISSN 1978-3337 (Print)
ISSN 2620-7478 (Online)
DOI: 10.33024
Nomor: 79/E/KPT/2023

INFORMASI ARTIKEL
Received: March, 03, 2026
Revised: June, 04, 2026
Available online: June, 07, 2026
at: https://e-jurnal.iphorr.com/index.php/hjk

Nilai prognostik kadar albumin serum terhadap mortalitas pada pasien dengan penyakit ginjal stadium akhir yang menjalani hemodialisis: *A systematic review*

Renata Brigita[1,2]*, Katheryn Etania[1], Sharon Sihole[1], Budhi Hartoko[2]

[1]Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK), Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
[2]Rumah Sakit Fatima, Ketapang, Kalimantan Barat
Korespondensi penulis: Renata Brigita. *Email: brigitarenata164@gmail.com

Abstract

Background: End-stage renal disease (ESRD) remains a global health challenge, with prevalence and mortality rates continuing to rise. Although there have been improvements in patient care, mortality rates among patients on maintenance hemodialysis remain higher than those in the general population. Serum albumin levels were previously considered a marker of malnutrition, but are now also understood to reflect inflammation, oxidative stress, hepatic synthetic function, and overall metabolic reserve, and are thus associated with increased mortality rates.
Purpose: To evaluate the prognostic value of serum albumin levels as a predictor of mortality in ESRD patients undergoing hemodialysis.
Method: This literature review followed the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines. The article search was designed using the PICOS framework: P (problem, patient, or population), I (intervention, prognostic factor, or exposure), C (comparison or control), O (outcome), and S (study). The literature search was conducted using PubMed and Google Scholar with the keywords “end-stage renal disease” AND “hemodialysis” AND “serum albumin” AND “hypoalbuminemia” AND “mortality” AND “prognosis.” A total of 1,334 articles were identified from PubMed and Google Scholar. After data extraction, 5 relevant and usable articles were selected.
Results: Low serum albumin levels are associated with increased mortality in hemodialysis patients. Cut-off values vary across studies, ranging from 3.5 g/dL to 4 g/dL. Hypoalbuminemia is not only associated with increased mortality but also with emergency department visits, hospital admissions, and cardiovascular events. Furthermore, low albumin levels are also associated with all-cause mortality and short-term mortality, with a stronger effect in younger patients and critically ill populations.
Conclusion: Low serum albumin levels (<4 g/dL) have strong prognostic value regarding mortality in ESRD patients undergoing hemodialysis.

Keywords: End-Stage Renal Disease; Hemodialysis; Mortality; Serum Albumin.

Pendahuluan: *End-stage renal disease (ESRD)* masih menjadi tantangan kesehatan global dengan prevalensi dan angka mortalitas yang terus meningkat, meskipun telah terjadi peningkatan dalam perawatan pasien, angka kematian pada pasien *maintenance haemodialysis* masih lebih tinggi dibandingkan dengan populasi umum. Kadar albumin serum sebelumnya dianggap sebagai penanda malnutrisi, namun saat ini juga dipahami sebagai penanda inflamasi, *oxidative stress*, fungsi sintesis hati, serta cadangan metabolik secara keseluruhan, sehingga dikaitkan dengan peningkatan angka mortalitas.
Tujuan: Untuk mengevaluasi nilai prognostik kadar albumin serum sebagai prediktor mortalitas pada pasien *ESRD*

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i3.2753

yang menjalani hemodialisis.

Metode: Penelitian *literature review* menggunakan metode *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Desain pencarian artikel dengan merumuskan PICOS yaitu P (*problem, patient, or population*), I (*intervention, prognostic factor, or exposure*), C *(comparison or control*), O (*outcome*) dan S *(study)*. Pencarian literatur yang digunakan berasal dari PubMed dan Google Scholar dengan kata kunci *"end-stage renal disease"* AND *"hemodialysis"* AND *"serum albumin"* AND *"hypoalbuminemia"* AND *"mortality"* AND *"prognosis".* Mengidentifikasi sebanyak 1.334 artikel dari Pubmed dan Google Scholar. Kemudian diekstraksi mendapatkan 5 artikel yang relevan dan dapat digunakan.

