

COVER

LAMAN: <https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/aktatrimedika/issue/view/1500>



Jurnal Akta Trimedika

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

ISSN 3046-5125



[REGISTER](#) [LOGIN](#)[SITE](#) [PUBLICATION](#) [HOME](#) [LOGIN](#) [ABOUT](#) [PEOPLE](#) [ISSUE](#) [PUBLICATION ETHICS AND MALPRACTICE STATEMENT](#) [Home](#) / [Archives](#) / Vol. 3 No. 3 (2026): Juli 2026

Published: 14-07-2026

INFORMATION

- [Registration](#)
- [Author Guideline](#)
- [Archiving Locks](#)
- [Copy Editing and Proofreading](#)
- [Editorial Boards](#)
- [Focus and Scope](#)
- [Peer Review Process](#)
- [Plagiarism Check](#)
- [Privacy Statement](#)
- [Publication Ethics and Malpractice Statement](#)

EDITORIAL TEAM

LAMAN: <https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/aktatrimedika/editorialboards>



Jurnal Akta Trimedika

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

ISSN 3046-5125



[SITE](#) [PUBLICATION](#) [HOME](#) [LOGIN](#) [ABOUT](#) [PEOPLE](#) [ISSUE](#) [PUBLICATION ETHICS AND MALPRACTICE STATEMENT](#)

Editorial Boards

Editor in Chief



Dr. dr. Tjam Diana Samara, MKK
Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
Email: dianusamara@trisakti.ac.id



Member of Editors



Dr. Magdalena Wartono, MKK
Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
Email: magdalena_w@trisakti.ac.id





dr. Sisca, M.Biomed
Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
Email: sisca@trisakti.ac.id





Dr. dr. Verawati Sudarma, MGizi, SpGK
Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
Email: verasudarma@trisakti.ac.id





dr. Kurniasari, M.Biomed
Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
Email: kurniasari@trisakti.ac.id





dr. Dian Mediana, M.Biomed
Departemen Biologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
Email: dianmediana@trisakti.ac.id





Dr. dr. Mintareja Teguh, Sp. OG, SubSp. KFM.FICS
Universitas Udayana, Denpasar, Bali, Indonesia,
Email: mintareja.teguh@gmail.com





Dr. dr. Mintareja Teguh, Sp. OG, SubSp. KFM.FICS
Universitas Udayana, Denpasar, Bali, Indonesia,
Email: mintareja.teguh@gmail.com





Dr. dr. Noza Hilbertina, M. Biomed, Sp. PA Subsp D.H.B(K)
Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat, Indonesia,
Email: nozahilbertina@gmail.com



INFORMATION

- Registration
- Author Guideline
- Archiving Locks
- Copy Editing and Proofreading
- Editorial Boards
- Focus and Scope
- Peer Review Process
- Plagiarism Check
- Privacy Statement
- Publication Ethics and Malpractice Statement

PUBLICATION ETHICS AND MALPRACTICE STATEMENT

- References Management
- Reviewer
- Visitors
- Article Withdrawal Policies
- Open Access Policy
- Journal Business Model
- Article Processing Charges
- Article Submission Charges
- Copyright Notice
- Index Journal
- Contact

ARTICLE TEMPLATE

- Case Report
- Case Report
- Original Articles
- Review Articles

VISITOR STATISTIC

Visitors

ID 19,824	IN 50
US 909	GB 41
SG 506	CA 33
TH 121	TL 33
MY 55	AU 32

FLAG

DAFTAR ISI

LAMAN: <https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/aktatrimedika/issue/view/1500>



Jurnal Akta Trimedika

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

ISSN 3046-5125



[SITE](#) [PUBLICATION](#) [HOME](#) [LOGIN](#) [ABOUT](#) [PEOPLE](#) [ISSUE](#) [PUBLICATION ETHICS AND MALPRACTICE STATEMENT](#)

[REGISTER](#) [LOGIN](#)

Home / Archives / Vol. 3 No. 3 (2026): Juli 2026



Published: 14-07-2026

ARTIKEL

Home / Archives / Vol. 3 No. 3 (2026): Juli 2026



Published: 14-07-2026

ARTIKEL

KORELASI ANTARA KADAR PROKALSONIN DAN TROMBOSIT PADA PASIEN SEPSIS
Muhammad Afzariputra Emha, Ronald Irwanto Natadidjaja
1309-1319

 Abstract: 0 |  PDF downloads:0

HUBUNGAN USIA, KADAR KOLESTEROL, DAN BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA PADA USIA 31–80 TAHUN
Zayanda Fitri, Kurniasari Kurniasari
1320-1330

 Abstract: 0 |  PDF downloads:0

INFORMATION

[Registration](#)

[Author Guideline](#)

[Archiving Lockss](#)

[Copy Editing and Proofreading](#)

[Editorial Boards](#)

[Focus and Scope](#)

[Peer Review Process](#)

[Plagiarism Check](#)

[Privacy Statement](#)

[Publication Ethics and Malpractice Statement](#)

[References Management](#)

INFORMATION

[Registration](#)

[Author Guideline](#)

[Archiving Lockss](#)

[Copy Editing and Proofreading](#)

[Editorial Boards](#)

[Focus and Scope](#)

[Peer Review Process](#)

[Plagiarism Check](#)

[Privacy Statement](#)

[Publication Ethics and Malpractice Statement](#)

[References Management](#)

[Reviewer](#)

[Visitors](#)

[Article Withdrawal Policies](#)

[Open Access Policy](#)

[Journal Business Model](#)

[Article Processing Charges](#)

[Article Submission Charges](#)

[Copyright Notice](#)

