



ESTIMASI LAJU FILTRASI GLOMERULUS SEBAGAI PILAR DETEKSI DINI PENYAKIT GINJAL KRONIK DALAM UPAYA PENCEGAHAN PROGRESIVITAS GINJAL PADA POPULASI DEWASA

Rosadi Putra ^{1,*}, Alexander Halim Santoso ²

¹⁾ Bagian Bedah Urologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara

²⁾ Bagian Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara

*e-mail: rosadi@fk.untar.ac.id; Submitted: 30 Mei 2026; Accepted: 17 Juni 2026

Available online: 18 Juni 2026

Abstrak

Penurunan fungsi ginjal merupakan kondisi yang sering berlangsung secara subklinis dan tidak terdeteksi pada populasi dewasa, meskipun memiliki potensi berkembang menjadi penyakit ginjal kronis dengan dampak signifikan terhadap morbiditas dan mortalitas. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk melakukan deteksi dini gangguan fungsi ginjal melalui skrining berbasis komunitas menggunakan pendekatan *Plan-Do-Check-Act* (PDCA). Pemeriksaan dilakukan dengan mengukur kadar kreatinin serum dan menghitung estimasi laju filtrasi glomerulus (eGFR) sebagai indikator fungsi ginjal yang lebih sensitif. Sebanyak 109 partisipan dewasa terlibat dalam kegiatan ini, dengan rerata usia $42,81 \pm 13,55$ tahun dan dominasi perempuan (67,9%). Rerata kadar kreatinin sebesar $0,98 \pm 0,20$ mg/dL masih berada dalam kisaran normal. Namun demikian, rerata eGFR sebesar $79,16 \pm 22,15$ mL/menit menunjukkan adanya variasi fungsi ginjal yang cukup luas antarindividu. Secara kategorikal, hanya 28,4% partisipan memiliki fungsi ginjal normal, sementara sebagian besar menunjukkan penurunan fungsi ginjal ringan (49,5%) dan penurunan sedang (22%), tanpa ditemukan kasus penurunan berat maupun gagal ginjal. Analisis distribusi menunjukkan variasi nilai eGFR berdasarkan jenis kelamin, dengan kecenderungan nilai yang lebih rendah dan distribusi yang lebih luas pada perempuan. Temuan ini menunjukkan bahwa gangguan fungsi ginjal dapat terjadi pada populasi yang secara klinis tampak sehat dan tidak selalu terdeteksi melalui parameter kreatinin saja. Oleh karena itu, skrining fungsi ginjal berbasis komunitas dengan pendekatan PDCA terbukti efektif dalam mendeteksi perubahan fungsi ginjal secara dini. Integrasi kegiatan ini dengan edukasi kesehatan dan intervensi promotif-preventif menjadi penting untuk mencegah progresivitas penyakit ginjal dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat.

Kata Kunci: eGFR; Fungsi Ginjal; Kreatinin; PDCA; Skrining Komunitas

Abstract

Decline in kidney function is often asymptomatic and remains undetected in adult populations, despite its potential progression to chronic kidney disease with significant clinical consequences. This community service program aimed to detect early kidney function impairment through community-based screening using a Plan-Do-Check-Act (PDCA) approach. Kidney function was assessed by measuring serum creatinine and estimating glomerular filtration rate (eGFR), which provides a more sensitive indicator of renal function. A total of 109 adult participants were included, with a mean age of 42.81 ± 13.55 years and a predominance of females (67.9%). The mean serum creatinine level was 0.98 ± 0.20 mg/dL, remaining within normal limits. However, the mean eGFR was 79.16 ± 22.15 mL/min, indicating substantial variability in kidney function. Categorically, only 28.4% of participants had normal kidney function, while 49.5%





showed mild decline and 22% moderate decline, with no cases of severe impairment or renal failure. Distribution analysis revealed broader variability and relatively lower eGFR values among females. These findings highlight that kidney function impairment can occur in apparently healthy individuals and may not be detected by creatinine alone. Community-based screening using a PDCA approach is effective for early identification of renal impairment. Integrating such programs with health education and preventive interventions is essential to reduce disease progression and improve population health outcomes.

