

PROFIL KADAR HbA1C PADA PASIEN DENGAN DAN TANPA KOMPLIKASI DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI INSTALASI RAWAT JALAN RUMAH SAKIT HERMINA KEMAYORAN

Samuel Halim^{1*}, Dean Ascha Wijaya², Joshua Kurniawan³, Yohanes Firmansyah⁴, Anggit Hernani⁵, Henni Kusri⁶, Muslichah⁷

¹⁻⁴Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara
⁵⁻⁷Rumah Sakit Hermina Kemayoran

Email Korespondensi: samuelh@fk.untar.ac.id

Disubmit: 20 Juli 2023

Diterima: 07 Agustus 2023

Diterbitkan: 01 Oktober 2023

Doi: <https://doi.org/10.33024/mahesa.v3i10.11115>

ABSTRACT

Diabetes Mellitus (DM) is a chronic metabolic disorder characterized by elevated blood glucose levels resulting from insulin deficiency or insulin resistance. It is a global health problem with an increasing prevalence worldwide. Uncontrolled diabetes can lead to various complications affecting multiple organ systems, resulting in significant morbidity and mortality. This cross-sectional study aims to examine the HbA1c profile in patients with and without complications of type 2 diabetes mellitus who came for regular check-ups at the internal medicine clinic of Hermina Kemayoran Hospital. The participants were selected based on predetermined criteria using total sampling, and data were collected from medical records from January to December 2022. The variables used in this study were HbA1c levels and complications of type 2 diabetes mellitus. The data were presented descriptively. Among the 116 respondents, 53.4% were female. 76.7% of the respondents had HbA1c levels of $\geq 7\%$, and 43 respondents were receiving insulin treatment. 65,1% of the respondents with HbA1c levels of $\geq 7\%$ had complications of type 2 diabetes mellitus.

Keywords : *Complication, HbA1c, Type 2 Diabetes Mellitus*

ABSTRAK

Diabetes Mellitus (DM) merupakan suatu gangguan metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah akibat defisiensi insulin atau resistensi insulin. Diabetes termasuk salah satu masalah kesehatan global dengan prevalensi yang semakin meningkat di seluruh dunia. Diabetes yang tidak terkontrol dapat menyebabkan berbagai komplikasi yang mempengaruhi berbagai sistem organ, menyebabkan morbiditas dan mortalitas yang signifikan. Penelitian potong lintang ini bertujuan untuk melihat profil kadar HbA1c pada pasien dengan dan tanpa komplikasi diabetes mellitus tipe 2 yang datang kontrol ke poli penyakit dalam Rumah Sakit Hermina Kemayoran yang dipilih sesuai kriteria secara total sampling menggunakan data rekam medis pada periode waktu Januari sampai Desember 2022. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu HbA1c dan komplikasi diabetes mellitus tipe II. Data disajikan dalam bentuk deskriptif. Dari 116 responden, 53,4% responden adalah perempuan. 76,7% responden memiliki kadar HbA1c sebesar $\geq 7\%$ dan 43 responden mendapatkan

pengobatan insulin. 65,1% responden dengan kadar HbA1c sebesar $\geq 7\%$ memiliki komplikasi diabetes mellitus tipe 2.

Kata Kunci: Diabetes Mellitus Tipe 2, HbA1c, Komplikasi

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) dan komplikasinya telah menjadi ancaman besar terhadap kesehatan masyarakat yang signifikan. Diperkirakan 8,8% dari populasi orang dewasa terkena dampaknya pada tahun 2015, dan perkiraan untuk masa depan bahkan lebih mengkhawatirkan. Pada tahun 2040, diperkirakan proporsi populasi dewasa di seluruh dunia yang menderita DM akan meningkat menjadi 10,4%, yang berarti terdapat sekitar 642 juta pasien diabetes. DM Tipe 2 (DMT2) merupakan jenis DM yang paling umum terjadi, dengan menyumbang sekitar 90-95% dari semua kasus DM (Faselis et al., 2020; Zheng et al., 2018).