Hasil: Kadar albumin serum yang rendah berhubungan dengan peningkatan mortalitas pada pasien hemodialisis. Nilai *cut-off* bervariasi antar penelitian, berkisar antara 3.5 g/dL hingga 4 g/dL. *Hypoalbuminaemia* tidak hanya berkaitan dengan peningkatan mortalitas, tetapi juga dengan kunjungan ke unit gawat darurat, rawat inap di rumah sakit, serta kejadian kardiovaskular. Selain itu, kadar albumin rendah juga berkaitan dengan mortalitas *all-cause* dan mortalitas jangka pendek, dengan efek yang lebih kuat pada pasien yang lebih muda serta populasi pasien kritis.

Simpulan: Kadar albumin serum yang rendah (<4 g/dL) memiliki nilai prognostik yang kuat terhadap mortalitas pada pasien *ESRD* yang menjalani hemodialisis.

Kata Kunci: Albumin Serum; Hemodialisis; Mortalitas; Penyakit Ginjal Stadium Akhir.

PENDAHULUAN

End-stage renal disease (ESRD) telah menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat utama dan merupakan salah satu penyebab utama mortalitas di seluruh dunia akibat komplikasi yang mengancam jiwa, meskipun telah terjadi berbagai kemajuan dalam terapi pengganti ginjal (Puspitasari, Afiatin, Oktaria, Wardhani, & Wijaya, 2024). Hipoalbuminemia merupakan penanda prognostik penting terhadap luaran klinis yang merugikan baik pada populasi umum maupun pada pasien yang menjalani hemodialisis. Kondisi ini dianggap sebagai penanda malnutrisi, namun saat ini dipahami sebagai indikator dari proses inflamasi, stres oksidatif, fungsi sintesis hati, serta cadangan metabolik secara keseluruhan (Sridhar & Josyula, 2013). Hipoalbuminemia dapat disebabkan oleh malnutrisi, inflamasi kronis, penyakit komorbid, serta faktor-faktor yang berkaitan dengan proses dialysis (Kalantar, Ikizler, Block, Avram, & Kopple, 2003).

Albumin serum merupakan salah satu penanda prognostik yang paling banyak diteliti pada pasien yang menjalani hemodialisis kronis. Pemeriksaan ini bersifat non-invasif dan mudah diakses secara luas. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kadar albumin serum yang lebih rendah sangat berkaitan dengan meningkatnya morbiditas kardiovaskular, komplikasi terkait infeksi, serta mortalitas dari berbagai penyebab pada pasien hemodialisis (Santos, Draibe, Kamimura, Canziani, Cendoroglo, Junior, & Cuppari, 2003). Pedoman *Kidney Disease Outcomes Quality Initiative* (KDOQI) untuk pasien hemodialisis mendefinisikan hipoalbuminemia sebagai kadar albumin serum di bawah 4.0 g/dL. Praktik klinis sering digunakan ambang batas 3.5 g/dL, karena nilai di bawah tingkat tersebut secara konsisten berkorelasi dengan luaran klinis yang buruk (Supriyadi & Rahayu, 2025).

Dasar pemikiran penelitian ini muncul dari kebutuhan akan biomarker yang reliabel dan mudah diakses untuk membantu klinisi dalam mengidentifikasi secara dini pasien ESRD dengan risiko tinggi serta mendukung pengambilan keputusan klinis. Penelitian observasional telah melaporkan adanya hubungan antara kadar albumin serum yang rendah dengan peningkatan risiko mortalitas, hasil penelitian tersebut menunjukkan variasi dalam besaran hubungan dan interpretasi klinisnya (Nipper, Lim, Riveros, Hsu, Ranganathan, Xu, & Satkunasivam, 2022).

Penelitian ini dilakukan adalah untuk mengevaluasi secara sistematis serta mensintesis secara kuantitatif bukti ilmiah yang ada mengenai hubungan antara kadar albumin serum dan risiko mortalitas pada pasien ESRD yang menjalani hemodialisis. Kesenjangan utama dalam pengetahuan saat ini adalah belum adanya penilaian

Renata Brigita[1,2]*, Katheryn Etania[1], Sharon Sihole[1], Budhi Hartoko[2]

[1]Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK), Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
[2]Rumah Sakit Fatima, Ketapang, Kalimantan Barat
Korespondensi penulis: Renata Brigita. *Email: brigitarenata164@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i3.2753

meta-analitik yang komprehensif yang mampu menjelaskan kekuatan, konsistensi, serta relevansi klinis albumin serum sebagai penanda prognostik independen pada berbagai populasi dan konteks klinis.