Keywords: eGFR; Kidney Function; Creatinine; PDCA; Community Screening

PENDAHULUAN

Transformasi pola penyakit global yang ditandai oleh meningkatnya dominasi penyakit tidak menular telah menjadikan penyakit ginjal kronik (PGK) sebagai isu kesehatan masyarakat yang semakin krusial. PGK ditandai oleh perjalanan penyakit yang progresif dan sering kali tidak menimbulkan keluhan pada fase awal, sehingga banyak kasus terdiagnosis ketika kerusakan fungsi ginjal telah mencapai tahap lanjut. Kondisi ini berdampak pada meningkatnya risiko komplikasi sistemik, penurunan kualitas hidup, serta beban ekonomi yang signifikan bagi individu dan sistem kesehatan. (Francis et al., 2024; Kovesdy, 2022; Wong et al., 2024)

Secara biologis, penurunan laju filtrasi glomerulus mencerminkan berkurangnya jumlah nefron fungsional akibat paparan kronis faktor risiko metabolik dan vaskular. Hipertensi, diabetes melitus, kelebihan berat badan, serta penggunaan obat-obatan dengan potensi nefrotoksik berkontribusi terhadap akselerasi kerusakan ginjal melalui mekanisme hemodinamik dan inflamasi yang berkelanjutan. Dalam konteks ini, estimasi laju filtrasi glomerulus (*estimated glomerular filtration rate/eGFR*) berperan sebagai indikator kuantitatif yang esensial untuk menilai fungsi ginjal secara objektif dan menjadi dasar stratifikasi risiko PGK sesuai rekomendasi klinis terkini. Pengukuran eGFR memungkinkan identifikasi gangguan fungsi ginjal sebelum muncul manifestasi klinis, sehingga membuka peluang intervensi preventif yang lebih dini. (Cusumano et al., 2023; Masrouri et al., 2023; Mathisen et al., 2011; Tsuji, 2011)

Secara global, prevalensi median penyakit ginjal kronik (PGK) diperkirakan mencapai 9,5%, menegaskan bahwa PGK merupakan masalah kesehatan masyarakat yang signifikan di berbagai wilayah dunia. Di Indonesia, prevalensi PGK dilaporkan sebesar 0,38%, dengan variasi antar provinsi, di mana Kalimantan Utara mencatat prevalensi tertinggi (0,64%) dan Sulawesi Barat terendah (0,18%). Ke depan, beban PGK diproyeksikan terus meningkat secara global, terutama didorong oleh eskalasi prevalensi diabetes melitus sebagai penyebab utama PGK. Peningkatan beban ini diperkirakan paling besar terjadi di kawasan Asia yang menampung lebih dari 4,5 miliar penduduk atau sekitar 60% populasi dunia. (Hidayangsih et al., 2023; Jadoul et al., 2024; Liyanage et al., 2022)

Meskipun eGFR telah direkomendasikan secara luas sebagai parameter utama dalam penilaian fungsi ginjal, penerapannya sebagai alat skrining masih sangat terbatas, khususnya pada tingkat pelayanan primer dan komunitas. Pemeriksaan fungsi ginjal umumnya bersifat oportunistik dan dilakukan hanya pada individu dengan komorbiditas yang telah terdiagnosis, seperti diabetes melitus atau hipertensi, sehingga kelompok dewasa tanpa gejala klinis sering luput dari evaluasi dini. Rendahnya cakupan skrining ini diperparah oleh keterbatasan akses pemeriksaan laboratorium, persepsi masyarakat bahwa pemeriksaan ginjal hanya diperlukan pada kondisi lanjut, serta kurangnya



program edukasi yang menempatkan PGK sebagai prioritas kesehatan preventif. (Alfego et al., 2021; Bochud, 2015; Jairoun et al., 2024; Mano et al., 2023)