Walaupun faktor genetik mungkin memainkan peran dalam menentukan bagaimana individu merespons perubahan lingkungan, hal utama yang mendorong tingginya morbiditas DMT2 adalah meningkatnya obesitas, gaya hidup tidak aktif, pola makan dengan kandungan energi tinggi, dan populasi yang menua. Banyak bukti yang menunjukkan bahwa banyak kasus DMT2 dapat dicegah dengan menjaga berat badan yang sehat, mengadopsi pola makan yang sehat, berolahraga setidaknya 30 menit setiap hari, menghindari merokok, dan mengonsumsi alkohol dengan bijak (Tavakol Moghadam et al., 2018; Zheng et al., 2018).

Komplikasi yang terjadi akibat diabetes merupakan penyebab utama kematian dan beban penyakit yang signifikan di seluruh dunia. Pasien diabetes memiliki risiko yang lebih tinggi

untuk memiliki komplikasi seperti stroke, serangan jantung, dan penyakit arteri koroner. Namun, komplikasi seperti retinopati, nefropati, dan neuropati dapat memiliki dampak yang mengganggu terhadap kualitas hidup pasien dan meningkatkan biaya hidup yang signifikan. Lebih dari 80% dari total biaya pengobatan diabetes digunakan untuk mengatasi komplikasi yang timbul akibat kondisi ini (Lou et al., 2019; Sami et al., 2017).

KAJIAN PUSTAKA

Inflamasi ringan terkait dengan risiko terjadinya DMT2 dan inflamasi subklinis berkontribusi terhadap resistensi insulin dan terkait dengan karakteristik sindrom metabolik yang meliputi hiperglikemia. Stres oksidatif dilaporkan sebagai jalur yang diketahui dalam patogenesis komplikasi diabetes. Stres oksidatif yang disebabkan oleh hiperglikemia diyakini meningkatkan kadar protein proinflamasi dengan infiltrasi makrofag yang mengeluarkan sitokin inflamasi yang menyebabkan inflamasi lokal dan sistemik. Peningkatan sekresi faktor nekrosis tumor alfa (TNF-alfa) telah diamati terkait dengan resistensi insulin yang berhubungan dengan obesitas dan obesitas adalah faktor risiko untuk perkembangan DMT2 (Oguntibeju, 2019).

Kadar glukosa darah yang tinggi pada DMT2 berperan dalam mengganggu sel darah dan indikatornya. Pentingnya kontrol glikemik yang baik sebagai rekomendasi utama dalam mencegah perkembangan komplikasi

diabetes telah diketahui. Dianjurkan bahwa normalisasi awal glikemia dapat menghambat proses patologis yang terkait erat dengan hiperglisemia, seperti peningkatan stres oksidatif serta glikasi protein dan lipid seluler. Oleh karena itu, penting untuk mencapai optimisasi bertahap kadar hemoglobin A1c (HbA1c) tidak lebih dari 7% untuk mengurangi kejadian komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular pada pasien DM (Milosevic & Panin, 2019; Ting et al., 2016; Ziaee et al., 2017).

HbA1c digunakan sebagai salah satu indikator standar untuk mengukur kualitas perawatan diri pada pasien diabetes. Tingkat HbA1c yang normal dan optimal pada pasien diabetes adalah 5,6%-7%. Namun, jika pasien diabetes mengabaikan terapi yang diberikan, seperti diet, obat-obatan maupun aktivitas fisik yang dianjurkan, tingkat HbA1c dapat meningkat hingga 7%. Berbagai studi di Inggris telah menunjukkan bahwa kepatuhan pasien dalam pengobatan menghasilkan penurunan setidaknya 1% dalam tingkat HbA1c dapat secara signifikan mengurangi risiko konsekuensi berbahaya diabetes, seperti kematian, serangan jantung, dan kerusakan sel-sel mikro (Tavakol Moghadam et al., 2018).