METODE

Penelitian *literature review* menggunakan metode *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Desain pencarian artikel dengan merumuskan PICOS yaitu P (*problem, patient, or population*), I (*intervention, prognostic factor, or exposure*), C *(comparison or control*), O (*outcome*) dan S *(study)*. Rumusan PICOS dalam artikel ini yaitu, P: Orang dewasa (≥18 tahun) dengan *End-Stage Renal Disease* (ESRD) yang menjalani hemodialisis, I: Kadar albumin serum yang rendah atau menurun, C: Kadar albumin serum normal atau lebih tinggi, O: Primer: Mortalitas semua penyebab (all-cause mortality) Sekunder: Mortalitas kardiovaskular, mortalitas terkait infeksi, dan tingkat rawat inap, S: Randomized Control Trial.

Pencarian literatur yang digunakan berasal dari PubMed dan Google Scholar dengan kata kunci *"end-stage renal disease"* AND *"hemodialysis"* AND *"serum albumin"* AND *"hypoalbuminemia"* AND *"mortality"* AND *"prognosis".* Rentang waktu publikasi dari tahun 20-2025 dan menggunakan bahasa internasional (Inggris) dan Indonesia.

Kriteria inklusi mencakup penelitian yang melibatkan pasien penyakit ginjal stadium akhir (ESRD) yang menjalani hemodialisis, mengevaluasi kadar albumin serum sebagai faktor prognostik, serta melaporkan luaran mortalitas. Artikel yang disertakan merupakan penelitian primer yang tersedia dalam bahasa Indonesia atau Inggris. Kriteria eksklusi meliputi penelitian pada pasien non-hemodialisis, dialisis peritoneal, atau transplantasi ginjal, studi yang tidak menilai hubungan albumin serum dengan mortalitas, serta artikel berupa *literature review, systematic review*, meta-analisis, laporan kasus, editorial, dan artikel yang tidak tersedia dalam teks lengkap.

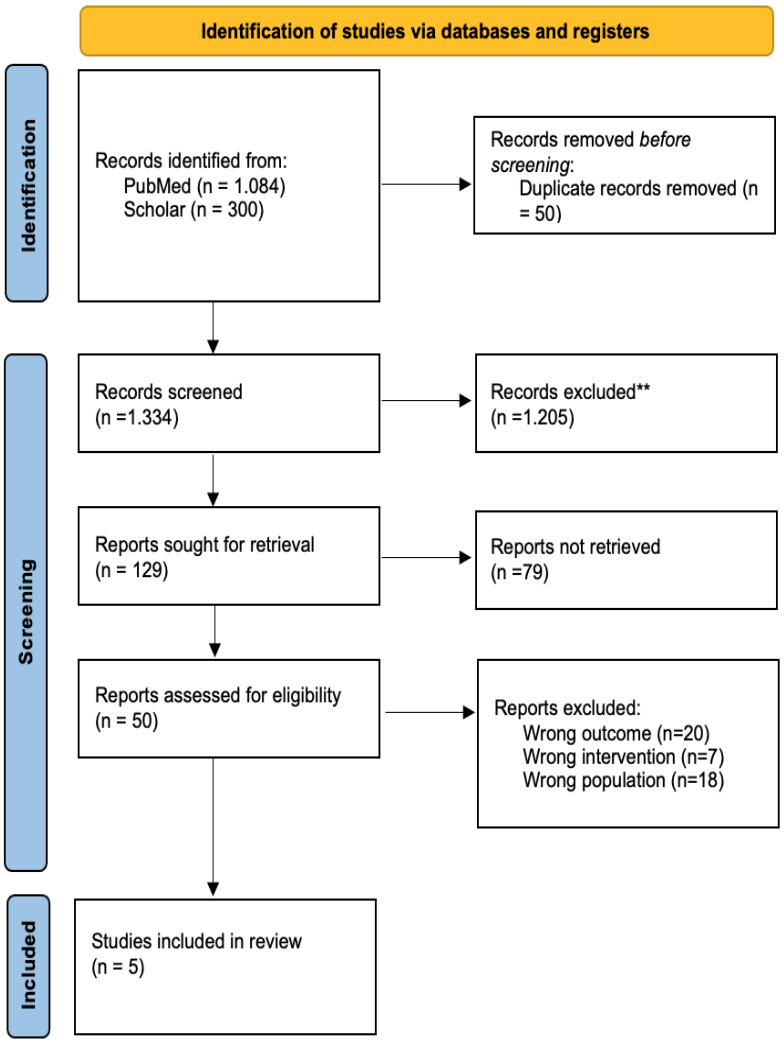
Peneliti mengidentifikasi sebanyak 1,334 artikel dari Pubmed dan Google Scholar. Kemudian diekstraksi mendapatkan 5 artikel yang relevan dan dapat digunakan. Temuan review ini untuk mengevaluasi nilai prognostik kadar albumin serum sebagai prediktor mortalitas pada pasien *ESRD* yang menjalani hemodialisis.

