

HUBUNGAN KADAR HBA1C DAN SERUM KREATININ PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE-2 PESERTA PROLANIS

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memenuhi Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran di
Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana



Disusun oleh:

ADHIATMA SANTOSO

41210587

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA**

2025

PERNYATAAN PENYERAHAN KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ADHIATMA SANTOSO
NIM/NIP/NIDN : 41210587
Program Studi : PENDIDIKAN DOKTER
Judul Karya Ilmiah : HUBUNGAN KADAR HBA1C DAN SERUM
KREATININ PADA PENDERITA DIABETES
MELLITUS TIPE-2 PESERTA PROLANIS

dengan ini menyatakan:

- a. bahwa karya yang saya serahkan ini merupakan revisi terakhir yang telah disetujui pembimbing/promotor/reviewer.
- b. bahwa karya saya dengan judul di atas adalah asli dan belum pernah diajukan oleh siapa pun untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Kristen Duta Wacana maupun di universitas/institusi lain.
- c. bahwa karya saya dengan judul di atas sepenuhnya adalah hasil karya tulis saya sendiri dan bebas dari plagiasi. Karya atau pendapat pihak lain yang digunakan sebagai rujukan dalam naskah ini telah dikutip sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku.
- d. bahwa saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku berupa pencabutan gelar akademik jika di kemudian hari didapati bahwa saya melakukan tindakan plagiasi dalam karya saya ini.
- e. bahwa Universitas Kristen Duta Wacana tidak dapat diberi sanksi atau tuntutan hukum atas pelanggaran hak kekayaan intelektual atau jika terjadi pelanggaran lain dalam karya saya ini. Segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran dalam karya saya ini akan menjadi tanggung jawab saya pribadi, tanpa melibatkan pihak Universitas Kristen Duta Wacana.
- f. menyerahkan hak bebas royalti noneksklusif kepada Universitas Kristen Duta Wacana, untuk menyimpan, melestarikan, mengalihkan dalam media/format lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), dan mengunggahnya di Repositori UKDW tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta atas karya saya di atas, untuk kepentingan akademis dan pengembangan ilmu pengetahuan.
- g. bahwa saya bertanggung jawab menyampaikan secara tertulis kepada Universitas Kristen Duta Wacana jika di kemudian hari terdapat perubahan hak cipta atas karya saya ini.

h. bahwa meskipun telah dilakukan pelestarian sebaik-baiknya, Universitas Kristen Duta Wacana tidak bertanggung jawab atas kehilangan atau kerusakan karya atau metadata selama disimpan di Repositori UKDW.

i. mengajukan agar karya saya ini: *(pilih salah satu)*

- ☒ Dapat diakses tanpa embargo.
- ☐ ~~Dapat diakses setelah 2 tahun.*~~
- ☐ ~~Embargo permanen.*~~

Embargo: penutupan sementara akses karya ilmiah.

*Halaman judul, abstrak, dan daftar pustaka tetap wajib dibuka.

Alasan embargo *(bisa lebih dari satu)*:

- ☐ dalam proses pengajuan paten.
- ☐ akan dipresentasikan sebagai makalah dalam seminar nasional/internasional.**
- ☐ akan diterbitkan dalam jurnal nasional/internasional.**
- ☐ telah dipresentasikan sebagai makalah dalam seminar nasional/internasional ... dan diterbitkan dalam prosiding pada bulan ... tahun ... dengan DOI/URL ... ***
- ☐ telah diterbitkan dalam jurnal ... dengan DOI/URL artikel ... atau vol./no. ... ***
- ☐ berisi topik sensitif, data perusahaan/pribadi atau informasi yang membahayakan keamanan nasional.
- ☐ berisi materi yang mengandung hak cipta atau hak kekayaan intelektual pihak lain.
- ☐ terikat perjanjian kerahasiaan dengan perusahaan/organisasi lain di luar Universitas Kristen Duta Wacana selama periode tertentu.
- ☐ Lainnya (mohon dijelaskan)

**Setelah diterbitkan, mohon informasikan keterangan publikasinya ke repository@staff.ukdw.ac.id.

***Tuliskan informasi kegiatan atau publikasinya dengan lengkap.

Yogyakarta, 11 Agustus 2025

Mengetahui,

Yang menyatakan,

dr. Yustina Nuke Ardiyan, M.Biomed
NIDN 0508078501

Adhiatma Santoso
NIM 41210587

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

HUBUNGAN KADAR HBA1C DAN SERUM KREATININ PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE-2 PESERTA PROLANIS

Telah diajukan dan dipertahankan oleh:

ADHIATMA SANTOSO

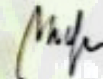
41210587

Dalam Ujian Skripsi Program Studi Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran Universitas Duta Wacana
Dan dinyatakan **DITERIMA**
untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran pada tanggal

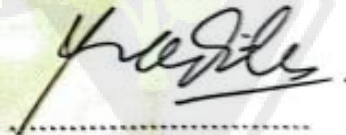
Nama Dosen

Tanda Tangan

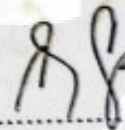
1. dr. Yustina Nuke Ardiyan, M.Biomed :
(Dosen Pembimbing I)



2. dr. Pradita Sri Mitasari, M.Med.Sc., Sp.PK :
(Dosen Penguji I)



3. dr. Widya Christine Manus, M.Biomed :
(Dosen Penguji II)



Yogyakarta, 21 April 2025

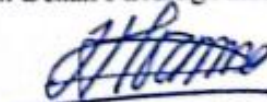
Disahkan oleh:

Dekan,

Wakil Dekan I Bidang Akademik,



dr. The Maria Melwati Widagdo, Ph.D



Dr. dr. Yanti Ivana Suryanto, M.Sc

**KOMISI ETIK PENELITIAN KEDOKTERAN DAN KESEHATAN
FAKULTAS KEDOKTERAN UKDW**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN / ANTI PLAGIARISME

Nama / NIM : Adhiatma Santoso / 41210587
Instansi : Universitas Kristen Duta Wacana
Alamat : Jl. Dr.Cipto No.48, Bangunsari Timur, RT.01 RW.05, Kel. Proyonanggan
Tengah, Kec. Batang, Kab. Batang, Prov. Jawa Tengah
E-mail : 41210587@students.ukdw.ac.id
Judul artikel : **Hubungan Kadar HbA1c dan Serum Kreatinin Pada Penderita
Diabetes Melitus Tipe-2 Peserta PROLANIS**

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan ilmiah saya adalah asli dan hasil karya saya sendiri. Saya telah membaca dan memahami peraturan penulisan ilmiah dan etika karya tulis ilmiah yang sudah dikeluarkan oleh FK UKDW. Saya sudah menaati semua peraturan penulisan karya tulis ilmiah yang berlaku. Apabila di kemudian hari, karya tulis ilmiah saya terbukti masuk dalam kategori plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 05 Desember 2024