Komplikasi dari diabetes dapat diklasifikasikan sebagai mikrovaskular atau makrovaskular. Komplikasi mikrovaskular meliputi kerusakan sistem saraf (neuropati), kerusakan sistem ginjal (nefropati) dan kerusakan mata (retinopati). Komplikasi makrovaskular termasuk penyakit kardiovaskular, stroke, dan penyakit pembuluh darah perifer. Penyakit pembuluh darah perifer dapat menyebabkan luka yang tidak kunjung sembuh, gangren, dan berakhir pada amputasi (Deshpande et al., 2008). Komplikasi diabetes juga dapat dibagi berdasarkan

waktu, yaitu akut dan kronik. Komplikasi akut meliputi: (a) ketoasidosis diabetik dan koma diabetik; dan (b) hiperglikemia dan hipoglikemia. Komplikasi kronik yang dapat terjadi meliputi (Farmaki et al., 2021):

1. Makroangiopati: penyakit seperti penyakit jantung koroner, penyempitan pembuluh darah, stroke, dan disfungsi ereksi pada laki-laki;
2. Retinopati diabetik: dimana terjadi penurunan fungsi penglihatan akibat kerusakan pembuluh darah mata;
3. Nefropati diabetik: dimana dapat terjadi akibat insufisiensi ginjal;
4. Neuropati diabetik: dimana dapat terjadi gangguan sensori, atrofi otot, kesulitan melakukan aktivitas, dan lainnya yang berhubungan dengan saraf.
5. Kaki diabetik (*diabetic foot*): dimana luka pada bagian lutut ke bawah sering kali tidak tertangani dan menjadi infeksi local yang berat, dapat menyebabkan gangrene dan berakhir dengan amputasi bagian tubuh.
6. Kerentanan terhadap infeksi, miopati, osteoporosis, artropati, dan cedera hati.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat profil HbA1c (%) pada kelompok pasien dengan atau tanpa komplikasi diabetes mellitus tipe 2 (DMT2). Pertanyaan masalah pada penelitian ini adalah "Bagaimana profil HbA1c (%) pada kelompok pasien dengan atau tanpa komplikasi diabetes mellitus tipe 2 (DMT2)?"

METODOLOGI PENELITIAN

Desain dan Sampel Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain penelitian berupa kohort retrospektif. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasien DMT2 yang datang kontrol ke fasilitas rawat jalan penyakit dalam Rumah Sakit Hermina Kemayoran. Jumlah sampel minimum yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebesar 97 responden (kesalahan tipe 1 sebesar 5%). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah data rekam medis periode Januari sampai Desember 2022. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah data rekam medis yang tidak lengkap. Penelitian ini dimulai dengan penyusunan rancangan penelitian, pengurusan izin penelitian, pengumpulan data, tabulasi data, analisa hasil, serta pembuatan laporan hasil penelitian. Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *total sampling*.

Variabel Penelitian

Penelitian ini berfokus pada variabel HbA1c dan komplikasi diabetes mellitus tipe II. HbA1c adalah sebuah pengukuran yang digunakan untuk mengetahui rata-rata kadar gula darah seseorang dalam jangka waktu sekitar 2 hingga 3 bulan terakhir. Kadar HbA1c diukur dalam persentase dari total hemoglobin. Semakin tinggi kadar glukosa dalam darah, semakin banyak HbA1c yang terbentuk. Oleh karena itu, pengukuran HbA1c memberikan gambaran tentang kontrol gula darah seseorang selama beberapa bulan terakhir. Hasil pengukuran HbA1c yang tinggi menunjukkan bahwa kadar gula darah seseorang

cenderung tinggi dan bisa menandakan diabetes yang tidak terkendali. Data HbA1c diambil dari data rekam medis dan dikategorikan menjadi hasil dibawah 7% dan minimal 7%, mengikuti standard kontrol konsisten kadar glikemik oleh American Diabetes Association (ADA), yang menyatakan bahwa tujuan HbA1c sebesar 7% sesuai untuk banyak orang dewasa yang tidak hamil (American Diabetes Association, 2021).

Data komplikasi DMT2 ini diambil dari data rekam medis dan dikategorikan menjadi ada komplikasi atau tidak ada komplikasi DMT2.

Pengolahan Data

Pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini berfokus pada penyajian data deskriptif berupa proporsi (%) untuk data kualitatif dan sebaran data terpusat (mean, median, standar deviasi, minimum, dan maksimum) untuk jenis data kuantitatif.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk melihat profil kadar HbA1c pada pasien dengan dan tanpa komplikasi DMT2. Penelitian ini mengikutsertakan 116 pasien dimana 62 (53,4%) responden adalah perempuan, 89 (76,7%) responden memiliki kadar HbA1c sebesar $\geq 7\%$, 40 (65,5%) responden mengalami komplikasi diabetes mellitus tipe II dan 43 (37,1%) responden menjalani terapi insulin. (Tabel 1) Peninjauan lebih lanjut mengungkapkan bahwa terdapat 58 (50%) responden yang memiliki komplikasi DMT2 dengan kadar HbA1c sebesar $\geq 7\%$ (Tabel 2).