Renata Brigita[1,2]*, Katheryn Etania[1], Sharon Sihole[1], Budhi Hartoko[2]

[1]Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK), Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
[2]Rumah Sakit Fatima, Ketapang, Kalimantan Barat
Korespondensi penulis: Renata Brigita. *Email: brigitarenata164@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i3.2753

HASIL



Gambar Diagram Alir PRISMA

Renata Brigita[1,2]*, Katheryn Etania[1], Sharon Sihole[1], Budhi Hartoko[2]

[1]Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK), Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
[2]Rumah Sakit Fatima, Ketapang, Kalimantan Barat
Korespondensi penulis: Renata Brigita. *Email: brigitarenata164@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i3.2753

Tabel Hasil Pemetaan Data Artikel

(Penulis)(Negara)	Tujuan	Metode	Hasil
(Cardozo et al., 2021) (Portugal)	Menilai hubungan hipoalbuminemia dengan mortalitas satu tahun pada pasien hemodialisis yang mengalami gagal jantung.	Studi kohort observasional yang menganalisis pasien hemodialisis dengan gagal jantung dan mengevaluasi hubungan kadar albumin serum dengan mortalitas selama satu tahun tindak lanjut.	Kelompok hipoalbuminemia, mortalitas satu tahun terjadi pada 38 pasien (35.5%), disertai dengan penurunan signifikan *adjusted odds of mortality* (OR 0.41; 95% CI 0.22–0.75).
(Onec et al., 2025) (Turki)	Menentukan nilai prognostik kadar albumin serum awal (baseline serum albumin) untuk stratifikasi risiko jangka panjang pada pasien yang menjalani hemodialisis pemeliharaan.	Studi kohort retrospektif yang menggunakan data pasien hemodialisis pemeliharaan untuk menilai hubungan kadar albumin awal dengan risiko mortalitas jangka panjang.	Pasien dengan kadar albumin serum <3.5 g/dL mengalami tingkat mortalitas lebih tinggi dibandingkan pasien dengan kadar albumin normal (76.2% vs 43.4%, p<0.001), dengan peningkatan risiko kematian yang signifikan (HR 1.84; 95% CI 1.42–2.38; p<0.001).
(Sankarasubba et al., 2024) (India)	Mengidentifikasi faktor-faktor risiko yang berhubungan dengan mortalitas pada pasien yang menjalani hemodialisis di India, termasuk peran kadar albumin serum.	Studi kasus-kontrol yang membandingkan karakteristik pasien yang meninggal dengan pasien yang bertahan hidup selama menjalani hemodialisis.	Pasien dengan albumin serum <3.5 g/dL memiliki peningkatan risiko mortalitas (OR 1.98; 95% CI 1.42–2.77; p<0.001).
(Zhang et al., 2024) (China)	Menganalisis perbedaan hubungan antara hipoalbuminemia dan mortalitas pada pasien hemodialisis usia muda dibandingkan usia lanjut.	Studi kohort observasional dengan analisis subkelompok berdasarkan usia untuk mengevaluasi pengaruh kadar albumin serum terhadap mortalitas.	Risiko mortalitas meningkat secara signifikan ketika kadar albumin turun di bawah 2.7 g/dL (OR 0.59; 95% CI 0.47–0.74; p<0.001).
(Sanz-Garcia et al., 2025) (Amerika Serikat)	Menilai hubungan kadar albumin serum dengan mortalitas 28 hari pada pasien kritis yang menjalani dialisis.	Analisis sekunder berbasis database eICU Collaborative Research Database menggunakan desain observasional retrospektif untuk mengevaluasi hubungan kadar albumin serum dengan mortalitas 28 hari.	Mortalitas lebih tinggi pada pasien berusia <65 tahun (HR 1.81; 95% CI 1.42–2.31) dibandingkan dengan pasien ≥65 tahun (HR 1.36; 95% CI 1.17–1.57).