Yang menyatakan,



(Adhiatma Santoso / 41210587)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yesus Kristus atas kasih, rahmat, dan karunia-Nya yang melimpah, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Hubungan Kadar HbA1c dan Serum Kreatinin pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe-2 Peserta Prolanis.” Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana. Penelitian ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, arahan, serta bantuan dalam berbagai bentuk, sejak awal hingga terselesaikannya skripsi ini, yaitu:

1. Tuhan Yesus Kristus dan keluarga kudus-Nya yang telah membimbing, menemani, memberikan hikmat dan kasih karunia untuk mengerjakan karya tulis ilmiah yang terselesaikan dengan tepat pada waktu-Nya. Lalu ucapan syukur atas bimbingan dari St. Fransiskus Xaverius sebagai santo pelindung saya.
2. dr. Yustina Nuke Ardiyan, M.Biomed selaku Pembimbing I yang selalu memberikan ilmu, nasihat, saran, waktu, bimbingan dan motivasi, serta arahan dalam menyelesaikan permasalahan yang dialami penulis selama pembuatan skripsi hingga selesai bagi penulisan KTI.
3. dr. Pradita Sri Mitasari, M.Med.Sc., Sp.PK, selaku dosen penguji I dan dosen utama penelitian payung yang memberikan kesempatan dan selalu

meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, ilmu, arahan, koreksi, semangat, motivasi dan saran yang membangun bagi penulisan KTI hingga selesai.

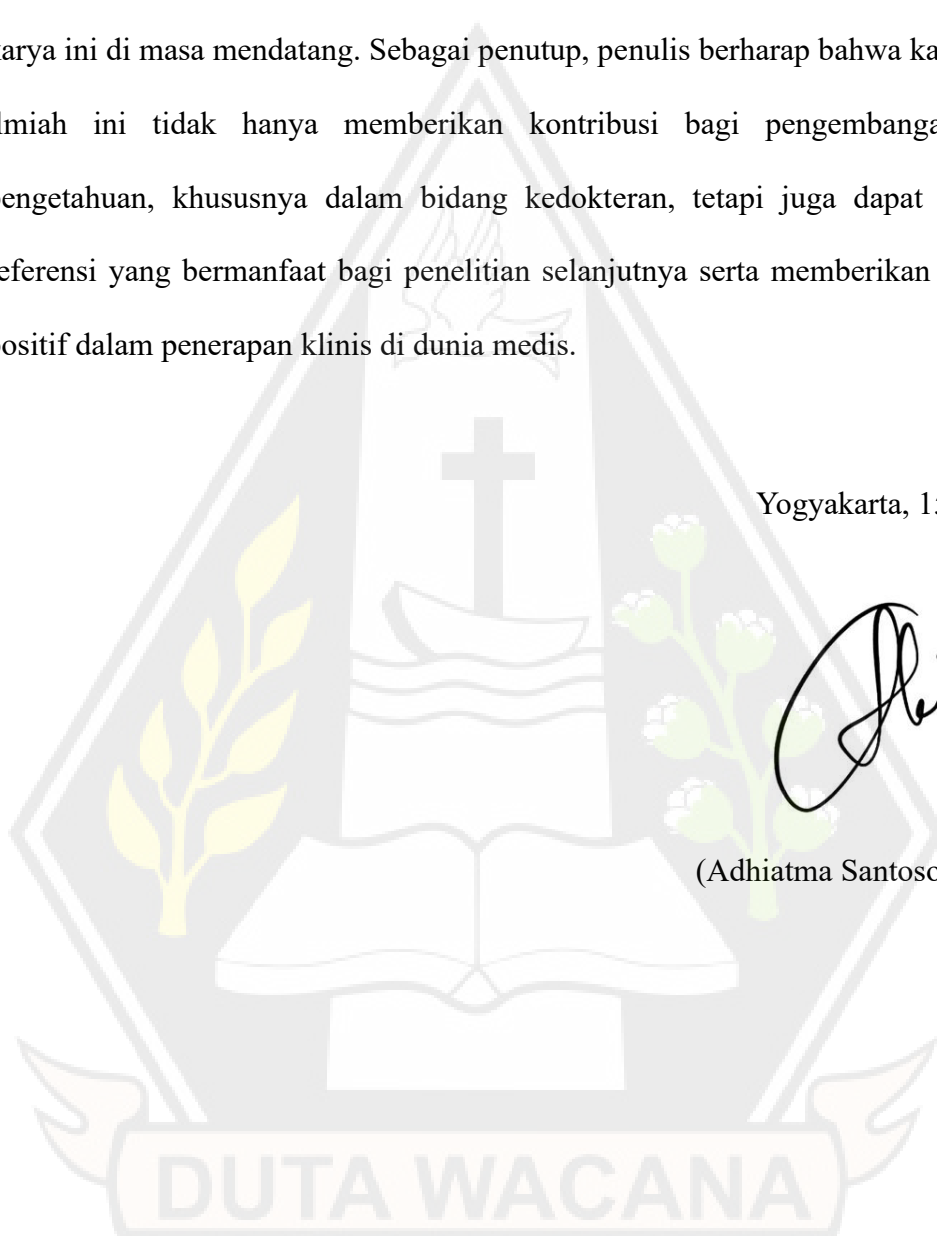
4. dr. Widya Christine Manus, M.Biomed, selaku dosen penguji II yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan kritik, saran, serta wawasan yang sangat berharga dalam proses penyusunan KTI.
5. Bapak dr. Ibrahim Santoso dan Ibu Muliana Kho, kedua orangtua saya yang selalu mendukung, memberi kepercayaan, dan mendidik saya sedari kecil hingga membentuk pribadi yang berkompeten, berkomitmen, memiliki *compassion* dan *conscience* secara katolik dan menunjukkan saya kekuatan dari doa yang merupakan sumber kekuatan saya dalam penulisan KTI hingga selesai.
6. Adik saya, Dharma Putra Santoso dan kedua nenek saya yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta penghiburan bagi penulisan KTI hingga selesai.
7. Sahabat – sahabat saya dari SMA Kolese Loyola, sepupu – sepupu saya, seluruh rekan seperjuangan peneliti yaitu Aurianty Deyana, Azriel Jonathan, Elfirda Fernanda A.K., lalu seluruh anggota baik kakak maupun adik tingkat dari CIMSA dan KMKK FK UKDW yang sudah menemani saya, mengingatkan saya, memberikan semangat kepada saya dari awal menyusun KTI hingga selesai.
8. Semua pihak yang turut membantu dalam penyelesaian penelitian serta penulisan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan terbuka menerima saran dan kritik yang membangun sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas karya ini di masa mendatang. Sebagai penutup, penulis berharap bahwa karya tulis ilmiah ini tidak hanya memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang kedokteran, tetapi juga dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi penelitian selanjutnya serta memberikan dampak positif dalam penerapan klinis di dunia medis.