HUBUNGAN USIA, KADAR KOLESTEROL, DAN BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA PADA USIA 31-80 TAHUN

Zayanda Fitri, Kurniasari Kurniasari
1320-1330



Abstract: 0 | PDF downloads:0

KORELASI ANTARA KADAR HEMOGLOBIN A1C DENGAN ESTIMATED GLOMERULAR FILTRATION RATE PADA DEWASA

Bisma Narendra Tama, Ronald Irvanto Natadidjaja
1331-1342



Abstract: 0 | PDF downloads:0

HEMATOKRIT DAN LEUKOSIT TIDAK BERKORELASI PADA FASE KRITIKAL DEMAM BERDARAH

Agatha Evelynra Candra Widiarti, Ronald Irvanto Natadidjaja
1343-1352



Abstract: 0 | PDF downloads:0

KORELASI ANTARA KADAR ASAM URAT DENGAN KREATININ PADA USIA PRODUKTIF

Shafa Aulia Ramdhany, Ronald Irvanto Natadidjaja
1353-1362



Abstract: 0 | PDF downloads:0

HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DAN PENGETAHUAN TENTANG HYGIENE DENGAN INFEKSI SALURAN KEMIH PADA PEREMPUAN DEWASA

Anya Sadira Adeline, Fransisca Chondro
1363-1373



Abstract: 0 | PDF downloads:0

HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DAN PENGETAHUAN TENTANG HYGIENE DENGAN INFEKSI SALURAN KEMIH PADA PEREMPUAN DEWASA

Anya Sadira Adeline, Fransisca Chondro
1363-1373



Abstract: 0 | PDF downloads:0

PENGARUH LATIHAN FISIK TERHADAP GEJALA DEPRESI DAN KECEMASAN PADA ANAK DAN REMAJA: KAJIAN PUSTAKA

Muhamad Syahreza Trihatmanto, Raevan Arya Nugraha, Mustika Anggiane Putri
1374-1387



Abstract: 0 | PDF downloads:0

MORBILI 2026 APAKAH SUATU ENDEMI? SEBUAH LITERATUR REVIEW

Meiriani Sari, Firda Fairuz, Dita Setiati, Nathalia Ningrum, Nia Nurul Azizah
1388-1398



Abstract: 0 | PDF downloads:0

BAYI DENGAN ATRESIA PULMONAL, VERTICAL DUCT, SINGLE ATRIUM, DAN SINGLE VENTRICLE

Tamara Ramadiah Suharto, Tri Yanti Rahayuningsih
1399-1406



Abstract: 0 | PDF downloads:0

PEMBERIAN NATRIUM BIKARBONAT SEBELUM HEMODIALISIS PADA PENDERITA GAGAL GINJAL KRONIK DENGAN PH LETAL

M. Mahmudy Putra, Nur Hajriya Brahmi, Tandy Chintya Tanaji
1407-1413



Abstract: 0 | PDF downloads:0

PEMBERIAN NATRIUM BIKARBONAT SEBELUM HEMODIALISIS PADA PENDERITA GAGAL GINJAL KRONIK DENGAN PH LETAL

M. Mahmudy Putra, Nur Hajriya Brahmi, Tandy Chintya Tanaji
1407-1413



Abstract: 0 | PDF downloads:0

STUDI KASUS HERNIA NUKLEUS PULPOSUS TORAKAL PADA PETUGAS PENGANTAR GALON AIR MINUM

Audira Syafana Khadijah, Aurel Diffa Arpy, Ade Dwi Lestari
1414-1423



Abstract: 0 | PDF downloads:0

LAPORAN KASUS: PSORIASIS VULGARIS YANG DITERAPI DENGAN LASER ULTRAVIOLET B EXCIMER

Prikan Putri Nabila, Hans Utama, Tiar Marina Octyventi
1424-1433



Abstract: 0 | PDF downloads:0

Journal Business Model

Article Processing Charges

Article Submission Charges

Copyright Notice

Index Journal

Contact

ARTICLE TEMPLATE

Case Report

Original Articles

Review Articles

Review Articles

VISITOR STATISTIC

Visitors



00039457 View My Unique Visitor

REFERENCE MANAGER TOOLS



Fakultas Kedokteran - Universitas Trisakti

Jl. Kyai Tapa No. 280, RT.5/RW.9, Tomang, Kec. Grogol petamburan, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11440

Jurnal Akta Trimedika Indexed by:



Platform &
workflow by
OJS / PKP

RESEARCH ARTICLE

LAMAN: <https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/aktatrimedika/article/view/26426>



Jurnal Akta Trimedika

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

ISSN 3046-5125



[REGISTER](#) [LOGIN](#)

[SITE](#) [PUBLICATION](#) [HOME](#) [LOGIN](#) [ABOUT](#) [PEOPLE](#) [ISSUE](#) [PUBLICATION ETHICS AND MALPRACTICE STATEMENT](#)

[Home](#) / [Archives](#) / [Vol. 3 No. 3 \(2026\): Juli 2026](#) / [Articles](#)

KORELASI ANTARA KADAR HEMOGLOBIN A1C DENGAN ESTIMATED GLOMERULAR FILTRATION RATE PADA DEWASA



PDF

Bisma Narendra Tama
Fakultas Kedokteran, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

Ronald Irwanto Natadidjaja
Fakultas Kedokteran, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

Abstract
Glycated hemoglobin has been considered an indicator of long-term glycemic control that may be associated with renal function; however, previous studies investigating its relationship with estimated glomerular filtration rate in adult populations have reported inconsistent findings. This study aimed to analyze the correlation between glycated hemoglobin levels and estimated glomerular filtration rate in adults. An observational analytic study with a cross-sectional design was conducted at Soehadi Priyonegoro Regional General Hospital from October to November 2025. A total of 56 adult subjects aged over 18 years who met the inclusion and exclusion criteria were analyzed using secondary data obtained from medical records. Glycated hemoglobin levels and serum creatinine were collected to calculate estimated glomerular filtration rate.