Renata Brigita[1,2]*, Katheryn Etania[1], Sharon Sihole[1], Budhi Hartoko[2]

[1]Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK), Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
[2]Rumah Sakit Fatima, Ketapang, Kalimantan Barat
Korespondensi penulis: Renata Brigita. *Email: brigitarenata164@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i3.2753

PEMBAHASAN

Hypoalbuminemia secara konsisten dikaitkan dengan peningkatan risiko mortalitas. Nilai prognostiknya tetap signifikan meskipun telah dilakukan penyesuaian terhadap berbagai faktor seperti inflamasi dan komorbiditas. Sebuah studi kohort besar pada pasien kritis yang menjalani hemodialisis di unit perawatan intensif (*Intensive Care Unit/ICU*) melaporkan bahwa *hypoalbuminemia* merupakan faktor risiko independen terhadap mortalitas, bahkan setelah dilakukan penyesuaian terhadap faktor penting seperti *SOFA score* (Zhang, Deng, Zeng, Chen, & Wu, 2024). Studi kohort retrospektif pada pasien dengan *End-Stage Renal Disease* (ESRD) yang disertai *heart failure* juga melaporkan bahwa *hypoalbuminemia* berhubungan secara signifikan dengan peningkatan angka kematian (Cardoso, Branco, Santana, Costa, Silva, Fonseca, & Gameiro, 2021).

Hypoalbuminemia mencerminkan berbagai kondisi klinis seperti penyakit hati, status nutrisi yang buruk, *severe proteinuria*, serta inflamasi kronis. Inflamasi merupakan salah satu faktor utama yang berperan dalam berbagai komplikasi penyakit ginjal. Peningkatan *pro-inflammatory cytokines* dapat menurunkan sintesis albumin di hati (Onec, Altun, & Sav, 2026). Inflamasi juga meningkatkan *vascular permeability* dan mendorong *protein catabolism* (Soeters, Wolfe, & Shenkin, 2019). Sifat antioksidan albumin serta kemampuannya mengikat toksin yang beredar dalam darah memberikan jalur fisiologis tambahan yang menjelaskan hubungan antara kadar albumin yang rendah dengan meningkatnya kerentanan terhadap komplikasi kardiovaskular dan infeksi (Bernardi, Angeli, Claria, Moreau, Gines, Jalan, & Arroyo, 2020).

Hubungan *non-linear* juga ditemukan dalam salah satu studi yang dianalisis dalam penelitian ini, yang menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1 g/dL kadar albumin serum menghasilkan *odds ratio (OR)* = 0.59, dan ketika kadar albumin serum turun hingga di bawah 2.7 g/dL, hubungan tersebut menjadi signifikan secara statistic (Cheng, Wang, Han, Hao, Hu, & Hao, 2023). Ketika kadar albumin lebih dari 2.7 g/dL, pengaruhnya tidak lagi signifikan secara statistik. Kadar albumin lebih dari 2.9 g/dL menunjukkan nilai *odds ratio (OR)* yang paling rendah (Sanz Garcia, Rodriguez, Gorriz, Martin, Floege, Diaz, & Fernandez, 2025). Kadar albumin yang lebih tinggi berperan sebagai faktor protektif terhadap mortalitas dan bahwa kadar albumin serum berhubungan secara negatif dengan *renal prognosis* pada pasien dengan *chronic kidney disease (CKD)* (Song, Yang, Li, Zhuo, Fu, Zhang, & Liu, 2022).