Sejalan dengan kebutuhan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat menjadi sarana strategis untuk mengintegrasikan skrining fungsi ginjal dengan edukasi kesehatan. Institusi keagamaan, seperti Gereja Baptist Cengkareng, menyediakan lingkungan sosial yang kondusif untuk menjangkau populasi dewasa secara berkelanjutan. Melalui pemanfaatan eGFR sebagai instrumen utama deteksi dini dan penerapan kerangka *Plan-Do-Check-Act* (PDCA), kegiatan ini dirancang tidak hanya untuk memperoleh gambaran awal status fungsi ginjal masyarakat, tetapi juga untuk meningkatkan literasi kesehatan, mendorong perubahan perilaku preventif, serta memperkuat upaya pengendalian progresivitas penyakit ginjal kronik di tingkat komunitas.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di lingkungan Gereja Baptist Cengkareng dengan melibatkan populasi dewasa (usia ≥ 18 tahun) yang bersedia mengikuti program edukasi kesehatan dan pemeriksaan fungsi ginjal. Metode kegiatan dirancang sebagai intervensi promotif dan preventif berbasis komunitas dengan fokus utama pada estimasi laju filtrasi glomerulus (eGFR) sebagai indikator kunci deteksi dini penyakit ginjal kronik (PGK). Pendekatan ini mengacu pada algoritma terkini deteksi dan klasifikasi PGK yang direkomendasikan oleh *Kidney Disease: Improving Global Outcomes* (KDIGO), yang menempatkan eGFR sebagai parameter fundamental dalam penilaian risiko dan stratifikasi stadium penyakit ginjal. Pelaksanaan kegiatan disusun secara terstruktur dengan menerapkan siklus *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) guna menjamin kesinambungan antara tahap perencanaan, implementasi, evaluasi, dan tindak lanjut program kesehatan masyarakat. (Gambar 1)



Gambar 1. Pengambilan Darah

Tahap Perencanaan (Plan)

Tahap perencanaan diawali dengan analisis kebutuhan kesehatan komunitas dewasa di lingkungan Gereja Baptist Cengkareng, yang secara demografis berpotensi memiliki paparan faktor risiko PGK, seperti hipertensi, diabetes melitus, obesitas, serta penggunaan obat-obatan dengan potensi nefrotoksik. Berdasarkan analisis tersebut,



ditetapkan tujuan kegiatan untuk memperoleh gambaran awal status fungsi ginjal melalui pengukuran eGFR, sekaligus meningkatkan literasi kesehatan mengenai mekanisme terjadinya PGK, faktor risiko utama, dan pentingnya deteksi dini. Perencanaan mencakup penentuan lokasi dan waktu kegiatan, penyusunan alur edukasi dan pemeriksaan, penyediaan sarana pengambilan sampel darah vena, serta pembentukan tim pelaksana yang melibatkan tenaga medis, analis laboratorium, akademisi, dan mahasiswa bidang kesehatan.

Tahap Pelaksanaan (Do)

Tahap implementasi diawali dengan proses registrasi peserta, pemberian penjelasan menyeluruh mengenai tujuan, prosedur, serta manfaat kegiatan, dan dilanjutkan dengan penandatanganan persetujuan tertulis (*informed consent*). Peserta kemudian mengikuti sesi edukasi kesehatan ginjal yang menekankan mekanisme penurunan fungsi ginjal yang bersifat progresif dan sering kali asimtomatik pada fase awal, serta hubungan antara PGK dengan penyakit tidak menular lainnya. Setelah sesi edukasi, dilakukan pengumpulan data dasar melalui wawancara singkat mengenai karakteristik demografi dan riwayat penyakit kronik. Pengambilan sampel darah vena dilakukan oleh tenaga kesehatan terlatih sesuai standar prosedur aseptik. Sampel darah selanjutnya dianalisis di laboratorium untuk menentukan kadar kreatinin serum, yang digunakan sebagai dasar perhitungan eGFR dengan formula CKD-EPI sesuai algoritma terbaru.