Tabel 1. Karakteristik Responden Penelitian

Parameter	N (%)
Jenis Kelamin	
• Laki-laki	54 (46,6%)
• Perempuan	62 (53,4%)
Pekerjaan	
• Pegawai Negeri	4 (3,4%)
• Pegawai Swasta	33 (28,4%)
• Wiraswasta	20 (17,2%)
• Ibu Rumah Tangga	46 (39,7%)
• Pensiunan	12 (10,3%)
• Pelajar	1 (0,9%)
Kadar HbA1c	
• < 7%	27 (23,3%)
• ≥ 7%	89 (76,7%)
Komplikasi DM	
• Ya	76 (34,5%)
• Tidak	40 (65,5%)
Pengobatan Insulin	
• Ya	43 (37,1%)
• Tidak	73 (62,9%)

Tabel 2. Sebaran Responden menurut Kadar HbA1c dan Komplikasi Diabetes Mellitus Tipe 2

Parameter		Kadar HbA1c < 7%		Kadar HbA1c ≥ 7%	
		n = 27 (23,3%)		n = 89 (76,7%)	
		N	% (% total)	N	% (% total)
Komplikasi Diabetes Mellitus	Ya	18	66,6 (15,5)	58	65,1 (50)
	Tidak	9	33,3 (7,8)	31	34,9 (26,7)

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini didapatkan 116 pasien dari instalasi rawat jalan selama periode penelitian, dimana didapatkan 62 (53,4%) responden adalah perempuan dan 54 (46,6%) adalah laki-laki.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Boye et al pada tahun 2022 di Amerika Serikat dimana mereka mendapatkan pasien diabetes lebih banyak wanita (Boye et al., 2022). Hasil serupa juga didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Uppal et al pada

tahun 2022 di Amerika Serikat, dimana mereka mendapatkan bahwa pasien diabetes yang datang ke instalasi gawat darurat lebih banyak wanita (Uppal et al., 2022). Namun hasil yang berbeda didapatkan dari studi yang dilakukan oleh Momot et al pada studinya di tahun 2022 dimana mereka mendapatkan bahwa lebih banyak pasien laki-laki dengan diabetes dibandingkan perempuan (Momot et al., 2022). Ustulin et al pada tahun 2018 di Korea, dan juga Benoit et al pada tahun 2020 di Amerika Serikat juga mendapatkan

hasil berbeda, dimana mereka mendapatkan bahwa lebih banyak pasien laki-laki yang datang ke instalasi gawat darurat dengan diabetes mellitus (Benoit et al., 2020; Ustulin et al., 2018). Forouhi dan Warenham mengatakan dari studi yang mereka lakukan, bahwa secara keseluruhan, laki-laki lebih banyak didapatkan menderita diabetes terutama pada populasi dewasa muda (Forouhi & Wareham, 2014). Dikatakan bahwa seks dan gender memiliki pengaruh terhadap risiko, patofisiologi, dan komplikasi dari diabetes tipe 2, dimana seks dan gender mempengaruhi faktor risiko biologis dan psikososial, serta mempengaruhi patofisiologi dan kebiasaan hidup pasien. Hormon seksual memiliki dampak besar terhadap metabolisme energi, komposisi tubuh, fungsi pembuluh darah, dan respons peradangan. Diabetes tampaknya juga mengurangi efek protektif pada perempuan dalam perkembangan penyakit jantung dan nefropati (Kautzky-Willer et al., 2016).