INFORMATION

- [Registration](#)
- [Author Guideline](#)
- [Archiving Lockss](#)
- [Copy Editing and Proofreading](#)
- [Editorial Boards](#)
- [Focus and Scope](#)
- [Peer Review Process](#)
- [Plagiarism Check](#)
- [Privacy Statement](#)
- [Publication Ethics and Malpractice Statement](#)
- [References Management](#)

KORELASI ANTARA KADAR HEMOGLOBIN A1C DENGAN ESTIMATED GLOMERULAR FILTRATION RATE PADA DEWASA

Correlation between Hemoglobin A1c Levels and Estimated Glomerular Filtration Rate in Adults

Bisma Narendra Tama¹, Ronald Irwanto Natadidjaja^{2*}

¹Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia
²Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

*Penulis Koresponden:
ronald@trisakti.ac.id

Diterima
19 April 2026
Revisi
18 Mei 2026
Disetujui
16 Juni 2026
Terbit Online
14 Juli 2026



Abstract

glycated hemoglobin has been considered an indicator of long-term glycemic control that may be associated with renal function, however, previous studies investigating its relationship with estimated glomerular filtration rate in adult populations have reported inconsistent findings. This study aimed to analyze the correlation between glycated hemoglobin levels and estimated glomerular filtration rate in adults. An observational analytic study with a cross-sectional design was conducted at Soehadi Prijonegoro Regional General Hospital from October to November 2025. A total of 56 adult subjects aged over 18 years who met the inclusion and exclusion criteria were analyzed using secondary data obtained from medical records. Glycated hemoglobin levels and serum creatinine were collected to calculate estimated glomerular filtration rate using the 2021 Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration equation without a race component. Correlation analysis was performed using the Spearman test with a significance level of less than 0.05. The study subjects consisted of 29 males and 27 females with a median age of 53 years. The median glycated hemoglobin level was higher in females than in males, while the median estimated glomerular filtration rate was slightly higher in males than in females. Spearman correlation analysis showed a very weak negative correlation that was not statistically significant between glycated hemoglobin and estimated glomerular filtration rate. This study concludes that there is no significant association between glycated hemoglobin levels and renal function in adults with relatively normal kidney function.

Keywords: *glycated hemoglobin, glycemic control, renal function, estimated glomerular filtration rate, adults*

Abstrak

Hemoglobin terglikasi merupakan indikator kontrol glikemik jangka panjang yang diduga berkaitan dengan fungsi ginjal, namun hasil penelitian sebelumnya mengenai hubungannya dengan estimasi laju filtrasi glomerulus pada populasi dewasa masih menunjukkan temuan yang inkonsisten. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kadar hemoglobin terglikasi dengan laju filtrasi glomerulus estimasi pada populasi dewasa. Penelitian observasional analitik dengan desain potong lintang dilakukan di Rumah Sakit Umum Daerah Soehadi Prijonegoro pada periode Oktober hingga November 2025. Sebanyak 56 subjek dewasa berusia lebih dari 18 tahun yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dianalisis menggunakan data sekunder rekam medis. Kadar hemoglobin terglikasi dan kreatinin serum digunakan untuk menghitung laju filtrasi glomerulus estimasi dengan persamaan *Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration* tahun 2021 tanpa komponen ras. Analisis hubungan dilakukan menggunakan uji korelasi Spearman dengan tingkat signifikansi kurang dari 0,05. Subjek penelitian terdiri dari 29 laki-laki dan 27 perempuan dengan median usia 53 tahun. Median kadar hemoglobin terglikasi pada perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki, sedangkan median laju filtrasi glomerulus estimasi pada laki-laki sedikit lebih tinggi dibandingkan perempuan. Uji korelasi menunjukkan korelasi negatif yang sangat lemah dan tidak signifikan secara statistik antara hemoglobin terglikasi dan laju filtrasi glomerulus estimasi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kadar hemoglobin terglikasi dan fungsi ginjal pada populasi dewasa dengan fungsi ginjal relatif normal.

Kata kunci: *hemoglobin terglikasi, kontrol glikemik, fungsi ginjal, estimasi laju filtrasi glomerulus, dewasa*

PENDAHULUAN

Populasi dewasa merupakan kelompok demografis produktif yang memegang peranan strategis dalam pembangunan ekonomi dan sosial. Menurut *World Health Organization*, seseorang dikategorikan sebagai dewasa apabila telah berusia 18 tahun atau lebih, dimana pada fase kehidupan ini berbagai tantangan kesehatan mulai bermunculan sebagai konsekuensi dari peningkatan usia, implementasi gaya hidup yang kurang optimal, serta paparan terhadap stres yang bersumber dari lingkungan maupun aktivitas okupasional. Permasalahan kesehatan yang sering dijumpai pada kelompok ini adalah penyakit tidak menular, termasuk diabetes melitus, hipertensi, dan penyakit ginjal kronik.⁽¹⁾ Evidensi ilmiah menunjukkan bahwa prevalensi kondisi kronis mengalami peningkatan substansial pada kelompok usia ≥ 40 tahun yang dipicu oleh kecenderungan penurunan aktivitas fisik, peningkatan indeks massa tubuh, serta pola konsumsi nutrisi yang tidak seimbang, menjadikan kelompok usia dewasa sebagai prioritas dalam implementasi strategi promotif dan preventif kesehatan masyarakat.⁽¹⁾

Penelitian epidemiologis terkini mengonfirmasi bahwa gangguan metabolik pada kelompok usia produktif tidak hanya berdampak pada kualitas hidup individu, tetapi juga menimbulkan beban ekonomi yang signifikan terhadap sistem kesehatan nasional. Kondisi prediabetes dan diabetes melitus pada populasi dewasa seringkali tidak terdeteksi secara dini karena minimnya gejala klinis yang spesifik, sehingga diagnosis baru ditegakkan ketika komplikasi organ target telah termanifestasi. Studi kohort di Indonesia menunjukkan bahwa prevalensi diabetes melitus tipe 2 pada kelompok usia 40-59 tahun mencapai proporsi tertinggi dibandingkan kelompok usia lainnya, dengan faktor risiko utama berupa obesitas sentral, hipertensi, dan dislipidemia yang saling berinteraksi dalam spektrum sindrom metabolik.⁽²⁾ Temuan ini menegaskan urgensi implementasi program skrining kesehatan komprehensif yang mencakup evaluasi parameter glikemik dan fungsi ginjal sebagai strategi deteksi dini gangguan metabolik pada populasi dewasa.