Tahap Evaluasi (Check)

Pada tahap evaluasi, hasil pemeriksaan kreatinin serum dan nilai eGFR dianalisis secara deskriptif dengan mempertimbangkan faktor usia dan jenis kelamin. Nilai estimated glomerular filtration rate (eGFR) diklasifikasikan berdasarkan pedoman Kidney Disease: Improving Global Outcomes menjadi kategori G1 hingga G5 untuk menilai derajat fungsi ginjal dan tingkat keparahan penyakit ginjal kronik. Kategori G1 menunjukkan eGFR ≥ 90 mL/menit/1,73 m² dengan fungsi ginjal normal atau meningkat, G2 menunjukkan eGFR 60-89 mL/menit/1,73 m² dengan penurunan ringan fungsi ginjal, G3a menunjukkan eGFR 45-59 mL/menit/1,73 m² dengan penurunan ringan hingga sedang, G3b menunjukkan eGFR 30-44 mL/menit/1,73 m² dengan penurunan sedang hingga berat, G4 menunjukkan eGFR 15-29 mL/menit/1,73 m² dengan penurunan berat fungsi ginjal, sedangkan G5 menunjukkan eGFR < 15 mL/menit/1,73 m² yang mengindikasikan gagal ginjal. Semakin rendah nilai eGFR, semakin berat penurunan fungsi filtrasi ginjal dan semakin tinggi risiko komplikasi metabolik, kardiovaskular, serta progresivitas penyakit ginjal kronik. Analisis ini bertujuan untuk memetakan distribusi status fungsi ginjal pada populasi dewasa yang diperiksa serta mengidentifikasi kelompok dengan risiko penurunan fungsi ginjal. Selain evaluasi klinis, tahap ini juga menilai aspek proses kegiatan, termasuk tingkat partisipasi dan ketercapaian tujuan edukasi kesehatan.

Tahap Tindak Lanjut (Act)

Tahap tindak lanjut difokuskan pada pemanfaatan hasil evaluasi sebagai dasar penguatan intervensi promotif dan preventif. Peserta diberikan edukasi lanjutan dan rekomendasi kesehatan yang menekankan pengendalian faktor risiko utama PGK, seperti pengaturan tekanan darah dan gula darah, penerapan pola makan seimbang, kecukupan asupan cairan, aktivitas fisik teratur, serta penghindaran penggunaan obat-obatan nefrotoksik tanpa pengawasan medis. Bagi peserta dengan nilai eGFR yang menunjukkan penurunan fungsi ginjal bermakna, dianjurkan untuk melakukan



pemeriksaan lanjutan dan pemantauan berkala di fasilitas pelayanan kesehatan primer atau rujukan. Dengan pendekatan ini, kegiatan pengabdian diharapkan tidak hanya menghasilkan data skrining, tetapi juga berkontribusi pada upaya pencegahan progresivitas PGK secara berkelanjutan di tingkat komunitas Gereja Baptist Cengkareng.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengabdian terdiri dari hasil secara kuantitatif maupun kualitatif dari kegiatan yang dilaksanakan. Jika ada tabel/bagan/gambar berisi paparan hasil yang sudah bermakna dan mudah dipahami maknanya secara cepat. Tabel/bagan/gambar tidak berisi data mentah yang masih dapat atau harus diolah.

Karakteristik responden menunjukkan rerata usia 42.81 ± 13.55 tahun dengan median 42 (rentang 18-80 tahun), serta didominasi oleh perempuan sebanyak 74 orang (67.9%) dibandingkan laki-laki 35 orang (32.1%). Pada parameter fungsi ginjal, rerata kadar kreatinin tercatat sebesar 0.98 ± 0.20 mg/dL dengan median 1.00 (rentang 0.60-1.40 mg/dL), yang secara umum masih berada dalam batas normal. Sementara itu, rerata *estimated glomerular filtration rate* (eGFR) adalah 79.16 ± 22.15 mL/menit dengan median 74.73 mL/menit (rentang 36.27-137.79 mL/menit). Secara kategorikal, hanya 31 responden (28.4%) yang memiliki fungsi ginjal normal, sedangkan sebagian besar menunjukkan penurunan fungsi ginjal ringan sebanyak 54 responden (49.50%) dan penurunan sedang sebanyak 24 responden (22%), tanpa ditemukan kasus penurunan berat maupun gagal ginjal. (Tabel 1)