Dari studi yang telah dilakukan, terdapat 89 (76,7%) responden memiliki kadar HbA1c sebesar $\geq 7\%$. Studi yang dilakukan oleh Magee dan Nassar pada tahun 2011 mendapatkan hasil yang serupa, dimana didapatkan tingginya jumlah pasien (50%) diabetes di instalasi gawat darurat dengan kadar HbA1c yang tinggi (Magee & Nassar, 2011). Hng et al pada penelitiannya dengan jumlah sampel yang lebih besar, juga mendapatkan bahwa terdapat banyak pasien dengan kadar gula tinggi di instalasi gawat darurat memiliki kadar HbA1c yang tinggi. Hal ini tidak terbatas hanya pada pasien dengan diabetes, namun juga pada pasien pre-diabetes yang datang ke instalasi gawat darurat (Hng et al., 2016). Momot et al juga mendapatkan rerata kadar HbA1c

pada studinya ($8,3\% \pm 2,7$) (Momot et al., 2022).

Penilaian HbA1c juga dapat bermakna pada pasien yang datang ke IGD dengan hipoglikemia. Studi yang dilakukan oleh Maheswaran et al pada tahun 2022 mendapatkan 62% pasien yang datang dengan hipoglikemia ke IGD akibat terapi diabetes yang dimilikinya (Maheswaran et al., 2022). Pada penelitian yang dilakukan oleh Kim et al pada tahun 2020 di Korea, pasien instalasi gawat darurat yang datang dengan hipoglikemia memiliki rerata kadar HbA1c $6,7 \pm 1,4\%$ (Kim et al., 2020). Hal ini menunjukkan bahwa kadar HbA1c dapat membantu untuk menegakkan diagnosis pasien diabetes yang datang ke IGD dengan presentasi hipoglikemia.

Pengukuran hemoglobin A1c tidak memerlukan puasa dan dianggap tidak terpengaruh oleh hiperglikemia transien dari stres akut atau penyakit (Magee & Nassar, 2011). Kunjungan ke instalasi gawat darurat merupakan kesempatan untuk mendeteksi diabetes, terutama pada individu yang enggan atau tidak rutin melakukan pemeriksaan medis, dan yang mungkin tidak terdeteksi (Hng et al., 2016). Pasien tua yang relatif kurus dengan durasi diabetes kurang dari 10 tahun dan kontrol gula darah yang baik menunjukkan frekuensi kunjungan yang lebih tinggi ke ruang gawat darurat akibat hipoglikemia. Untuk kasus seperti ini, tenaga kesehatan harus selalu memperhatikan kerentanan mereka terhadap hipoglikemia saat meresepkan insulin atau obat diabetes oral, dan memberikan mereka edukasi tentang pencegahan hipoglikemia dengan seksama (Kim et al., 2020).

Pada penelitian ini didapatkan 40 (65,5%) responden mengalami komplikasi diabetes mellitus tipe II

dan sebanyak 43 (37,1%) responden menjalani terapi insulin. Berdasarkan peninjauan lebih lanjut juga didapatkan bahwa terdapat 58 (50%) responden yang memiliki komplikasi DMT2 dengan kadar HbA1c sebesar $\geq 7\%$. Penelitian yang dilakukan oleh Tan et al pada tahun 2023 di Singapura juga mendapatkan bahwa kadar HbA1c terlihat mempengaruhi komplikasi yang dapat terjadi akibat kadar gula yang tidak terkontrol. Pada studi yang mereka lakukan, mereka mendapatkan bahwa kadar HbA1c yang rendah ($\leq 6,0\%$) dan terlalu tinggi ($\geq 8,0\%$) lebih berisiko terhadap mortalitas dan komplikasi makrovaskular terkait diabetes, sedangkan pasien dengan kadar glikemik stabil (6-8%) memiliki risiko rendah untuk semua penyebab kematian dan komplikasi makrovaskular terkait diabetes (Tan et al., 2023). Hal yang serupa namun berbeda didapatkan oleh studi yang dilakukan oleh Li et al pada tahun 2020. Li et al mendapatkan bahwa secara keseluruhan, tingginya kadar HbA1C meningkatkan keseluruhan risiko mortalitas, komplikasi kardiovaskular, dan mikrovaskular (Li et al., 2020). Hal serupa juga didukung oleh Mohr et al dengan hasil studinya pada tahun 2022, dimana didapatkan bahwa kadar HbA1C mempengaruhi komplikasi mikro dan makrovaskular pada penderita diabetes (Mohr et al., 2022). Studi oleh Putra et al pada tahun 2023 yang dilakukan di RSUD Sanjiwani Gianyar juga mendapatkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kadar HbA1c dengan kejadian komplikasi makrovaskular ($p = 0,021$; $POR = 1,705$). (Putra et al., 2023). Hal berbeda didapatkan pada studi Momot et al dimana mereka mengatakan bahwa tidak ada hubungan antara kadar HbA1c dengan kejadian gagal ginjal dengan

($p=0,588$; $OR=0,658$) (Momot et al., 2022).