Hypoalbuminemia juga berhubungan secara signifikan dengan komplikasi kardiovaskular dan infeksi, serta peningkatan angka rawat inap dan kunjungan ke unit gawat darurat. Masalah klinis yang sering ditemukan pada pasien *ESRD* adalah terjadinya *malnutrition, inflammation, and atherosclerosis syndrome (MIA syndrome)*. *MIA syndrome* perlu dicegah karena berkaitan dengan peningkatan risiko mortalitas akibat penyakit kardiovaskular (Cardoso et al., 2021).

Hipoalbuminemia pada pasien *End-Stage Renal Disease* (ESRD) merupakan salah satu indikator penting dari status gizi dan inflamasi yang berhubungan erat dengan peningkatan morbiditas dan mortalitas. Secara teoritis, kadar albumin yang rendah dapat disebabkan oleh penurunan sintesis protein akibat malnutrisi, peningkatan kehilangan protein, serta proses inflamasi kronis yang sering terjadi pada pasien ESRD (Niswah, 2026). Kondisi ini menyebabkan penurunan tekanan onkotik plasma, gangguan sistem imun, serta memperburuk fungsi endotel pembuluh darah, sehingga meningkatkan risiko komplikasi kardiovaskular, infeksi, rawat inap, dan kunjungan ke unit gawat darurat (Umami, Lydia, Nainggolan, & Setiati, 2015). Kadar albumin sering digunakan sebagai biomarker untuk menilai prognosis klinis pasien ESRD. Pasien ESRD, hipoalbuminemia juga berkaitan dengan terjadinya *Malnutrition, Inflammation, and Atherosclerosis Syndrome* (MIAS), yaitu suatu kondisi yang ditandai oleh interaksi antara malnutrisi, peradangan kronis, dan aterosklerosis (Rosaline, Evangeline, Lestari, Roza, Fazrin, & Sari, 2025).

Inflamasi kronis merangsang produksi sitokin proinflamasi yang menekan sintesis albumin dan mempercepat proses aterosklerosis, sedangkan malnutrisi memperburuk kondisi tersebut melalui penurunan asupan dan cadangan protein tubuh. Kombinasi ketiga faktor ini meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular yang merupakan penyebab utama kematian pada pasien ESRD (Indrastuli, 2021). Deteksi dini dan penatalaksanaan hipoalbuminemia serta pencegahan MIAS menjadi bagian

Renata Brigita[1,2]*, Katheryn Etania[1], Sharon Sihole[1], Budhi Hartoko[2]

[1]Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK), Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
[2]Rumah Sakit Fatima, Ketapang, Kalimantan Barat
Korespondensi penulis: Renata Brigita. *Email: brigitarenata164@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i3.2753

penting dalam upaya meningkatkan kualitas hidup dan menurunkan angka mortalitas pasien ESRD (Fatoni & Kestriani, 2018).

Kadar albumin yang rendah ditemukan sebagai faktor risiko independen terhadap mortalitas, bahkan setelah dilakukan penyesuaian terhadap berbagai faktor seperti usia, jenis kelamin, etnisitas, *body mass index (BMI)*, serta penyakit penyerta (Sankarasubbaiyan, Pollock, Anandh, Kasiviswanathan, & Shah, 2025). Nilai *cut-off* yang digunakan untuk mendefinisikan *hypoalbuminemia* bervariasi antar penelitian, yang kemungkinan mencerminkan perbedaan karakteristik pasien, metode pemeriksaan laboratorium, serta pendekatan statistik yang digunakan. Namun demikian, arah hubungan prognostik tetap konsisten, di mana kadar albumin yang lebih rendah secara seragam berkaitan dengan peningkatan risiko mortalitas. Tidak adanya nilai *cut-off* yang terstandarisasi menunjukkan perlunya penelitian lanjutan untuk menetapkan batas klinis yang bermakna serta spesifik terhadap metode pemeriksaan albumin pada populasi pasien hemodialisis.

Tinjauan sistematis ini menunjukkan adanya bukti yang kuat dan konsisten yang menghubungkan kadar albumin serum yang rendah dengan peningkatan mortalitas pada pasien hemodialisis. Heterogenitas dalam desain penelitian, metode pengukuran albumin, serta durasi *follow-up* membatasi perbandingan langsung antar studi. Sifat observasional dari data yang tersedia juga tidak memungkinkan penarikan kesimpulan kausal. Penelitian di masa mendatang perlu menetapkan nilai *cut-off* yang terstandarisasi dan bermakna secara klinis, serta mengeksplorasi apakah intervensi yang menargetkan *hypoalbuminemia* dapat meningkatkan angka kelangsungan hidup pada populasi pasien hemodialisis.