Tabel 1. Data Karakteristik Responden

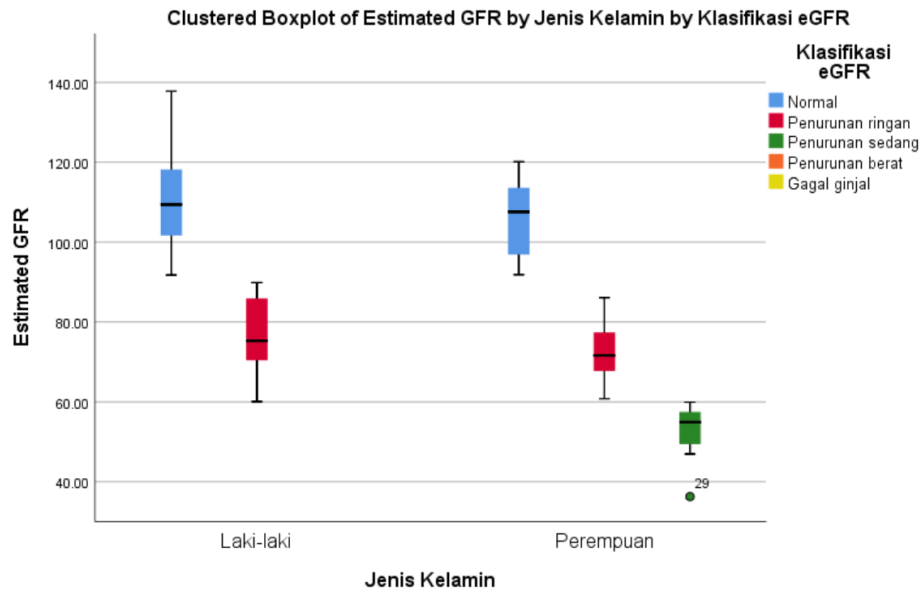
Variabel	N (%)	Rerata (SD)	Med (Min-Max)
Usia (tahun)		42.81 (13.55)	42.00 (18-80)
Jenis Kelamin:			
• Laki-laki	35 (32.10)		
• Perempuan	74 (67.90)		
Creatine (mg/dL)		0.98 (0.200)	1.00 (0.60 - 1.40)
eGFR (ml/min)		79.16 (22.15)	74.73 (36.27 - 137.79)
• Normal	31 (28.40)		
• Penurunan ringan	54 (49.50)		
• Penurunan sedang	24 (22.00)		
• Penurunan berat	0 (0)		
• Gagal ginjal	0 (0)		

eGFR (*Estimated Glomerular Filtration Rate*)

Gambar 2 menunjukkan distribusi *estimated glomerular filtration rate* (eGFR) berdasarkan jenis kelamin yang dikelompokkan menurut klasifikasi fungsi ginjal. Pada kelompok laki-laki, kategori normal memiliki median sekitar 108-110 mL/menit dengan rentang kurang lebih 92 hingga 138 mL/menit, sedangkan pada kategori penurunan ringan median berada sekitar 75 mL/menit dengan rentang 60 hingga 90 mL/menit. Pada kelompok perempuan, median eGFR kategori normal tampak sedikit lebih rendah, yaitu sekitar 105-108 mL/menit dengan rentang 92 hingga 120 mL/menit, sementara pada kategori penurunan ringan median berada sekitar 70-72 mL/menit dengan rentang 60 hingga 86 mL/menit. Selain itu, pada perempuan juga terlihat kategori penurunan sedang dengan median sekitar 53-55 mL/menit (rentang sekitar 47-60



mL/menit) serta satu nilai ekstrem mendekati 36 mL/menit. Secara keseluruhan, laki-laki cenderung memiliki nilai eGFR yang sedikit lebih tinggi pada kategori normal, sedangkan perempuan menunjukkan distribusi yang lebih luas hingga kategori penurunan sedang.