Penderita diabetes juga tidak hanya terancam oleh komplikasi vasuklar, namun juga komplikasi lain terkait operasi. Jehan et al pada tahun 2018 mendapatkan bahwa pasien dengan kadar HbA1c $\geq 6,0\%$ dan kadar gula $\geq 200\text{mg/dL}$ memiliki risiko empat kali lebih tinggi untuk mendapatkan komplikasi setelah operasi emergensi umum (Jehan et al., 2018). Studi yang dilakukan oleh Wong et al pada tahun 2022 juga mendapatkan hal serupa terkait hubungan HbA1c dengan komplikasi setelah operasi abdomen. Dari studinya didapatkan bahwa kadar HbA1C 6-7% diasosiasikan dengan risiko yang lebih tinggi terhadap kebocoran anastomosis, infeksi luka operasi, dan risiko komplikasi postoperatif lainnya (Wong et al., 2022).

Mekanisme patofisiologi yang mendasari untuk menjelaskan hubungan antara variabilitas glikemik dan peningkatan risiko kardiovaskular masih belum jelas. Dalam penelitian terbaru, telah dikatakan bahwa variabilitas glikemik berkorelasi dengan stres oksidatif dan stabilitas membran eritrosit, mekanisme yang terkait dengan patogenesis komplikasi terkait (Tan et al., 2023). Menunda operasi elektif hingga kadar HbA1c menjadi optimal dapat mengurangi risiko komplikasi secara keseluruhan setelah operasi (Wong et al., 2022).

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menyatakan bahwa 65,1% responden dengan kadar HbA1c sebesar $\geq 7\%$ memiliki komplikasi diabetes mellitus tipe 2. Saran lanjutan untuk penelitian selanjutnya adalah memaparkan kadar HbA1c pada masing-masing jenis komplikasi

DMT2 serta melakukan analisa/ hubungan antar variabel terkait

DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association. (2021). Glycemic Targets: Standards Of Medical Care In Diabetes–2021. *Diabetes Care*, 44(Supplement_1), S73-S84. <https://doi.org/10.2337/Dc21-S006>
- Benoit, S. R., Hora, I., Pasquel, F. J., Gregg, E. W., Albright, A. L., & Imperatore, G. (2020). Trends In Emergency Department Visits And Inpatient Admissions For Hyperglycemic Crises In Adults With Diabetes In The U.S., 2006-2015. *Diabetes Care*, 43(5), 1057-1064. <https://doi.org/10.2337/Dc19-2449>
- Boye, K. S., Thieu, V. T., Lage, M. J., Miller, H., & Paczkowski, R. (2022). The Association Between Sustained Hba1c Control And Long-Term Complications Among Individuals With Type 2 Diabetes: A Retrospective Study. *Advances In Therapy*, 39(5), 2208-2221. <https://doi.org/10.1007/S12325-022-02106-4>
- Deshpande, A. D., Harris-Hayes, M., & Schootman, M. (2008). Epidemiology Of Diabetes And Diabetes-Related Complications. *Physical Therapy*, 88(11), 1254-1264. <https://doi.org/10.2522/Ptj.20080020>
- Farmaki, P., Damaskos, C., Garmpis, N., Garmpi, A., Savvanis, S., & Diamantis, E. (2021). Complications Of The Type 2 Diabetes Mellitus. *Current Cardiology Reviews*, 16(4), 249-251. <https://doi.org/10.2174/1573403x1604201229115531>
- Faselis, C., Katsimardou, A., Imprialos, K., Deligkaris, P., Kallistratos, M., & Dimitriadis, K. (2020). Microvascular Complications Of Type 2 Diabetes Mellitus. *Current Vascular Pharmacology*, 18(2), 117-124. <https://doi.org/10.2174/1570161117666190502103733>
- Forouhi, N. G., & Wareham, N. J. (2014). Epidemiology Of Diabetes. *Medicine*, 42(12), 698-702. <https://doi.org/10.1016/J.Mpmed.2014.09.007>
- Hng, T.-M., Hor, A., Ravi, S., Feng, X., Lin, J., Astell-Burt, T., Chipps, D., Mclean, M., & Maberly, G. (2016). Diabetes Case Finding In The Emergency Department, Using Hba1c: An Opportunity To Improve Diabetes Detection, Prevention, And Care. *Bmj Open Diabetes Research & Care*, 4(1), E000191. <https://doi.org/10.1136/Bmjdr-2015-000191>
- Jehan, F., Khan, M., Sakran, J. V., Khreiss, M., O'keeffe, T., Chi, A., Kulvatunyou, N., Jain, A., Zakaria, E. R., & Joseph, B. (2018). Perioperative Glycemic Control And Postoperative Complications In Patients Undergoing Emergency General Surgery: What Is The Role Of Plasma Hemoglobin A1c? *Journal Of Trauma And Acute Care Surgery*, 84(1), 112-117. <https://doi.org/10.1097/Ta.0000000000001724>
- Kautzky-Willer, A., Harreiter, J., & Pacini, G. (2016). Sex And Gender Differences In Risk, Pathophysiology And Complications Of Type 2 Diabetes Mellitus. *Endocrine Reviews*, 37(3), 278-316. <https://doi.org/10.1210/Er.2016-0001>