Yogyakarta, 15 Maret 2025
Penulis,



(Adhiatma Santoso/41210587)



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
ABSTRAK.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. MASALAH PENELITIAN.....	4
1.3. TUJUAN PENELITIAN	4
1.3.1. Tujuan Umum	4
1.3.2. Tujuan Khusus	4
1.4. MANFAAT PENELITIAN.....	5
1.4.1. Manfaat Teoritis	5
1.4.2. Manfaat Praktis	5
1.5. KEASLIAN PENELITIAN.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1.1. Diabetes Melitus	10
2.1.1.1. Patofisiologi Diabetes Melitus Tipe 2	12
2.1.1.2. Gambaran Klinis Diabetes Melitus Tipe 2.....	19
2.1.1.3. Diagnosis Diabetes Melitus Tipe 2.....	20
2.1.2. Nefropati Diabetikum	22
2.1.2.1. Patofisiologi Nefropati Diabetikum.....	23
2.1.2.2. Diagnosis Nefropati Diabetikum	26
2.1.3. Pemeriksaan HbA1c.....	27

2.1.4. Pemeriksaan Serum Kreatinin.....	29
2.2. LANDASAN TEORI	31
2.3. KERANGKA TEORI	33
2.4. KERANGKA KONSEP	34
2.5. HIPOTESIS	34
BAB III METODE PENELITIAN.....	35
3.1. DESAIN PENELITIAN	35
3.2. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN	35
3.3. POPULASI DAN SAMPLING.....	35
3.3.1. Populasi.....	35
3.3.2. Sampel.....	36
3.3.3. Kelompok Kasus	36
3.4. VARIABEL PENELITIAN DAN DEFINISI OPERASIONAL	37
3.4.1. Variabel Penelitian	37
3.4.2. Definisi Operasional	38
3.5. PERHITUNGAN BESAR SAMPEL	39
3.6. BAHAN DAN ALAT	39
3.7. PELAKSANAAN PENELITIAN	40
3.8. ANALISIS DATA	40
3.9. ETIKA PENELITIAN	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1. HASIL PENELITIAN	43
4.1.1. Karakteristik Responden.....	43
4.1.2. Analisis Bivariat.....	44
4.2. PEMBAHASAN	46
4.3. KETERBATASAN PENELITIAN.....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
5.1. KESIMPULAN	56
5.2. SARAN	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	62

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian	6
Tabel 2. Kriteria Penegakan Diagnosis DM.....	21
Tabel 3. Definisi Operasional.....	38
Tabel 4. Distribusi Frekuensi Karakteristik Subjek Penelitian	43
Tabel 5. Hasil Analisis Chi-Square HbA1c dan Kreatinin.....	44
Tabel 6. Hasil Analisis Chi-Square Jenis Kelamin dan Kreatinin.....	44
Tabel 7. Hasil Analisis Chi-Square Usia dan Kreatinin	45
Tabel 8. Hasil Analisis Chi-Square Tekanan darah dan Kreatinin	45



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>The Ergregious Eleven</i> (Schwartz <i>et al.</i> , 2016).....	14
Gambar 2. Definisi KDIGO tentang kategori albuminuria.....	26
Gambar 3. Kerangka Teori.....	33
Gambar 4. Kerangka Konsep	34
Gambar 5. Pelaksanaan Penelitian	40



HUBUNGAN KADAR HbA1c DAN SERUM KREATININ PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE-2 PESERTA PROLANIS

Adhiatma Santoso¹, Yustina Nuke Ardiyan¹, Pradita Sri Mitasari¹,
Widya Christine Manus¹

¹Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta

Korespondensi: Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, Jl. Dr.

Wahidin Sudirohusodo No 5-25 Yogyakarta, 55224, Indonesia.

Telp: 0274-563929, Fax: 0274-8509590,

Email: penelitianfk@staff.ukdw.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang: Diabetes Melitus (DM) tipe 2 merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia akibat gangguan sekresi dan kerja insulin. Kondisi ini meningkatkan risiko komplikasi mikrovaskular, termasuk nefropati diabetik, yang menyebabkan gangguan filtrasi ginjal. HbA1c digunakan sebagai indikator kontrol glikemik jangka panjang, sementara kreatinin serum mencerminkan fungsi ginjal. Hiperglikemia berkepanjangan berperan dalam progresivitas nefropati melalui mekanisme stres oksidatif dan inflamasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kadar HbA1c dan kreatinin guna memahami risiko komplikasi ginjal pada pasien DM tipe 2.

Tujuan: Menganalisis hubungan antara kadar HbA1c dan serum kreatinin pada pasien diabetes melitus tipe 2 peserta PROLANIS.

Metode Penelitian: Penelitian ini merupakan studi observasional analitik dengan desain *cross-sectional* menggunakan data sekunder pasien DM tipe 2 peserta PROLANIS di Laboratorium Kesehatan Daerah Sleman. Analisis dilakukan dengan uji *Chi-Square* untuk menilai hubungan HbA1c dan kreatinin serta variabel perancu, termasuk analisis post hoc untuk tekanan darah.

Hasil Penelitian: Penelitian ini melibatkan 283 sampel rekam medis pasien PROLANIS Diabetes Melitus tipe 2. Analisis Chi-Square menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kadar HbA1c dan serum kreatinin ($p < 0,001$). Namun, tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dan kreatinin ($p = 0,329$) serta antara tekanan darah dan kreatinin ($p = 0,314$). Sebaliknya, terdapat hubungan yang signifikan antara usia dan kadar kreatinin ($p = 0,002$).

Kesimpulan: Terdapat hubungan antara kadar HbA1c dan serum kreatinin pada pasien diabetes melitus tipe 2.

Kata Kunci: Diabetes Melitus tipe 2, HbA1c, Serum Kreatinin, Nefropati Diabetik

RELATIONSHIP BETWEEN HbA1c LEVELS AND SERUM CREATININE IN TYPE 2 DIABETES MELLITUS PATIENTS ENROLLED IN THE PROLANIS PROGRAM

Adhiatma Santoso¹, Yustina Nuke Ardiyan¹, Pradita Sri Mitasari¹,
Widya Christine Manus¹

¹*Faculty of Medicine, Duta Wacana Christian University, Yogyakarta*

Korespondensi: Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, Jl. Dr.

Wahidin Sudirohusodo No 5-25 Yogyakarta, 55224, Indonesia.

Telp: 0274-563929, Fax: 0274-8509590,

Email: penelitianfk@staff.ukdw.ac.id

ABSTRACT

Background: Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) is a chronic metabolic disorder characterized by hyperglycemia due to impaired insulin secretion and action. This condition increases the risk of microvascular complications, including diabetic nephropathy, which leads to impaired renal filtration. HbA1c serves as a long-term glycemic control marker, while serum creatinine reflects renal function. Persistent hyperglycemia accelerates nephropathy progression through oxidative stress and inflammatory mechanisms. This study aims to analyze the relationship between HbA1c levels and serum creatinine to better understand the risk of kidney complications in T2DM patients.