Gambar 2. Fungsi Ginjal berdasarkan Jenis Kelamin

Temuan pada kegiatan ini menunjukkan bahwa meskipun rerata kadar kreatinin masih berada dalam batas normal, distribusi eGFR memperlihatkan bahwa sebagian besar partisipan telah mengalami penurunan fungsi ginjal ringan hingga sedang. Hal ini menegaskan bahwa kadar kreatinin tidak selalu mencerminkan kondisi fungsi ginjal secara aktual, terutama pada tahap awal gangguan, karena peningkatan kreatinin umumnya baru terjadi setelah terjadi penurunan filtrasi yang cukup signifikan. Dengan demikian, penggunaan eGFR menjadi lebih tepat dalam mendeteksi gangguan fungsi ginjal secara dini, khususnya pada populasi yang secara klinis tampak sehat. (Dawson & Jardine, 2025; Van Biesen & Nagler, 2016)

Dari aspek klinis, penurunan eGFR pada tahap awal sering kali tidak disertai gejala dan berlangsung secara perlahan. Proses ini berkaitan dengan penurunan jumlah nefron fungsional serta perubahan struktur ginjal seperti sklerosis glomerulus dan fibrosis interstisial. Pada fase awal, ginjal masih mampu mempertahankan fungsi melalui mekanisme kompensasi, sehingga gangguan tidak terdeteksi tanpa pemeriksaan yang sensitif. Faktor-faktor seperti pola makan yang kurang sehat, aktivitas fisik yang rendah, serta kondisi metabolik seperti hipertensi dan resistensi insulin dapat mempercepat proses penurunan fungsi ginjal ini, meskipun tidak selalu teridentifikasi dalam skrining sederhana. (Fattah et al., 2019; Ohno et al., 2014; Quinn et al., 2021)

Perbedaan distribusi eGFR berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa laki-laki memiliki nilai yang sedikit lebih tinggi pada kategori normal, sementara perempuan menunjukkan variasi yang lebih luas hingga kategori penurunan sedang. Hal ini dapat dipengaruhi oleh perbedaan komposisi tubuh, khususnya massa otot yang memengaruhi produksi kreatinin, serta faktor hormonal yang berperan dalam regulasi fungsi ginjal. Variasi ini perlu dipertimbangkan dalam interpretasi hasil, sehingga penilaian tidak hanya berfokus pada nilai absolut, tetapi juga konteks individu. (Groothof et al., 2022; van Eeghen et al., 2025; Yim et al., 2023)



Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa gangguan fungsi ginjal dapat terjadi pada tahap awal tanpa manifestasi klinis yang jelas. Oleh karena itu, skrining fungsi ginjal berbasis komunitas dengan menggunakan eGFR memiliki nilai penting dalam deteksi dini. Pendekatan ini perlu disertai dengan edukasi mengenai gaya hidup sehat dan pemantauan berkala untuk mencegah progresivitas menjadi penyakit ginjal kronis. Keterbatasan kegiatan ini meliputi tidak adanya data faktor risiko lain seperti tekanan darah dan parameter metabolik, sehingga diperlukan evaluasi lebih lanjut untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif.