SIMPULAN

Tinjauan sistematis ini menunjukkan bahwa kadar albumin serum merupakan penanda prognostik yang signifikan dan konsisten terhadap mortalitas pada pasien dengan *End-Stage Renal Disease (ESRD)* yang menjalani hemodialisis. Kadar albumin serum yang lebih rendah secara kuat berhubungan dengan peningkatan *all-cause mortality* maupun mortalitas kardiovaskular di berbagai penelitian, yang mencerminkan dampak gabungan dari malnutrisi, inflamasi, serta beban penyakit pada populasi ini.

Mengingat ketersediaannya yang luas, biaya yang relatif rendah, serta penggunaannya yang rutin dalam praktik klinis, pemeriksaan albumin serum dapat berfungsi sebagai alat praktis untuk stratifikasi risiko dini dan pemantauan pasien hemodialisis. Interpretasi kadar albumin harus mempertimbangkan konteks klinis yang lebih luas, karena nilai albumin juga dipengaruhi oleh faktor non-nutrisi seperti inflamasi dan status cairan tubuh.

Penelitian prospektif di masa mendatang dengan nilai *cut-off* yang terstandarisasi serta penyesuaian terhadap *confounding variables* diperlukan untuk memperjelas nilai prediktif independen dari albumin serum serta untuk mendukung pengembangan intervensi yang ditargetkan guna meningkatkan *patient outcomes*.

DAFTAR PUSTAKA

Bernardi, M., Angeli, P., Claria, J., Moreau, R., Gines, P., Jalan, R., & Arroyo, V. (2020). Albumin In Decompensated Cirrhosis: New Concepts And Perspectives. *Gut, 69*(6), 1127-1138.

Cardoso, A., Branco, C., Sant'Ana, M., Costa, C., Silva, B., Fonseca, J., & Gameiro, J. (2021). Hypoalbuminaemia And One-Year Mortality In Haemodialysis Patients With Heart Failure: A Cohort Analysis. *Journal Of Clinical Medicine, 10*(19), 4518.

Cheng, T., Wang, X., Han, Y., Hao, J., Hu, H., & Hao, L. (2023). The Level Of Serum Albumin Is Associated With Renal Prognosis And Renal Function Decline In Patients With Chronic Kidney Disease. *BMC Nephrology, 24*(1), 57.

Fatoni, A. Z., & Kestriani, N. D. (2018). Acute Kidney Injury (AKI) Pada Pasien Kritis. *Majalah Anestesia Dan Critical Care, 36*(2), 64-76.

Indrastuli, D. B. A. (2021). Hubungan Neutrophil To Lymphocyte Ratio (Nlr) Dan Platelet To Lymphocyte Ratio (Plr) Terhadap Skor Geriatric Nutritional Risk Index (Gnri) Dan Luaran Klinis Pasien Penyakit Ginjal Kronis (Pgk) Yang Menjalani Hemodialisis Reguler *(Doctoral Dissertation, Universitas Hasanuddin)*.

Renata Brigita[1,2*], Katheryn Etania[1], Sharon Sihole[1], Budhi Hartoko[2]

[1]Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK), Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
[2]Rumah Sakit Fatima, Ketapang, Kalimantan Barat
Korespondensi penulis: Renata Brigita. *Email: brigitarenata164@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i3.2753

Kalantar-Zadeh, K., Ikizler, T. A., Block, G., Avram, M. M., & Kopple, J. D. (2003). Malnutrition-Inflammation Complex Syndrome In Dialysis Patients: Causes And Consequences. *American Journal Of Kidney Diseases, 42*(5), 864-881.

Nipper, C. A., Lim, K., Riveros, C., Hsu, E., Ranganathan, S., Xu, J., & Satkunasivam, R. (2022). The Association Between Serum Albumin And Post-Operative Outcomes Among Patients Undergoing Common Surgical Procedures: An Analysis Of A Multi-Specialty Surgical Cohort From The National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP). *Journal Of Clinical Medicine, 11*(21), 6543.