Objective: To analyze the relationship between HbA1c levels and serum creatinine in T2DM patients enrolled in the PROLANIS program.

Research Method: This analytical observational study used a cross-sectional design with secondary data from T2DM patients participating in the PROLANIS program at multiple health facilities in Sleman Regency, examined at the Sleman Regional Health Laboratory. Data were analyzed using the Chi-Square test for HbA1c and serum creatinine, including confounding factors, with post hoc analysis for blood pressure.

Research Result: A total of 283 PROLANIS T2DM medical records were analyzed. The Chi-Square test showed a significant relationship between HbA1c and serum creatinine ($p < 0.001$). However, sex ($p = 0.329$) and blood pressure ($p = 0.314$) were not significantly associated with creatinine. Meanwhile, age was significantly associated with serum creatinine ($p = 0.002$).

Conclusion: There is a relationship between HbA1c levels and serum creatinine in patients with type 2 diabetes mellitus.

Keyword: Type 2 Diabetes Mellitus, HbA1c, Serum Creatinine, Diabetic Nephropathy

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Gangguan metabolisme pada tubuh akan menyebabkan penyakit dan ketika sekelompok gangguan ini mulai menimbulkan hiperglikemia, ini disebut sebagai Diabetes Melitus (DM). Menurut *International Diabetes Federation* (IDF) diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang dapat terjadi akibat beragam etiologi seperti gangguan sekresi insulin, gangguan kerja insulin ataupun keduanya. Insulin merupakan hormon yang diproduksi di pankreas dan berfungsi dalam regulasi gula darah dari sirkulasi menuju sel tubuh, yang kemudian dapat diubah menjadi energi maupun disimpan. Insulin memiliki fungsi esensial untuk metabolisme karbohidrat, protein dan lemak, oleh karena itu gangguan pada insulin dapat menimbulkan hiperglikemia atau peningkatan jumlah glukosa dalam darah yang menjadi indikator dalam diagnosis diabetes (IDF, 2021).

Tipe diabetes melitus yang paling umum terjadi adalah diabetes melitus tipe 2 dengan prevalensi sekitar 90% di seluruh dunia (IDF, 2021). *World Health Organization* (WHO) mengatakan bahwa prevalensi diabetes pada tahun 2019 diperkirakan mencapai 9,3% (436 juta orang), kemudian pada tahun 2030 meningkat menjadi 10,2% (578 juta orang) dan tahun 2045 menjadi 10,9% (700 juta orang). Pada pertengahan tahun 2023 jumlah penduduk Indonesia adalah 278,7 juta jiwa (Badan Pusat Statistik, 2024). Sampai bulan Juni 2023, cakupan deteksi dini diabetes melitus mencapai 13.470.556 orang (14.05%) dan dilakukan pada

penduduk berusia ≥ 40 tahun. Laporan hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018 oleh Departemen Kesehatan mengakumulasi bahwa peningkatan prevalensi DM meningkat dari 6,9% menjadi 8,5% (Kemenkes RI, 2023).

Diabetes Melitus (DM) dapat menimbulkan komplikasi kronis yang dibagi menjadi gangguan pada mikrovaskuler dan makrovaskuler. Kerusakan vaskuler menjadi gejala khas akibat DM yang dikenal sebagai angiopati diabetikum. Kerusakan makrovaskular atau makroangiopati biasanya muncul dalam gejala klinis berupa penyakit pembuluh darah koroner (penyakit jantung iskemik), penyakit pembuluh darah perifer, dan penyakit pembuluh darah otak (*stroke*). Berbeda dengan makrovaskular, kerusakan mikrovaskular menyebabkan gangguan pada organ yang berbeda, contohnya pada ginjal (nefropati diabetik), organ mata (retinopati diabetik), dan saraf (neuropati diabetik). Semuanya itu ditimbulkan karna kontrol glikemik yang buruk pada diabetes (Tandjungbulu *et al.*, 2022).

Salah satu dari pemeriksaan yang bisa dipakai sebagai acuan kontrol glikemik ialah HbA1c. Pemeriksaan HbA1c dapat digunakan untuk mengidentifikasi rata-rata kadar glukosa plasma dalam kurun waktu 3 bulan terakhir. Pemeriksaan HbA1c dengan hasil $\geq 6,5$ % disertai dengan adanya gejala dasar diabetes melitus seperti poliuria, polidipsia, polifagia sudah cukup untuk membantu menegaskan diagnosis diabetes melitus tipe 2. Ketika kadar HbA1c mencapai kadar nilai $\geq 7\%$ maka resiko terjadinya komplikasi akan dua kali lebih tinggi. Maka dari itu, pemeriksaan kadar HbA1c penting dilakukan untuk membantu menegaskan diagnosis, mengontrol kadar glikemik dalam jangka waktu

panjang, serta manajemen dan melihat prognosis penyakit diabetes melitus tipe II (PERKENI, 2019).

Nefropati diabetikum merupakan salah satu komplikasi mikrovaskular yang telah disebutkan sebelumnya, dengan prevalensi 10%-67% dari keseluruhan kasus diabetes melitus (IDF, 2021). Komplikasi nefropati diabetikum pada penderita diabetes melitus bisa dinilai menggunakan pemeriksaan kreatinin serum. Jika glukosa dalam darah meningkat, laju filtrasi glomerulus akan mengalami penurunan dan kadar kreatinin serum akan mengalami peningkatan (Zulfian *et al.*, 2021). Hal ini disebabkan karena kerusakan nefron dalam jumlah besar yang progresif sehingga proses filtrasi dan ekskresi ureum kreatinin dalam aliran darah oleh ginjal jadi tidak optimal. Terganggunya proses ini memicu penumpukan kadar kreatinin di dalam darah (Verdiansah, 2016).

Penyakit yang disebut sebagai kencing manis ini tidak dapat disembuhkan, tetapi pengontrolan penyakit menjadi tatalaksana yang diusahakan. Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik meneliti tentang hubungan antara kadar HbA1c dengan kadar kreatinin pada pasien Program Pengelolaan Penyakit Kronis (PROLANIS) penderita diabetes melitus tipe 2 di Laboratorium Kesehatan Daerah (Labkesda) Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Kesehatan menetapkan sasaran peserta PROLANIS sebagai seluruh peserta BPJS Kesehatan yang merupakan penyandang penyakit kronis, seperti diabetes melitus tipe 2 dan hipertensi (BPJS Kesehatan, 2015). Ketentuan dari BPJS Kesehatan inilah yang membuat peneliti memilih peserta PROLANIS sebagai target sasaran penelitian, dikarenakan tersaringnya penderita diabetes melitus tipe

2 yang menjadi target sasaran peneliti. Pada program PROLANIS, pemberian terapi dan monitoring perkembangan penyakit secara klinis dan laboratorium dilakukan secara teratur dan berkala, lalu labkesda Sleman juga menerima pasien-pasien yang telah terdiagnosis DM tipe 2 oleh Dokter Penanggung Jawab Pelayanan (DPJP) dari beberapa fasilitas kesehatan yang memegang program PROLANIS yang membuat data yang diperoleh cukup memadai untuk dijadikan penelitian. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai langkah preventif dalam pencegahan komplikasi gangguan ginjal pada penderita melitus tipe 2 dan sebagai indikasi tindakan medis untuk menghindari memburuknya komplikasi ginjal pada pasien diabetes melitus tipe 2.