- 15-1137
- Kim, T. M., Kim, H., Lee, S.-H., Cho, J.-H., Lee, H., Yim, H. W., Yoon, K.-H., & Kim, H.-S. (2020). Characteristics Of Hypoglycemic Diabetic Patients Visiting The Emergency Room. *Cardiovascular Therapeutics*, 2020, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2020/3612607>
- Li, S., Nemeth, I., Donnelly, L., Hapca, S., Zhou, K., & Pearson, E. R. (2020). Visit-To-Visit Hba1c Variability Is Associated With Cardiovascular Disease And Microvascular Complications In Patients With Newly Diagnosed Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, 43(2), 426-432. <https://doi.org/10.2337/Dc19-0823>
- Lou, J., Jing, L., Yang, H., Qin, F., Long, W., & Shi, R. (2019). Risk Factors For Diabetic Nephropathy Complications In Community Patients With Type 2 Diabetes Mellitus In Shanghai: Logistic Regression And Classification Tree Model Analysis. *The International Journal Of Health Planning And Management*, 34(3), 1013-1024. <https://doi.org/10.1002/Hpm.2871>
- Magee, M. F., & Nassar, C. (2011). Hemoglobin A1c Testing In An Emergency Department. *Journal Of Diabetes Science And Technology*, 5(6), 1437-1443. <https://doi.org/10.1177/193229681100500615>
- Maheswaran, A. B., Gimbar, R. P., Eisenberg, Y., & Lin, J. (2022). Hypoglycemic Events In The Emergency Department. *Endocrine Practice*, 28(4), 372-377. <https://doi.org/10.1016/J.Eprac.2022.01.006>
- Milosevic, D., & Panin, V. L. (2019). Relationship Between Hematological Parameters And Glycemic Control In Type 2 Diabetes Mellitus Patients. *Journal Of Medical Biochemistry*, 38(2), 164-171. <https://doi.org/10.2478/Jomb-2018-0021>
- Mohr, D. C., Zhang, L., Prentice, J. C., Nelson, R. E., Li, D., Pleasants, E., & Conlin, P. R. (2022). Association Of Hemoglobin A1c Time In Range With Risk For Diabetes Complications. *Bmj Open Diabetes Research & Care*, 10(4), E002738. <https://doi.org/10.1136/Bmjdr-2021-002738>
- Momot, S. L., Agustarika, B., Mustamu, A. C., & Sari, N. K. (2022). Hba1c As Early Warning Complications Of Kidney Failure In Type 2 Diabetes Mellitus. *Open Access Macedonian Journal Of Medical Sciences*, 10(G), 590-593. <https://doi.org/10.3889/Oamjms.2022.8155>
- Oguntibeju, O. O. (2019). Type 2 Diabetes Mellitus, Oxidative Stress And Inflammation: Examining The Links. *International Journal Of Physiology, Pathophysiology And Pharmacology*, 11(3), 45-63. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31333808>
- Putra, I. G. A. P., Budhitresna, A. A. G., & Astini, S. (2023). Hubungan Kadar Hb-A1c (Glikosilasi Hemoglobin) Dengan Komplikasi Makrovaskular Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di RSUD Sanjiwani Gianyar. *Aesculapius Medical Journal*, 3(1), 37-42.
- Sami, W., Ansari, T., Butt, N. S., & Hamid, M. R. A. (2017). Effect Of Diet On Type 2 Diabetes