Hemoglobin A1c (HbA1c) merupakan bentuk hemoglobin yang mengalami proses glikasi non-enzimatis dengan molekul glukosa dalam sirkulasi darah, dan karena eritrosit memiliki masa hidup sekitar 120 hari, pemeriksaan kadar HbA1c dapat mencerminkan rerata kontrol glikemik selama 2-3 bulan terakhir. Peningkatan kadar HbA1c mengindikasikan kondisi hiperglikemia kronik yang dalam jangka panjang berpotensi menimbulkan komplikasi mikrovaskular maupun makrovaskular, dengan nilai normal HbA1c ditetapkan $< 5,7\%$ pada kedua jenis kelamin. Dalam perkembangan terkini, sejumlah penelitian mulai mengeksplorasi nilai prediktif HbA1c terhadap komplikasi metabolik dan vaskular bahkan pada populasi non-diabetes, khususnya dalam mendeteksi risiko gangguan fungsi organ termasuk ginjal yang dapat dievaluasi melalui *Glomerular Filtration Rate* (GFR).⁽³⁾

Estimated Glomerular Filtration Rate (eGFR) merupakan parameter fundamental dalam evaluasi fungsi ginjal yang mencerminkan kapasitas ginjal dalam melakukan filtrasi limbah metabolik dan cairan dari sirkulasi darah. Nilai normal eGFR ditetapkan ≥ 90 mL/menit/1,73 m², dan penurunan eGFR dapat berlangsung secara gradual seiring progresivitas usia bahkan pada individu yang tampak sehat secara klinis. Penelitian epidemiologis di India melaporkan bahwa prevalensi eGFR < 60 mL/min/1,73 m² pada populasi umum mencapai sekitar 1,6%, dengan variasi berdasarkan distribusi geografis dan determinan sosiodemografis.⁽⁴⁾ Penurunan eGFR merupakan indikator awal disfungsi ginjal yang dapat berprogresi menjadi penyakit ginjal kronik, dan meskipun diabetes melitus merupakan etiologi utama, hipotesis kontemporer mengajukan bahwa kadar glukosa darah yang lebih tinggi meskipun masih dalam rentang normal dapat memicu stres oksidatif dan inflamasi subklinis yang mengganggu fungsi ginjal jangka panjang.⁽⁵⁾

Mekanisme patofisiologis yang mendasari progresi kerusakan ginjal pada kondisi hiperglikemia kronik melibatkan jalur molekuler yang kompleks dan saling terkait. Stres oksidatif yang dipicu oleh akumulasi *reactive oxygen species* berperan sentral dalam inisiasi dan perpetuasi injury selular pada berbagai kompartemen ginjal, termasuk glomerulus, tubulus, dan interstisium. Aktivasi jalur inflamasi melalui *nuclear factor kappa B* menginduksi ekspresi sitokin proinflamasi seperti tumor *necrosis factor-alpha* dan interleukin-6, yang selanjutnya memediasi rekrutmen sel inflamasi dan amplifikasi respons inflamasi lokal.⁽⁶⁾ Proses inflamasi kronik ini berkontribusi terhadap transformasi fenotipik sel tubular, aktivasi fibroblast, dan deposisi matriks ekstraselular yang berujung pada fibrosis tubulointerstisial dan glomerulosklerosis. Evidensi eksperimental menunjukkan bahwa intervensi yang menargetkan jalur stres oksidatif dapat mengurangi progresi kerusakan struktural ginjal, meskipun translasi temuan ini ke dalam praktik klinik masih memerlukan validasi lebih lanjut.⁽⁷⁾ Pemahaman mendalam terhadap mekanisme molekuler ini membuka peluang pengembangan biomarker prediktif yang lebih sensitif untuk deteksi dini disfungsi ginjal pada populasi berisiko tinggi.⁽⁸⁾

Beberapa investigasi ilmiah menunjukkan bahwa kadar HbA1c yang lebih tinggi meskipun masih dalam rentang normal (< 5,7%) dapat berkorelasi dengan penurunan eGFR pada individu dewasa. Studi pada populasi dewasa di Jerman menemukan bahwa individu dengan HbA1c antara 5,7-6,5% memiliki risiko lebih tinggi mengalami penurunan eGFR yang lebih cepat, dengan nilai $p < 0,001$.⁽⁹⁾ Investigasi lebih lanjut terhadap dinamika hubungan antara kontrol glikemik dan fungsi ginjal mengungkapkan fenomena paradoks yang menarik perhatian para klinisi. Studi kohort prospektif mendemonstrasikan bahwa asosiasi antara HbA1c dan laju penurunan eGFR bersifat non-linear dan dimodulasi oleh stadium penyakit ginjal kronik, dimana korelasi yang signifikan lebih konsisten teramati pada pasien dengan eGFR antara 30-60 mL/menit/1,73 m² dibandingkan dengan mereka yang memiliki

fungsi ginjal yang masih terpelihara baik.⁽⁹⁾ Kompleksitas interaksi ini menggarisbawahi pentingnya stratifikasi risiko berbasis stadium penyakit ginjal dalam interpretasi nilai HbA1c sebagai prediktor *outcome* renal.⁽¹⁰⁾