Öneç, K., Altun, G., & Sav, T. (2026). Baseline Serum Albumin For Long-Term Risk Stratification In Maintenance Hemodialysis Patients: A Retrospective Cohort Study. *Journal Of Clinical Medicine, 15*(1), 333.

Puspitasari, M., Afiatin, Oktaria, V., Wardhani, Y., & Wijaya, W. (2024). Five-Year Survival Analysis And Predictors Of Mortality Of Adult Hemodialysis Patients In Indonesia: A Nationwide Database Analysis. *International Urology And Nephrology, 56*(11), 3657-3664.

Rosaline, N. M. D., Kep, M., Evangeline, N. M. P., Lestari, N. S. E., Roza, N. F. F., Fazrin, N. T. A., & Sari, N. S. L. (2025). *Evidence Based Nursing: Penerapan Terapi Non-Farmakologis Pada Asuhan Keperawatan Perioperatif Dan Gagal Ginjal Kronis*. Penerbit Insan Cendekia Mandiri.

Sankarasubbaiyan, S., Pollock, C. A., Anandh, U., Kasiviswanathan, S., & Shah, K. D. (2025). Risk Factors For Mortality Among Patients On Hemodialysis In India: A Case-Control Study. *Indian Journal Of Nephrology, 35*(3), 390.

Santos, N. S. J. D., Draibe, S. A., Kamimura, M. A., Canziani, M. E. F., Cendoroglo, M., Júnior, A. G., & Cuppari, L. (2003). Is Serum Albumin A Marker Of Nutritional Status In Hemodialysis Patients Without Evidence Of Inflammation?. *Artificial Organs, 27*(8), 681-686.

Sanz-García, C., Rodríguez-García, M., Górriz-Teruel, J. L., Martín-Carro, B., Floege, J., Díaz-López, B., & Fernández-Martín, J. L. (2025). Differences In Association Between Hypoalbuminaemia And Mortality Among Younger Versus Older Patients On Haemodialysis. *Clinical Kidney Journal, 18*(1), Sfae339.

Soeters, P. B., Wolfe, R. R., & Shenkin, A. (2019). Hypoalbuminemia: Pathogenesis And Clinical Significance. *Journal Of Parenteral And Enteral Nutrition, 43*(2), 181-193.

Song, P., Yang, D., Li, J., Zhuo, N., Fu, X., Zhang, L., & Liu, Y. (2022). Dynamic Serum Albumin And Outcome Of Peritoneal Dialysis Patients: A Retrospective Study In China. *Frontiers In Medicine, 9*, 917603.

Sridhar, N. R., & Josyula, S. (2013). Hypoalbuminemia In Hemodialyzed End Stage Renal Disease Patients: Risk Factors And Relationships-A 2 Year Single Center Study. *BMC Nephrology, 14*(1), 242.

Supriyadi, M. N., Rahayu, N. U. M., & Kep, M. T. (2025*). Keperawatan Penyakit Ginjal Di Era Digital: Inovasi, Teknologi, Dan Perawatan Klinis.* PT Bukuloka Literasi Bangsa.

Umami, V., Lydia, A., Nainggolan, G., & Setiati, S. (2015). Pengembangan Model Prediksi Mortalitas 3 Bulan Pertama Pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik Yang Menjalani Hemodialisis. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia, 2*(3).

Niswah, V. R. (2026). Perbedaan Kadar Ureum Dan Kreatinin Pra Hemodialisis Terhadap Hospital Mortality Pasien Penyakit Ginjal Kronis Stadium 5 Di Rsud Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung Periode 2023-2024.

Zhang, L., Deng, T., Zeng, G., Chen, X., & Wu, D. (2024). The Association Of Serum Albumin With 28 Day Mortality In Critically Ill Patients Undergoing Dialysis: A Secondary Analysis Based On The Eicu Collaborative Research Database. *European Journal Of Medical Research, 29*(1), 530.

Renata Brigita[1,2]*, Katheryn Etania[1], Sharon Sihole[1], Budhi Hartoko[2]

[1]Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK), Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
[2]Rumah Sakit Fatima, Ketapang, Kalimantan Barat
Korespondensi penulis: Renata Brigita. *Email: brigitarenata164@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i3.2753