1.2. MASALAH PENELITIAN

Berdasarkan dari latar belakang di atas dapat dikemukakan menjadi rumusan masalah yaitu: Apakah terdapat hubungan antara kadar HbA1c dengan kadar kreatinin pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Laboratorium Kesehatan Daerah (Labkesda) Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta?

1.3. TUJUAN PENELITIAN

1.3.1. Tujuan Umum

Menganalisis hubungan antara kadar HbA1c dan serum kreatinin pada pasien diabetes melitus tipe 2.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Mengetahui kadar HbA1c pada peserta PROLANIS penderita diabetes melitus tipe 2.

2. Mengetahui kadar Kreatinin pada peserta PROLANIS penderita diabetes melitus tipe 2.

1.4. MANFAAT PENELITIAN

1.4.1. Manfaat Teoritis

1. Bagi Peneliti: Memperluas pemahaman tentang faktor risiko komplikasi ginjal, khususnya hubungan HbA1c dan kreatinin pada pasien diabetes, serta meningkatkan keterampilan analisis dalam penelitian klinis.
2. Bagi Institusi Pendidikan (Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana): Menambah referensi ilmiah terkait kontrol glikemik dan fungsi ginjal untuk pengembangan kurikulum dan memperkuat peran institusi dalam penelitian diabetes dan komplikasi ginjal.

1.4.2. Manfaat Praktis

1. Bagi Peneliti dan Tenaga Kesehatan: Menyediakan data untuk mengidentifikasi pasien diabetes yang berisiko tinggi mengalami komplikasi ginjal dan mendukung strategi intervensi untuk menjaga fungsi ginjal.
2. Bagi Tempat Penelitian (Laboratorium Kesehatan Daerah (Labkesda) Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta): Menghasilkan data yang dapat membantu meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan, terutama dalam manajemen pasien diabetes melitus tipe 2 terkait pencegahan komplikasi ginjal berbasis bukti ilmiah yang didapat dari penelitian ini.

1.5. KEASLIAN PENELITIAN

Tabel 1. Keaslian Penelitian

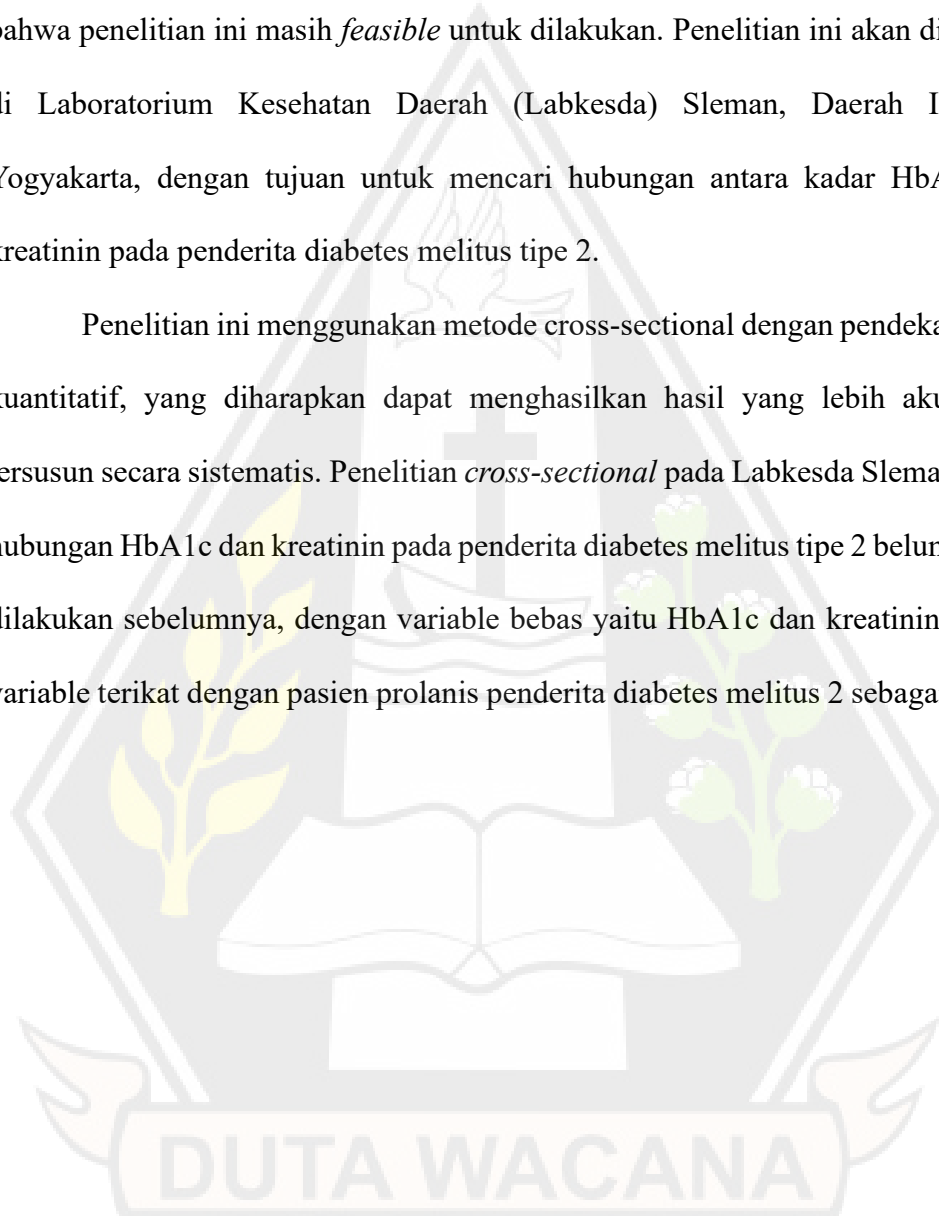
Judul	Peneliti	Desain Penelitian	Hasil
Karakteristik Pemeriksaan serum pada penderita DM ditinjau dari hasil pemeriksaan HbA1c	Hasil (Tandjungbulu <i>et al.</i> , 2022)	Jenis Penelitian Analitik Observasional dengan pendekatan <i>cross sectional</i> dengan jumlah sampel sebanyak 71 sampel yang memenuhi kriteria inklusi penelitian. Pengumpulan sampel dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Perguruan Tinggi Negeri Universitas Hasanuddin (RSPTN-UH) Makassar selama bulan Mei sampai Juni 2022.	Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan kreatinin serum pada penderita DM terhadap hasil pemeriksaan HbA1c (kategori DM) dan $p=0.387$ ($p>0.05$) sehingga kreatinin serum tidak dapat menjadi biomarker utama untuk melihat adanya nefropati diabetik pada pasien DM.