KESIMPULAN

Kegiatan ini menunjukkan bahwa meskipun kadar kreatinin sebagian besar masih berada dalam kisaran normal, terdapat proporsi yang signifikan responden dengan penurunan fungsi ginjal ringan hingga sedang berdasarkan nilai eGFR. Temuan ini menegaskan bahwa gangguan fungsi ginjal dapat terjadi secara subklinis dan tidak selalu terdeteksi melalui parameter konvensional. Perbedaan distribusi eGFR berdasarkan jenis kelamin serta variasi nilai yang luas menunjukkan adanya pengaruh faktor lain di luar usia, seperti kondisi metabolik dan gaya hidup. Oleh karena itu, skrining fungsi ginjal berbasis komunitas dengan menggunakan eGFR menjadi penting sebagai upaya deteksi dini, yang perlu diintegrasikan dengan intervensi promotif dan preventif untuk mencegah progresivitas penyakit ginjal di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfego, D., Ennis, J., Gillespie, B., Lewis, M. J., Montgomery, E., Ferrè, S., Vassalotti, J. A., & Letovsky, S. (2021). Chronic Kidney Disease Testing Among At-Risk Adults in the U.S. Remains Low: Real-World Evidence From a National Laboratory Database. *Diabetes Care*, 44(9), 2025–2032. <https://doi.org/10.2337/dc21-0723>
- Bochud, M. (2015). On the rationale of population screening for chronic kidney disease: a public health perspective. *Public Health Reviews*, 36(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s40985-015-0009-9>
- Cusumano, A. M., Rosa Diez, G., & Tzanno-Martins, C. (2023). Editorial: Glomerular filtration rate in Chronic Kidney Disease. *Frontiers in Medicine*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.1105384>
- Dawson, J., & Jardine, M. (2025). Re-thinking kidney function: a new approach to kidney function estimation and the identification of chronic kidney disease. *Medical Journal of Australia*, 222(2), 72–73. <https://doi.org/10.5694/mja2.52560>
- Fattah, H., Layton, A., & Vallon, V. (2019). How Do Kidneys Adapt to a Deficit or Loss in Nephron Number? *Physiology*, 34(3), 189–197. <https://doi.org/10.1152/physiol.00052.2018>
- Francis, A., Harhay, M. N., Ong, A. C. M., Tummalapalli, S. L., Ortiz, A., Fogo, A. B., Fliser, D., Roy-Chaudhury, P., Fontana, M., Nangaku, M., Wanner, C., Malik, C., Hradsky, A., Adu, D., Bavanandan, S., Cusumano, A., Sola, L., Ulasi, I., & Jha, V. (2024). Chronic kidney disease and the global public health agenda: an international consensus. *Nature Reviews Nephrology*, 20(7), 473–485. <https://doi.org/10.1038/s41581-024-00820-6>
- Groothof, D., Post, A., Polinder-Bos, H. A., Eler, N. S., Flores-Guerrero, J. L., Kootstra-Ros, J. E., Pol, R. A., de Borst, M. H., Gansevoort, R. T., Gans, R. O. B., Kremer, D., Kieneker, L. M., Bano, A., Muka, T., Franco, O. H., & Bakker, S. J. L. (2022). Muscle mass and estimates of renal function: a longitudinal cohort study. *Journal of*



- Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 13(4), 2031–2043. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12969>
- Hidayangsih, P. S., Tjandrarini, D. H., Sukoco, N. E. W., Sitorus, N., Dharmayanti, I., & Ahmadi, F. (2023). Chronic kidney disease in Indonesia: evidence from a national health survey. *Osong Public Health and Research Perspectives*, 14(1), 23–30. <https://doi.org/10.24171/j.phrp.2022.0290>
- Jadoul, M., Aoun, M., & Masimango Imani, M. (2024). The major global burden of chronic kidney disease. *The Lancet Global Health*, 12(3), e342–e343. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(24\)00050-0](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(24)00050-0)
- Jairoun, A. A., Al-Hemyari, S. S., Shahwan, M., Zyoud, S. H., & El-Dahiyat, F. (2024). Community pharmacist-led point-of-care eGFR screening: early detection of chronic kidney disease in high-risk patients. *Scientific Reports*, 14(1), 7284. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-56765-0>
- Kovesdy, C. P. (2022). Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022. *Kidney International Supplements*, 12(1), 7–11. <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2021.11.003>
- Liyanage, T., Toyama, T., Hockham, C., Ninomiya, T., Perkovic, V., Woodward, M., Fukagawa, M., Matsushita, K., Praditpornsilpa, K., Hooi, L. S., Iseki, K., Lin, M.-Y., Stirnadel-Farrant, H. A., Jha, V., & Jun, M. (2022). Prevalence of chronic kidney disease in Asia: a systematic review and analysis. *BMJ Global Health*, 7(1), e007525. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2021-007525>
- Mano, D., Ezra, P. J., Marcella, A., & Firmansyah, Y. (2023). Kegiatan pengabdian masyarakat dalam rangka edukasi masyarakat terhadap hipertensi serta deteksi dini penyakit gagal ginjal sebagai komplikasi dari hipertensi. *J. Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 34–45.
- Masrouri, S., Alijanzadeh, D., Amiri, M., Azizi, F., & Hadaegh, F. (2023). Predictors of decline in kidney function in the general population: a decade of follow-up from the Tehran Lipid and Glucose Study. *Annals of Medicine*, 55(1). <https://doi.org/10.1080/07853890.2023.2216020>
- Mathisen, U. D., Melsom, T., Ingebretsen, O. C., Jenssen, T., Njølstad, I., Solbu, M. D., Toft, I., & Eriksen, B. O. (2011). Estimated GFR Associates with Cardiovascular Risk Factors Independently of Measured GFR. *Journal of the American Society of Nephrology*, 22(5), 927–937. <https://doi.org/10.1681/ASN.2010050479>
- Ohno, M., Deguchi, F., Izumi, K., Ishigaki, H., Sarui, H., Sasaki, A., Segawa, T., Yamaki, T., Kojima, T., & Ohashi, H. (2014). Correlation between Renal Function and Common Risk Factors for Chronic Kidney Disease in a Healthy Middle-Aged Population: A Prospective Observational 2-Year Study. *PLoS ONE*, 9(11), e113263. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0113263>
- Quinn, G. Z., Abedini, A., Liu, H., Ma, Z., Cucchiara, A., Havasi, A., Hill, J., Palmer, M. B., & Susztak, K. (2021). Renal Histologic Analysis Provides Complementary Information to Kidney Function Measurement for Patients with Early Diabetic or Hypertensive Disease. *Journal of the American Society of Nephrology*, 32(11), 2863–2876. <https://doi.org/10.1681/ASN.2021010044>
- Tsuji, H. (2011). Abstract 8321: Reduced Estimated Glomerular Filtration Rate Levels to Predict Mortality Depend on Presence of Hypertension or Diabetes. *Circulation*, 124(suppl_21). https://doi.org/10.1161/circ.124.suppl_21.A8321
- Van Biesen, W., & Nagler, E. V. (2016). A Swiss army knife for estimating kidney function: why new equations will not solve the real problem. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 31(5), 685–687. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfw010>



- van Eeghen, S. A., Nokoff, N. J., Vosters, T. G., Oosterom-Eijmael, M. J. P., Cherney, D. Z. I., van Valkengoed, I. G. M., Choi, Y. J., Pyle, L., Bjornstad, P., den Heijer, M., & van Raalte, D. H. (2025). Unraveling Sex Differences in Kidney Health and CKD. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 20(2), 301-310. <https://doi.org/10.2215/CJN.0000000642>
- Wong, G., Bernier-Jean, A., Rovin, B., & Ronco, P. (2024). Time for action: recognizing chronic kidney disease as a major noncommunicable disease driver of premature mortality. *Kidney International*, 105(6), 1144-1146. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2024.03.020>
- Yim, J., Son, N.-H., Kyong, T., Park, Y., & Kim, J.-H. (2023). Muscle mass has a greater impact on serum creatinine levels in older males than in females. *Heliyon*, 9(11), e21866. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e21866>

CC BY-SA 4.0 (Attribution-ShareAlike 4.0 International).

This license allows users to share and adapt an article, even commercially, as long as appropriate credit is given and the distribution of derivative works is under the same license as the original. That is, this license lets others copy, distribute, modify and reproduce the Article, provided the original source and Authors are credited under the same license as the original.