Namun demikian, tidak semua studi mendukung asosiasi tersebut. Dalam penelitian terhadap 1.383 dewasa di Taiwan menunjukkan bahwa nilai HbA1c < 7% tidak ditemukan hubungan signifikan dengan eGFR ($p=0,193$). Selain itu, juga tidak menemukan perbedaan yang signifikan antara HbA1c dengan eGFR dalam populasi dewasa dengan nilai $p=0,4$, dan menyatakan bahwa hubungan yang terdeteksi pada beberapa studi sebelumnya kemungkinan dipengaruhi oleh faktor sindrom metabolik.⁽¹¹⁾

Inkonsistensi hasil penelitian sebelumnya menunjukkan perlunya investigasi lebih lanjut untuk mengklarifikasi hubungan antara kadar HbA1c dan eGFR pada populasi dewasa. Penelitian ini memiliki keunikan dengan berfokus pada populasi umum sehat yang jarang menjadi subjek dalam penelitian serupa, berbeda dengan studi-studi sebelumnya yang lebih banyak menargetkan populasi dengan kondisi komorbid atau diabetes melitus. Dalam penelitian ini, "sehat" didefinisikan sebagai tidak adanya diagnosis klinis aktif yang menjadi kriteria eksklusi, bukan berarti seluruh parameter laboratorium berada dalam rentang normal. Oleh karena itu, subjek dengan kadar HbA1c yang melebihi nilai normal tetap diikutsertakan selama tidak memenuhi kriteria eksklusi yang telah ditetapkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara kadar HbA1c dengan *estimated Glomerular Filtration Rate* (eGFR) pada orang dewasa. Hasil dari studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah baru mengenai peran HbA1c sebagai biomarker risiko penurunan fungsi ginjal pada populasi umum, serta berkontribusi pada pengembangan strategi deteksi dini dan pencegahan penyakit ginjal kronik di tingkat pelayanan kesehatan primer.

METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional* untuk menganalisis hubungan antara kadar HbA1c dan *estimated Glomerular Filtration Rate* (eGFR) pada populasi dewasa. Pengumpulan data dilakukan pada satu titik waktu untuk mengevaluasi korelasi antara kedua variabel tersebut.

Subjek dalam penelitian ini adalah individu dewasa yang menjalani pemeriksaan kesehatan di RSUD Soehadi Prijonegoro Sragen pada periode Oktober hingga November 2025. Kriteria inklusi penelitian ini adalah data rekam medis pasien laki-laki atau perempuan berusia >18 tahun yang telah menjalani pemeriksaan kadar HbA1c dan kadar kreatinin serum, sesuai dengan klasifikasi kategori dewasa menurut *World Health Organization*. Kriteria eksklusi meliputi pasien dengan riwayat hipertensi, sepsis, hiperurisemia, penyakit

hati kronik, konsumsi steroid jangka panjang, serta penggunaan obat-obatan yang dapat mempengaruhi metabolisme glukosa atau fungsi ginjal seperti metformin, *angiotensin-converting enzyme inhibitor* (ACE-I), *Angiotensin Receptor Blocker* (ARB), dan diuretik. Pasien dengan sepsis dieksklusi karena kondisi ini dapat menyebabkan gangguan akut pada fungsi ginjal (*sepsis-associated acute kidney injury*) yang dapat mengaburkan hubungan antara HbA1c dan eGFR.⁽¹²⁾ Pasien dengan hiperurisemia dieksklusi mengingat peningkatan asam urat dapat mempercepat progresivitas penyakit ginjal kronik melalui mekanisme inflamasi dan stres oksidatif.⁽¹³⁾ Penggunaan steroid jangka panjang juga menjadi kriteria eksklusi karena dapat menginduksi hiperglikemia steroid yang mempengaruhi akurasi pengukuran HbA1c.⁽¹⁴⁾

Besar sampel dihitung menggunakan rumus korelasi dua variabel numerik ($\alpha = 0,05$; power = 80%; $r = 0,4$) dengan jumlah minimal 47 subjek. Setelah penambahan *drop out* 15%, total sampel yang dianalisis adalah 56 subjek. Penelitian ini tidak melibatkan intervensi. Teknik pemilihan sampel dilakukan secara *consecutive non-random sampling* dengan mengidentifikasi seluruh rekam medis pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak termasuk dalam kriteria eksklusi pada periode pengumpulan data. Variabel bebas adalah kadar HbA1c dan variabel terikat adalah eGFR. Kadar HbA1c dihitung menggunakan metode enzimatik (*uricase-peroxidase*) dan dikategorikan berdasarkan standar *American Diabetes Association* dengan nilai normal ($<5,7\%$).⁽¹⁵⁾ Adapun nilai eGFR tidak tersedia secara langsung dari hasil pemeriksaan laboratorium, melainkan dihitung oleh peneliti menggunakan nilai kreatinin serum yang diperoleh dari rekam medis dengan mengaplikasikan persamaan CKD-EPI 2021 tanpa komponen ras. Perhitungan eGFR melalui nilai kadar kreatinin serum menggunakan metode CKD-EPI 2021 tanpa komponen ras dan dikategorikan berdasarkan *Kidney Disease: Improving Global Outcomes* (KDIGO) dengan nilai fungsi ginjal normal (≥ 90 mL/menit/1,73 m²).⁽⁵⁾

Analisis data dilakukan menggunakan *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik subjek dan distribusi data. Uji normalitas dilakukan dengan Kolmogorov-Smirnov, dan karena data tidak berdistribusi normal, hubungan antara kadar HbA1c dan eGFR dianalisis menggunakan uji korelasi Spearman dengan tingkat signifikansi 95% ($p \leq 0,05$). Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti (016/KER/FK/10/2025) dan Komite Etik Penelitian RSUD Soehadi Prijonegoro Sragen (292/Etik-Crssp/XI/2025). Seluruh data dianonimkan dan penelitian dilaksanakan sesuai prinsip etika penelitian kedokteran.