Gambaran Kreatinin dan Ureum pada Penderita Melitus	Kadar (Rachmad & Setyawati, 2023) Diabetes	Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif untuk melihat gambaran kadar kreatinin dan ureum pada penderita Diabetes Melitus yang berjumlah 110 orang dan dilakukan di Laboratorium Klinik X daerah Gading Serpong Tangerang.	Hasil penelitian kadar kreatinin diperoleh sebanyak 39 orang memiliki kadar kreatinin tinggi dan didominasi oleh kelompok usia 61-70 tahun sebanyak 22 orang (56,41%). Sedangkan berdasarkan jenis kelamin terdapat 39 orang penderita DM memiliki kadar kreatinin tinggi yang didominasi oleh perempuan sebanyak 20 orang (51,28%).
Significant association of serum creatinine with HbA1C in impaired glucose tolerant Pakistani subjects	Farasat <i>et al.</i> , (2015)	Studi cross sectional ini dilakukan pada 100 pasien IGT yang datang ke pusat diabetes Amin Hayat di Lahore dari Januari 2011 - Juni 2011. Pasien dengan kelompok usia 34-67 tahun (keduanya	Dilakukan pada 100 pasien IGT/Impaired Glucose Toleranse yang merupakan kondisi pre-diabetes dengan usia 34-67 tahun. Pada penelitian ini ditemukan

		jenis kelamin) dilibatkan dalam penelitian ini. Parameter demografi yang berbeda seperti usia, BMI, WHR, BP, riwayat pribadi dan status sosial ekonomi dicatat.	bahwa tidak ada korelasi antara HbA1c dengan kreatinin ($r = 0.236$, $p \geq 0.05$).
Hubungan Kadar HbA1C $\geq 7\%$ dengan Kadar Ureum dan Kreatinin pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung	(Pinky & Pebriani, 2023)	Penelitian ini merupakan jenis penelitian analitik korelatif dengan desain penelitian yang digunakan adalah cross sectional. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung, pada bulan Januari samapai Februari 2023. Sampel pada penelitian ini berjumlah 30 pasien DM tipe 2, dengan menggunakan teknik pengambilan sampel total sampling.	Hasil penelitian menunjukkan nilai P-Value sebesar 0,004 yang mana lebih kecil dari 0,05 ($0,004 < 0,05$) mengartikan bahwa HbA1c $\geq 7\%$ dengan kreatinin memiliki hubungan bermakna.

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, perbedaan utama dari penelitian ini terletak pada lokasi, waktu, metode, dan variabel yang digunakan. Inkonsistensi dari hasil dari penelitian – penelitian sebelumnya juga menandakan bahwa penelitian ini masih *feasible* untuk dilakukan. Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah (Labkesda) Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, dengan tujuan untuk mencari hubungan antara kadar HbA1c dan kreatinin pada penderita diabetes melitus tipe 2.

Penelitian ini menggunakan metode cross-sectional dengan pendekatan data kuantitatif, yang diharapkan dapat menghasilkan hasil yang lebih akurat dan tersusun secara sistematis. Penelitian *cross-sectional* pada Labkesda Sleman terkait hubungan HbA1c dan kreatinin pada penderita diabetes melitus tipe 2 belum pernah dilakukan sebelumnya, dengan variable bebas yaitu HbA1c dan kreatinin sebagai variable terikat dengan pasien prolanis penderita diabetes melitus 2 sebagai subjek.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kadar HbA1c dan serum kreatinin pada pasien DM tipe 2.

5.2. SARAN

1. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan desain kohort untuk melihat bagaimana kadar HbA1c dan kreatinin berubah dalam jangka waktu tertentu, sehingga hubungan antara keduanya dapat dipahami lebih jelas. Selain itu, penggunaan *Confidence Interval* (CI) juga patut dipertimbangkan untuk meningkatkan keakuratan estimasi dan mendukung interpretasi hasil.
2. Perlu mempertimbangkan variabel lain yang bisa memengaruhi kadar kreatinin, seperti durasi diabetes dan hipertensi, konsumsi obat antihipertensi, pola makan, dan status hidrasi, agar analisis lebih komprehensif.
3. Pemilihan sampel yang lebih luas tetap dapat dipertimbangkan dalam penelitian selanjutnya, agar hasil yang diperoleh semakin menggambarkan kondisi peserta PROLANIS secara lebih menyeluruh.
4. Penggunaan data primer dapat dipertimbangkan dalam penelitian selanjutnya. Dengan data primer, faktor-faktor yang dianggap relevan dapat dikontrol lebih baik, sehingga hasil penelitian lebih akurat dan memiliki daya generalisasi yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- ADA. (2018), "Standards of Medical Care in Diabetes-2018", *Diabetes Care*, American Diabetes Association, Vol. 41 No. Supplement 1, pp. S7–S12, doi: 10.2337/dc18-S001.
- Agusetyani Pinky, A., Zulfian, Syuhada and Pebriani, U. (2023), "Hubungan Kadar HbA1c $\geq 7\%$ dengan Kadar Ureum dan Kreatinin pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung", *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, Vol. 10 No. 10, pp. 3032–3038.
- Ajjan, R.A. (2017), "How Can We Realize the Clinical Benefits of Continuous Glucose Monitoring?", *Diabetes Technology & Therapeutics*, Vol. 19(2), pp. 27–36, doi: 10.1089/dia.2017.0021.
- Al Amin, M. and Juniati, D. (2017), "Klasifikasi Kelompok Umur Manusia Berdasarkan Analisis Dimensi Fraktal Box Counting dari Citra Wajah dengan Deteksi Tepi Canny", *Jurnal Ilmiah Matematika*, Vol. 2 No. 6.
- Amira, N., Pandelaki, K. and Palar, S. (2014), "HUBUNGAN TEKANAN DARAH DAN LAMA MENDERITA DIABETES DENGAN LAJU FILTRASI GLOMERULUS PADA SUBJEK DIABETES MELITUS TIPE 2", *E-CliniC*, Vol. 2(1), doi: <https://doi.org/10.35790/ecl.v2i1.3600>.
- Armaningrum, T.P. and Budiharjo, T. (2022), "Kadar Kreatinin Serum pada Pasien Rawat Inap yang Didiagnosis Diabetes Melitus Tipe 2", *Jurnal Laboratorium Medis*, Vol. 4(1).
- Badan Pusat Statistik. (2024), "Jumlah Penduduk Pertengahan Tahun (Ribuan Jiwa), 2022-2024", June, available at: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTk3NSMy/jumlah-penduduk-pertengahan-tahun--ribu-jiwa-.html> (accessed 15 April 2024).
- Bamanikar, S.A., Bamanikar, A.A. and Arora, A. (2016), "Study of Serum urea and Creatinine in Diabetic and non-diabetic patients in a tertiary teaching hospital", *The Journal of Medical Research*, Vol. 2 No. 1, pp. 12–15.
- Banday, M.Z., Sameer, A.S. and Nissar, S. (2020), "Pathophysiology of diabetes: An overview", *Avicenna Journal of Medicine*, Georg Thieme Verlag KG, Vol. 10 No. 04, pp. 174–188, doi: 10.4103/ajm.ajm_53_20.
- Barret, K.E., Barman, S.M., Brooks, H.L. and Yuan, J. (2019), *Ganong's Review of Medical Physiology*, 26 Edition., McGraw-Hill Education.
- Bilodeau, P.A., Coyne, E.S. and Wing, S.S. (2016), "The ubiquitin proteasome system in atrophying skeletal muscle: roles and regulation", *American Journal of Physiology-Cell Physiology*, Vol. 311 No. 3, pp. C392–C403, doi: 10.1152/ajpcell.00125.2016.