- Mellitus: A Review. *International Journal Of Health Sciences*, 11(2), 65-71. [Http://Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov /Pubmed/28539866](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28539866)
- Tan, J. K., Lim, G. H., Mohamed Salim, N. N., Chia, S. Y., Thumboo, J., & Bee, Y. M. (2023). Associations Between Mean Hba1c, Hba1c Variability, And Both Mortality And Macrovascular Complications In Patients With Diabetes Mellitus: A Registry-Based Cohort Study. *Clinical Epidemiology, Volume 15*, 137-149. [Https://Doi.Org/10.2147/Clep.5391749](https://doi.org/10.2147/Clep.5391749)
- Tavakol Moghadam, S., Najafi, S. S., & Yektatalab, S. (2018). The Effect Of Self-Care Education On Emotional Intelligence And Hba1c Level In Patients With Type 2 Diabetes Mellitus: A Randomized Controlled Clinical Trial. *International Journal Of Community Based Nursing And Midwifery*, 6(1), 39-46. [Http://Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov /Pubmed/29344534](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29344534)
- Ting, D. S. W., Cheung, G. C. M., & Wong, T. Y. (2016). Diabetic Retinopathy: Global Prevalence, Major Risk Factors, Screening Practices And Public Health Challenges: A Review. *Clinical & Experimental Ophthalmology*, 44(4), 260-277. [Https://Doi.Org/10.1111/ceo.12696](https://doi.org/10.1111/ceo.12696)
- Uppal, T. S., Chehal, P. K., Fernandes, G., Haw, J. S., Shah, M., Turbow, S., Rajpathak, S., Narayan, K. M. V., & Ali, M. K. (2022). Trends And Variations In Emergency Department Use Associated With Diabetes In The Us By Sociodemographic Factors, 2008-2017. *Jama Network Open*, 5(5), E2213867. [Https://Doi.Org/10.1001/Jama-networkopen.2022.13867](https://doi.org/10.1001/jama-networkopen.2022.13867)
- Ustulin, M., Woo, J., Woo, J., & Rhee, S. Y. (2018). Characteristics Of Frequent Emergency Department Users With Type 2 Diabetes Mellitus In Korea. *Journal Of Diabetes Investigation*, 9(2), 430-437. [Https://Doi.Org/10.1111/Jdi.12712](https://doi.org/10.1111/jdi.12712)
- Wong, J. K. L., Ke, Y., Ong, Y. J., Li, H., Wong, T. H., & Abdullah, H. R. (2022). The Impact Of Preoperative Glycated Hemoglobin (Hba1c) On Postoperative Complications After Elective Major Abdominal Surgery: A Meta-Analysis. *Korean Journal Of Anesthesiology*, 75(1), 47-60. [Https://Doi.Org/10.4097/Kja.21295](https://doi.org/10.4097/kja.21295)
- Zheng, Y., Ley, S. H., & Hu, F. B. (2018). Global Aetiology And Epidemiology Of Type 2 Diabetes Mellitus And Its Complications. *Nature Reviews Endocrinology*, 14(2), 88-98. [Https://Doi.Org/10.1038/Nrendo.2017.151](https://doi.org/10.1038/nrendo.2017.151)
- Ziaee, A., Ghorbani, A., Kalbasi, S., Hejrati, A., & Moradi, S. (2017). Association Of Hematological Indices With Prediabetes: A Cross-Sectional Study. *Electronic Physician*, 9(9), 52065211. [Https://Doi.Org/10.19082/5206](https://doi.org/10.19082/5206)