HASIL

Penelitian ini dilaksanakan pada periode Oktober hingga November 2025 di RSUD Soehadi Prijonegoro Sragen dengan melibatkan 56 subjek yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Sumber data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari rekam medis pasien rawat jalan yang telah menjalani pemeriksaan kadar HbA1c dan kadar kreatinin serum pada rentang waktu Januari 2025 hingga September 2025.

Berdasarkan Tabel 1 distribusi jenis kelamin menunjukkan proporsi yang relatif seimbang antara laki-laki dan perempuan, dengan dominasi laki-laki sebanyak 29 orang (51,8%), sedangkan perempuan berjumlah 27 orang (48,2%). Distribusi usia subjek penelitian menunjukkan rentang yang cukup luas, berada pada interval 18 hingga 91 tahun dengan nilai median 53 tahun, mengindikasikan bahwa mayoritas partisipan berada pada kategori usia dewasa dengan variabilitas umur yang substansial. Rentang usia yang luas ini berpotensi menjadi sumber heterogenitas yang memengaruhi hasil analisis, mengingat penurunan eGFR secara fisiologis terjadi seiring bertambahnya usia secara independen dari kadar HbA1c, sehingga variabel usia berpotensi menjadi faktor perancu yang perlu diperhatikan dalam interpretasi hasil penelitian ini.

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

Variabel	Median (Min-Maks)	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis kelamin			
Perempuan		27	48,2%
Laki-laki		29	51,8%
Umur (tahun)			
	53 (18–91)	56	100%
Dewasa muda (18–24 tahun)	18,5 (18–19)	2	3,6%
Dewasa awal (25–44 tahun)	37 (26–43)	11	19,6%
Dewasa madya (45–59 tahun)	51 (45–59)	25	44,6%
Lanjut usia (60 tahun ke atas)	65,5 (60–91)	18	32,1%
Kadar HbA1c (%)			
	6,8 (5,1–15,0)		
Perempuan	7,9 (5,1–15,0)	27	48,2%
Laki-laki	6,2 (5,3–14,9)	29	51,8%
eGFR (mL/menit/1,73 m²)			
	99,3 (27–149,5)		
Perempuan	98,3 (32,0–149,5)	27	48,2%
Laki-laki	99,9 (27,0–136,2)	29	51,8%

Keterangan: min = minimal; maks = maksimal

Analisis kadar HbA1c berdasarkan jenis kelamin memperlihatkan perbedaan yang menarik, dimana subjek perempuan menunjukkan nilai median 7,9% dengan rentang 5,1-15,0%, sementara subjek laki-laki memiliki nilai median 6,2% dengan rentang 5,3-14,9%. Temuan ini mengindikasikan bahwa subjek perempuan dalam penelitian ini cenderung memiliki kadar HbA1c yang lebih tinggi dibandingkan dengan subjek laki-laki.

Evaluasi terhadap nilai eGFR menunjukkan bahwa subjek perempuan memiliki nilai median 98,3 mL/menit/1,73 m² dengan rentang 32,0-149,5 mL/menit/1,73 m², sedangkan subjek laki-laki menunjukkan nilai median 99,9 mL/menit/1,73 m² dengan rentang 27,0-136,2 mL/menit/1,73 m². Hasil tersebut memperlihatkan bahwa nilai eGFR pada subjek laki-laki cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan subjek perempuan, meskipun perbedaannya tidak terlalu besar.

Berdasarkan dengan Tabel 2, analisis hubungan antara kadar HbA1c dan eGFR dilakukan menggunakan uji korelasi Spearman. Hasil uji menunjukkan koefisien korelasi sebesar -0,109 dengan nilai signifikansi sebesar 0,426.

Tabel 2. Hubungan kadar HbA1c dengan eGFR pada dewasa

Variabel	eGFR		Koefisien Korelasi Spearman (r)	Signifikan (p)
	N	%		
Kadar HbA1c	56	100%	-0,109	0,426

Keterangan: r = koefisien korelasi Spearman; p = nilai signifikansi (p ≤ 0,05)

DISKUSI

Penelitian ini melibatkan 56 subjek dengan komposisi yang relatif seimbang antara laki-laki (51,8%) dan perempuan (48,2%), serta rentang usia yang luas (18-91 tahun) dengan nilai median 53 tahun. Distribusi usia ini menunjukkan bahwa mayoritas subjek berada pada kelompok usia dewasa hingga lanjut usia, dimana gangguan metabolik dan komplikasi mikrovaskular, termasuk disfungsi ginjal, lebih sering dijumpai. Berbeda dengan sebagian besar studi sebelumnya yang berfokus pada populasi dengan diabetes atau penyakit ginjal kronik, penelitian ini secara khusus menganalisis hubungan HbA1c dan eGFR pada populasi umum dewasa tanpa komorbid berat. Pada populasi dengan fungsi ginjal yang relatif normal ini, tidak ditemukannya hubungan bermakna dapat mengindikasikan bahwa kadar HbA1c mungkin belum cukup sensitif untuk mendeteksi perubahan awal fungsi ginjal sebelum terjadi penurunan eGFR yang signifikan secara klinis. Temuan menarik dari

penelitian ini adalah kadar HbA1c median pada subjek perempuan (7,9%) yang lebih tinggi dibandingkan dengan subjek laki-laki (6,2%). Hasil ini sejalan dengan temuan yang melaporkan bahwa perempuan dengan diabetes cenderung mengalami kontrol glikemik yang lebih buruk serta memiliki risiko komplikasi vaskular yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki.⁽¹⁶⁾ Perbedaan ini diduga berkaitan dengan faktor biologis, distribusi komposisi lemak tubuh, serta respon hormonal yang berbeda antara kedua jenis kelamin. Sementara itu, nilai median eGFR pada subjek laki-laki (99,9 mL/menit/1,73 m²) sedikit lebih tinggi dibandingkan subjek perempuan (98,3 mL/menit/1,73 m²), meskipun perbedaannya kecil pada penelitian ini mendukung konsep bahwa terdapat perbedaan massa otot antara kedua jenis kelamin yang berperan langsung terhadap produksi dasar perhitungan eGFR.⁽¹⁷⁾