- BPJS Kesehatan. (2015), *Panduan Praktis PROLANIS (Program Pengelolaan Penyakit Kronis)*, Jakarta.
- Chutani, A. and Pande, S. (2017), “Correlation of serum creatinine and urea with glycemic index and duration of diabetes in type 1 and type 2 diabetes mellitus: A comparative study”, *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, Mr Bhawani Singh, Vol. 7 No. 9, pp. 914–919, doi: 10.5455/njppp.2017.7.0515606052017.
- Ciarambino, T., Crispino, P., Leto, G., Mastrolorenzo, E., Para, O. and Giordano, M. (2022), “Influence of Gender in Diabetes Mellitus and Its Complication”, *International Journal of Molecular Sciences*, MDPI, 1 August, doi: 10.3390/ijms23168850.
- Damayanti, V.W., Yonata, A. and Kurniawaty, E. (2023), “Hipertensi pada Diabetes Melitus: Patofisiologi dan Faktor Risiko”, *Medula*, Vol. 14(1) No. 1, pp. 1253–1257.
- Decroli, E. (2019), *Diabetes Melitus Tipe 2*, edited by Kam, A., Efendi, yanne P., Decroli, G.P. and Rahmadi, A., 1st ed., Pusat Penerbitan Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, Padang.
- Decroli, E., Kusumah Nagara, G. and Kam, A. (2022), “Mekanisme Molekuler dari Resistensi Insulin pada Diabetes Melitus Tipe Dua”, *Majalah Kedokteran Andalas*, Vol. 45(4) No. 4, pp. 610–618.
- Delima, Tjitra, E., Tana, L., Halim, F.S., Ghani, L., Siswoyo, H., Idaiani, S., *et al.* (2017), “Faktor Risiko Penyakit Ginjal Kronik : Studi Kasus Kontrol di Empat Rumah Sakit di Jakarta Tahun 2014”, *Buletin Penelitian Kesehatan*, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Vol. 45 No. 1, doi: 10.22435/bpk.v45i1.5771.17-26.
- Dhokte, S. and Czaja, K. (2024), “Visceral Adipose Tissue: The Hidden Culprit for Type 2 Diabetes”, *Nutrients*, Vol. 16 No. 7, doi: 10.3390/nu16071015.
- Driyah, S., Rachmawati, B. and Asti, H. (2016), “Hubungan Antara HbA1c Dengan LDL-K dan Albuminuria pada Penderita DM dengan Riwayat Komplikasi Jantung Koroner”, *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*, Vol. 5(2), pp. 153–62.
- Farasat, T., Sharif, S., Naz, S. and Fazal, S. (2015), “Significant association of serum creatinine with HbA1C in impaired glucose tolerant Pakistani subjects”, *Pakistan Journal of Medical Sciences*, Professional Medical Publications, Vol. 31 No. 4, pp. 991–994, doi: 10.12669/pjms.314.7063.
- IDF. (2021), *IDF Diabetes Atlas, 10th Edition*, 10th ed.
- Indriani, V., Siswandari, W., Samudro, P. and Inayati, N.S. (2020), “Correlation between albumin creatinine ratio and hypertension in type 2 diabetes”, *Journal of Health Studies*, Universitas 'aisyiyah Yogyakarta, Vol. 4 No. 1, doi: 10.31101/jhes.1351.
- Jumadewi, A., Rahmayanti, R., Fajarna, F. and Krisnawati, W.E. (2022), “Kadar kreatinin serum pasien diabetes mellitus tipe 2 pada kelompok usia 40 tahun

- keatas”, *Jurnal SAGO Gizi Dan Kesehatan*, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Vol. 4 No. 1, p. 52, doi: 10.30867/gikes.v4i1.1060.
- Jung, I., Koo, D.J. and Lee, W.Y. (2024), “Insulin Resistance, Non-Alcoholic Fatty Liver Disease and Type 2 Diabetes Mellitus: Clinical and Experimental Perspective”, *Diabetes and Metabolism Journal*, Korean Diabetes Association, Vol. 48 No. 3, pp. 327–339, doi: 10.4093/dmj.2023.0350.
- Kartini. (2020), “Analisis Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Usia Menopause”, *Health Information Jurnal Penelitian*, Vol. 12(1).
- KDIGO. (2022), *KDIGO 2022 Clinical Practice Guideline for Diabetes Management in Chronic Kidney Disease*, Vol. 102, doi: 10.1016/j.kint.2022.06.008.
- Kemenkes RI. (2023), “Ditjen P2P Laporan Kinerja Semester I Tahun 2023”, pp. 1–134.
- Kriswiastiny, R., Yoeby Sena, K., Hadiarto, R. and Prasetya, T. (2022), “Hubungan Lama Menderita Diabetes Melitus Dan Kadar Gula Darah Dengan Kadar Kreatinin Pasien Diabetes Melitus Tipe 2”, *Medula*, Vol. 12(3), doi: <https://doi.org/10.53089/medula.v12i3.373>.
- Lestari, Zulkarnain and Sijid, ST.Aisyah. (2021), “Diabetes Melitus: Review Etiologi, Patofisiologi, Gejala, Penyebab, Cara Pemeriksaan, Cara Pengobatan dan Cara Pencegahan”, *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, Makassar, Vol. 7(1) No. Achieving the sustainable development goals with Biodiversity in Confronting Climate Change.
- Marisa. (2016), “Peran Serat pada Modulasi Mikrobiota Usus Pasien Diabetes Melitus Tipe 2”, *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, Vol. 16(2), pp. 109–113.
- Milita, F., Handayani, S. and Setiaji, B. (2021), “Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II pada Lanjut Usia di Indonesia (Analisis Risesdas 2018)”, *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, Vol. 17 No. 1, p. 9, doi: 10.24853/jkk.17.1.9-20.
- Nauck, M.A. and Müller, T.D. (2023), “Incretin hormones and type 2 diabetes”, *Diabetologia*, Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, Vol. 66 No. 10, pp. 1780–1795, doi: 10.1007/s00125-023-05956-x.
- Padma, I.G.A.P.W.S., Arjani, I.A.M.S. and Jirna, I.N. (2017), “Gambaran Kadar Kreatinin Serum pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar”, *Meditory*, Vol. 5(2) No. 6, pp. 107–117.
- Pathni, P.M.S.D. (2019), “Terapi Diabetes dengan SGLT-2 Inhibitor”, *Cermin Dunia Kedokteran*, Vol. 46, doi: 10.55175/cdk.v46i6.471.
- PERKENI. (2019), *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia*, PB PERKENI, Jakarta, Indonesia.
- Petrie, J.R., Guzik, T.J. and Touyz, R.M. (2018), “Diabetes, Hypertension, and Cardiovascular Disease: Clinical Insights and Vascular Mechanisms”, *Canadian Journal of Cardiology*, Elsevier Inc., Vol. 34 No. 5, pp. 575–584, doi: 10.1016/j.cjca.2017.12.005.