Hasil uji korelasi Spearman dalam penelitian ini menunjukkan korelasi negatif yang sangat lemah antara kadar HbA1c dan nilai eGFR ($r = -0,109$) dengan nilai signifikansi $p=0,426$, yang mengindikasikan bahwa hubungan tersebut tidak bermakna secara statistik. Temuan ini berbeda dengan beberapa penelitian sebelumnya, seperti studi yang melaporkan bahwa kontrol glikemik yang buruk berkorelasi dengan penurunan eGFR yang lebih cepat pada pasien dengan penyakit ginjal diabetik.⁽¹⁸⁾ Perbedaan hasil ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan karakteristik subjek penelitian dimana studi melibatkan pasien dengan penyakit ginjal diabetik stadium lanjut sementara mayoritas subjek dalam penelitian ini masih memiliki fungsi ginjal yang relatif normal.⁽¹⁸⁾ Selain perbedaan karakteristik klinis, rentang usia subjek yang sangat luas (18–91 tahun) dalam penelitian ini juga berpotensi memengaruhi hasil, mengingat usia merupakan faktor independen yang berpengaruh terhadap nilai eGFR. Semakin besar rentang usia, semakin besar pula heterogenitas fisiologis antar subjek yang dapat memperlemah atau mengaburkan hubungan antara HbA1c dan eGFR. Selain itu, studi tentang fenomena hiperfiltrasi glomerulus di fase awal diabetes dapat menjelaskan mengapa hubungan antara HbA1c dan eGFR tidak terdeteksi secara signifikan, karena pada fase awal peningkatan glukosa darah dapat menyebabkan peningkatan filtrasi glomerulus sebelum akhirnya terjadi penurunan fungsi ginjal secara progresif. Hal ini mengindikasikan bahwa penurunan fungsi ginjal tidak hanya dipengaruhi oleh kontrol glikemik, tetapi juga oleh faktor-faktor lain seperti tekanan darah, durasi diabetes, faktor genetik, dan modalitas terapi yang digunakan.⁽¹⁹⁾

Secara klinis, temuan tidak bermakna dalam penelitian ini memberikan implikasi penting bahwa HbA1c saja tidak cukup dijadikan sebagai satu-satunya alat skrining untuk mendeteksi gangguan fungsi ginjal pada populasi dewasa dengan fungsi ginjal yang relatif normal. Penggunaan HbA1c sebagai prediktor tunggal risiko penurunan eGFR perlu dikombinasikan dengan biomarker lain yang lebih sensitif, seperti cystatin C, rasio albumin-kreatinin urin, atau panel biomarker renal lainnya, guna meningkatkan akurasi deteksi dini disfungsi ginjal dalam praktik klinis sehari-hari.

Progresi penyakit ginjal diabetik melibatkan interaksi kompleks antara faktor hemodinamik, metabolik, dan inflamasi yang beroperasi secara sinergis untuk mengakselerasi kerusakan struktural dan fungsional ginjal. Hiperglikemia kronik menginduksi aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron yang menyebabkan peningkatan tekanan intraglomerular melalui vasokonstriksi arteriol eferen yang tidak seimbang. Kondisi hipertensi intraglomerular ini memfasilitasi terjadinya hiperfiltrasi kompensatorik pada stadium awal penyakit, namun dalam jangka panjang justru mempercepat injury podosit dan progresi albuminuria. Selain itu, aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron juga memodulasi ekspresi *transforming growth factor-beta 1*, mediator profibrotik kunci yang mengatur transisi epitel-mesenkimal sel tubular dan sintesis komponen matriks ekstraselular. Evidensi klinis menunjukkan bahwa intervensi farmakologis yang menargetkan jalur renin-angiotensin-aldosteron, seperti *angiotensin-converting enzyme inhibitor* dan *angiotensin receptor blocker*, mampu mereduksi progresi albuminuria dan memperlambat laju penurunan eGFR pada pasien dengan nefropati diabetik.⁽²⁰⁾ Pemahaman terhadap patofisiologi multidimensional ini memiliki implikasi penting dalam pengembangan strategi terapeutik yang lebih komprehensif dan personalisasi untuk pencegahan dan manajemen komplikasi renal pada pasien dengan gangguan metabolik.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menafsirkan hasilnya. Desain *cross-sectional* menyebabkan pengukuran HbA1c dan eGFR hanya dilakukan pada satu titik waktu sehingga hubungan kausal serta perubahan dinamis fungsi ginjal akibat kontrol glikemik jangka panjang tidak dapat dievaluasi. Selain itu, penggunaan data sekunder rekam medis membatasi ketersediaan variabel penting lain, seperti diabetes mellitus, indeks massa tubuh, status albuminuria, dan faktor gaya hidup yang berpotensi menimbulkan *residual confounding*. Mayoritas subjek juga memiliki nilai eGFR yang relatif normal sehingga variasi penurunan fungsi ginjal menjadi terbatas dan sensitivitas uji statistik dalam mendeteksi hubungan antara HbA1c dan eGFR khususnya pada fase awal gangguan ginjal yang ditandai fenomena hiperfiltrasi menjadi berkurang.

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini menunjukkan tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kadar HbA1c dengan eGFR pada pasien dewasa ($r = -0,109$; $p=0,426$). Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan desain kohort prospektif agar dapat mengevaluasi perubahan kadar HbA1c dan eGFR secara longitudinal. Dengan desain kohort, hubungan temporal antara kontrol glikemik jangka panjang dan penurunan fungsi ginjal dapat dianalisis dengan lebih akurat sehingga potensi hubungan kausal dapat dievaluasi secara lebih baik.