- Powers, A.C., Stafford, J.M. and Rickels, M.R. (2024), *Harrison's Principles of Internal Medicine, 21e. Chapter 405 : Diabetes Mellitus : Complications.*
- Rachmad, B. and Setyawati, R. (2023), "Gambaran Kadar Kreatinin dan Ureum pada Penderita Diabetes Mellitus", *Jurnal Medical Laboratory*, Vol. 2 No. 2.
- Roslina, A., Damayanti, A.E. and Thristy, I. (2022), "HUBUNGAN TEKANAN DARAH DENGAN KADAR UREUM DAN KREATININ PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RUMAH SAKIT MOHAMMADNATSIR", *Zona Kedokteran*, Vol. 12(1).
- Saleh, J. (2015), "Glycated hemoglobin and its spinoffs: Cardiovascular disease markers or risk factors?", *World Journal of Cardiology*, Baishideng Publishing Group Inc, doi: 10.4330/wjc.v7.i8.449.
- Schwartz, S.S., Epstein, S., Corkey, B.E., Grant, S.F.A., Gavin, J.R. and Aguilar, R.B. (2016), "The time is right for a new classification system for diabetes: Rationale and implications of the β -cell-centric classification schema", *Diabetes Care*, American Diabetes Association Inc., 1 February, doi: 10.2337/dc15-1585.
- Shen, Y., Li, M., Wang, K., Qi, G., Liu, H., Wang, W., Ji, Y., *et al.* (2022), "Diabetic Muscular Atrophy: Molecular Mechanisms and Promising Therapies", *Frontiers in Endocrinology*, Frontiers Media S.A., 1 June, doi: 10.3389/fendo.2022.917113.
- Sherwani, S.I., Khan, H.A., Ekhzaimy, A., Masood, A. and Sakharkar, M.K. (2016), "Significance of HbA1c Test in Diagnosis and Prognosis of Diabetic Patients", pp. 95–104, doi: 10.4137/BML.S38440.TYPE.
- Singh, P., Khan, S. and Mittal, R.K. (2014), "RENAL FUNCTION TEST ON THE BASIS OF SERUM CREATININE AND UREA IN TYPE-2 DIABETICS AND NONDIABETICS", *Bali Medical Journal (BMJ)*, Vol. 3 No. 1, pp. 11–14.
- Sukma, V. (2021), "Hubungan Kadar HbA1c Dengan Kadar Kreatinin Serum Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada, Bandar Lampung Tahun 2022", *Medula*, Vol. 11 No. 1.
- Sulistyoningrum, E. (2014), "Perubahan seluler dan molekuler pada nefropati diabetik", *Mandala of Health*, Vol. 7(1), pp. 514–520.
- Tandjungbulu, Y.F., Nuradi, N., Mawar, M., Yusril, M., Virgiawan, A.R. and Hasan, Z.A. (2022), "Karakteristik Hasil Pemeriksaan Kreatinin Serum pada Penderita Diabetes Melitus Ditinjau dari Hasil Pemeriksaan HbA1c", *Jurnal Media Analis Kesehatan*, Poltekkes Kemenkes Makassar, Vol. 13 No. 2, p. 148, doi: 10.32382/mak.v13i2.3019.
- Tang, S.C.W., Chan, G.C.W. and Lai, K.N. (2016), "Recent advances in managing and understanding diabetic nephropathy", *F1000Research*, Faculty of 1000 Ltd, Vol. 5, p. 1044, doi: 10.12688/f1000research.7693.1.
- Thakur, A.K., Tyagi, S. and Shekhar, N. (2019), "Comorbid brain disorders associated with diabetes: therapeutic potentials of prebiotics, probiotics and herbal drugs",

- Translational Medicine Communications*, Vol. 4 No. 1, p. 12, doi: 10.1186/s41231-019-0043-6.
- Verdiansah. (2016), “Pemeriksaan Fungsi Ginjal”, *Cermin Dunia Kedokteran (CDK)* - 237, Vol. 43 No. 2, pp. 148–154.
- Wang, L., Wang, H.L., Liu, T.T. and Lan, H.Y. (2021), “TGF-beta as a master regulator of diabetic nephropathy”, *International Journal of Molecular Sciences*, MDPI, Vol. 22 No. 15, doi: 10.3390/ijms22157881.
- Wardani, I.S., Aliza Raudatin Sahly, Indana Eva Ajmala and Dewi Suryani. (2022), “Vitamin D and Type 2 Diabetes Mellitus: Role in Insulin Resistance, Glycemic Control and Long Term Complications”, *Unram Medical Journal*, Vol. 11 No. 2, pp. 942–952, doi: 10.29303/jku.v11i2.763.
- Yusnanda, F., Kintoko Rochadi, R. and Maas, L.T. (2017), “Pengaruh Kebiasaan Makan terhadap Kejadian Diabetes Mellitus pada Pra Lansia di BLUD RSUD Meuraxa Kota Banda Aceh”, *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran. Dan Ilmu Kesehatan*, Vol. 1 No. 2, pp. 153–158.
- Zulfian, ANggunan, Syuhada and Sukma, V. (2021), “Hubungan Kadar HbA1c dengan Kadar Kreatinin Serum pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada, Bandar Lampung Tahun 2022”, *Medula*, Vol. 11(1), pp. 224–230.
- Zulfian, Artini, I. and Yusup, R.I.M.Y. (2020), “The Correlation between HbA1c Values and Creatinine Levels in Type 2 Diabetes Mellitus Patients”, *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, Vol. 11 No. 1, pp. 278–283, doi: 10.35816/jiskh.v10i2.250.