Selain itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat memasukkan variabel tambahan seperti diabetes mellitus, indeks massa tubuh, status albuminuria, serta faktor gaya hidup sehingga analisis hubungan antara HbA1c dan eGFR menjadi lebih komprehensif dan mencerminkan kondisi klinis yang sebenarnya.

Dengan pendekatan tersebut, diharapkan penelitian selanjutnya dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai peran HbA1c sebagai prediktor penurunan fungsi ginjal pada populasi dewasa baik dengan maupun tanpa diabetes.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada RSUD Soehadi Prijonegoro Sragen yang telah memberikan izin serta dukungan dalam penelitian ini. Apresiasi yang mendalam juga disampaikan kepada seluruh staf bagian rekam medis dan laboratorium yang telah memfasilitasi proses pengumpulan data. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi secara ilmiah maupun teknis dalam proses pengumpulan, pengolahan, dan analisis data.

DAFTAR PUSTAKA

1. Organization WH. Child, early and forced marriage legislation in 37 Asia-Pacific countries. 2016.
2. Syaifudin TS, Nurjanah MH, Kumalasari NC, *et al.* Relationship between HbA1c and eGFR in DM patients following Prolanis at Ultra Medica Tulungagung Clinic Laboratory. *J Biosains Pascasarjana*. 2022;24(1SP):13–20. doi:10.20473/jbp.v24i1SP.2022.13-20.
3. American Diabetes Association. Improving care and promoting health in populations: standards of care in diabetes. *Diabetes Care*. 2025;48:S14–S26. doi:10.2337/dc25-S001
4. O'Callaghan-Gordo C, Shivashankar R, Anand S, *et al.* Prevalence of and risk factors for chronic kidney disease of unknown aetiology in India: secondary data analysis of three population-based cross-sectional studies. *BMJ Open*. 2019;9(3):e023353. doi:10.1136/bmjopen-2018-023353.
5. Stevens PE, Ahmed SB, Carrero JJ, *et al.* KDIGO 2024 clinical practice guideline for the

- p>evaluation and management of chronic kidney disease.
- Kidney Int.*
- 2024;105(4S):S117–S314. doi:10.1016/j.kint.2023.10.018.
6. Jin Q, Liu T, Qiao Y, *et al.* Oxidative stress and inflammation in diabetic nephropathy: role of polyphenols. *Front Immunol.* 2023;14:1185317. doi:10.3389/fimmu.2023.1185317.
7. Sagoo MK, Gnudi L. Diabetic nephropathy: is there a role for oxidative stress?. *Free Radic Biol Med.* 2018;116:50–63. doi:10.1016/j.freeradbiomed.2017.12.040.
8. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 1. Improving care and promoting health in populations: standards of care in diabetes—2026. *Diabetes Care.* 2026;49(suppl 1):S13–S26. doi:10.2337/dc26-S001.
9. An L, Yu Q, Chen L, *et al.* The association between the decline of eGFR and a reduction of hemoglobin A1c in type 2 diabetic patients. *Front Endocrinol.* 2022;12:723720. doi:10.3389/fendo.2021.723720.
10. Inker LA, Eneanya ND, Coresh J, *et al.* New creatinine- and cystatin C-based equations to estimate GFR without race. *N Engl J Med.* 2021;385(19):1737–49. doi:10.1056/NEJMoa2102953.
11. Rottura M, Drago SFA, Gianguzzo VM, *et al.* Chronic kidney disease progression in diabetic patients: real world data in general practice. *Heliyon.* 2024;10(10):e30787. doi:10.1016/j.heliyon.2024.e30787.
12. Aguilar MG, AlHussen HA, Gandhi PD, *et al.* Sepsis-associated acute kidney injury: pathophysiology and treatment modalities. *Cureus.* 2024;16(12):e75992. doi:10.7759/cureus.75992.
13. Lee CL, Chen CH, Wu MJ, *et al.* The variability of glycated hemoglobin is associated with renal function decline in patients with type 2 diabetes. *PLoS One.* 2020;15(3):e0229142. doi:10.1371/journal.pone.0229142.
14. Tamez-Pérez HE, Quintanilla-Flores DL, Rodríguez-Gutiérrez R, *et al.* Steroid hyperglycemia: prevalence, early detection and therapeutic recommendations: a narrative review. *World J Diabetes.* 2015;6(8):1073–81. doi:10.4239/wjd.v6.i8.1073.
15. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 6. Glycemic targets: standards of care in diabetes—2023. *Diabetes Care.* 2023;46(suppl 1):S97–S110. doi:10.2337/dc23-S006.
16. De Ritter R, De Jong M, Vos RC, *et al.* Sex differences in the risk of vascular disease associated with diabetes. *Biol Sex Differ.* 2020;11(1):1–11. doi:10.1186/s13293-020-00318-5.

17. Sugondo AT, Nuswantoro D, Notopuro PB. Relationship between HbA1c Levels with eGFR and blood pressure in type 2 diabetes mellitus patients at General Hospital in Surabaya. *J Vocat Health Stud.* 2019;2(2):117–20. doi:10.20473/jvhs.V2.I2.2019.117-120.
18. Shah HS, McGill JB, Hirsch IB, *et al.* Poor glycemic control is associated with more rapid kidney function decline after the onset of diabetic kidney disease. *J Clin Endocrinol Metab.* 2024;109(8):2124–35. doi:10.1210/clinem/dgae044.
19. Kataoka H, Nitta K, Hoshino J. Glomerular hyperfiltration and hypertrophy: an evaluation of maximum values in pathological indicators to discriminate “diseased” from “normal”. *Front Med.* 2023;10:1179834. doi:10.3389/fmed.2023.1179834.
20. Pugliese G, Penno G, Natali A, *et al.* Diabetic kidney disease: new clinical and therapeutic issues. *J Nephrol.* 2020;33(1):35-9. doi:10.1007/s40620-019-00650-x.