

ANALISIS FAKTOR-FAKTOR KOMORBID PENYAKIT DIABETES MELITUS TIPE-II BERDASARKAN PARAMETER HbA1C

Wulan Kristin¹, Ally Kafesa²

¹⁻² Fakultas Kesehatan, Institut Kesehatan Rajawali Bandung
Email: wulankristin23@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes mellitus (DM) adalah salah satu penyakit metabolik yang memiliki karakteristik kadar gula darah yang tinggi karena kelainan sekresi insulin, kelainan kerja insulin atau gabungan dari keduanya. Pemeriksaan kadar HbA1c dan tingkat keparahan RD serta hubungannya dengan faktor-faktor demografis seperti usia dan jenis kelamin. Tanda-tanda kerusakan kapiler retina pada pasien diabetes melitus tipe 1 dan tipe 2 termasuk penglihatan kabur, melihat bintik-bintik hitam, dan penglihatan yang memburuk di malam hari. Pada penderita diabetes mellitus tipe 2, kendali glukosa darah yang tidak terkontrol dengan baik, durasi diabetes yang lama, tekanan darah tinggi (hipertensi), riwayat merokok, dan kadar kolesterol yang tidak seimbang adalah beberapa faktor yang dapat meningkatkan kemungkinan komplikasi retinopati diabetik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor komorbid penyakit diabetes melitus tipe II berdasarkan parameter HbA1c. Metode penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan literatur review dari beberapa jurnal nasional dan internasional. Hasil penelitian ini adalah terdapat hubungan antara kadar HbA1c dengan retinopati diabetik dan menunjukkan adanya korelasi yang tinggi terhadap kadar HbA1c pada retinopati diabetik. Dapat disimpulkan bahwa hubungan antara kadar HbA1c dan tingkat keparahan retinopati diabetik proliferasif (PDR), yang merupakan komplikasi mata yang paling parah ditemukan.

Kata Kunci: Diabetes Mellitus tipe 2, kadar HbA1c, Retinopati diabetik.

ABSTRACT

Diabetes mellitus (DM) is a metabolic disease characterized by high blood sugar levels due to abnormalities in insulin secretion, abnormalities in insulin work or a combination of both. Examination of HbA1c levels and severity of RD and their relationship with demographic factors such as age and gender. Signs of retinal capillary damage in patients with type 1 and type 2 diabetes mellitus include blurred vision, seeing black spots, and worsening vision at night. In people with type 2 diabetes mellitus, poor blood glucose control, long duration of diabetes, high blood pressure (hypertension), history of smoking, and unbalanced cholesterol levels are several factors that can increase the possibility of diabetic retinopathy complications. This study aims to determine the comorbid factors of type II diabetes mellitus based on the HbA1c parameter. This research method uses a descriptive method with literature reviews from several national and international journals. The results of this study are that there is a relationship between HbA1c levels and diabetic retinopathy and shows a high correlation with HbA1c levels in diabetic retinopathy. It can be concluded that a relationship between HbA1c levels and the

severity of proliferative diabetic retinopathy (PDR), which is the most severe eye complication, was found.

Keywords: *Diabetes Mellitus type 2, HbA1c levels, Diabetic Retinopathy*

LATAR BELAKANG

Diabetes mellitus (DM) adalah salah satu penyakit metabolik yang memiliki karakteristik kadar gula darah yang tinggi karena kelainan sekresi insulin, kelainan kerja insulin atau gabungan dari keduanya. Diabetes mellitus adalah penyakit dengan prevalensi yang semakin meningkat setiap tahunnya dan menyebabkan angka kematian terbanyak di Indonesia. Penyakit tidak menular lainnya yaitu stroke, hipertensi, diabetes, kanker, dan penyakit paru obstruktif kronis. Penyakit diabetes mellitus yang tidak langsung di obati dengan tepat akan menyebabkan berbagai komplikasi kronis salah satunya komplikasi vaskular [1]

Menurut American Diabetes Association (ADA), gejala awal diabetes termasuk peningkatan rasa haus dan buang air kecil. Gejala lain dapat berupa penurunan berat badan tanpa sebab yang jelas, kelelahan, penglihatan kabur, rasa lapar meningkat, dan luka yang tidak kunjung sembuh.

Pemeriksaan kadar glukosa darah adalah dasar untuk diagnosis diabetes mellitus (DM). Pemeriksaan darah yang disarankan adalah pemeriksaan enzimatik yang menggunakan plasma darah vena. Glukometer dapat digunakan untuk melacak hasil pengobatan. Diagnosis tidak dapat dilakukan jika ada glukosuria. Diabetes mellitus dapat menyebabkan berbagai masalah. Pertimbangkan kemungkinan diabetes mellitus jika mengalami gejala seperti poliuria, polidipsia, penurunan berat badan yang tidak jelas penyebabnya dan penglihatan kabur.[2]

Pelekatan berbagai glukosa ke molekul HbA (hemoglobin pada usia dewasa) yang meningkat dengan konsentrasi glukosa dalam darah rata-rata, menghasilkan HbA1c. Salah satu hemoglobin yang terglukasi dan tersubfraksi. Kadar HbA1c stabil selama rentang 100 hingga 120 hari umur eritrosit dan menunjukkan kadar glukosa darah rata-rata selama dua hingga tiga bulan terakhir. HbA1c adalah salah satu tes terbaik untuk mengetahui kemungkinan kerusakan jaringan yang disebabkan oleh kadar gula darah tinggi. Namun, di Indonesia target kontrol glikemik belum tercapai dengan

HbA1c masih rata-rata 8%, sementara kadar HbA1c normal dengan metode yang diatur oleh National Glycohaemoglobin Standardization Program (NGSP) adalah kurang dari 7%.

Menurut *World Health Organization* (WHO), diabetes mellitus kondisi jangka panjang yang disebabkan oleh kegagalan pankreas untuk menghasilkan jumlah insulin yang cukup atau kegagalan tubuh untuk menghasilkan jumlah insulin yang cukup atau kegagalan tubuh untuk menggunakan insulin yang dihasilkan secara efektif. Insulin adalah hormon yang mengontrol glukosa darah. Efek umum diabetes yang tidak terkontrol adalah hiperglikemia, juga dikenal sebagai peningkatan glukosa darah atau peningkatan gula darah. Ini dapat mengakibatkan kerusakan permanen pada berbagai sistem tubuh, terutama saraf dan pembuluh darah.

Retinopati diabetik (RD) adalah kelainan mikrovaskuler yang disebabkan oleh diabetes mellitus (DM). Retinopati diabetik dapat menyebabkan kebutaan karena kerusakan pada retina yang mengancam penglihatan. Retinopati diabetik adalah penyebab paling umum dari kehilangan penglihatan parah pada orang dewasa usia kerja di negara-negara barat. Banyak kelainan mata seperti glaukoma dan katarak dapat disebabkan oleh diabetes yang tidak terkontrol. Beberapa contoh kelainan permukaan mata termasuk bintitan berulang, neuropati optik iskemik anterior non-arteritik, papilopati diabetik, dan retinopati diabetik.[3]

Tanda-tanda kerusakan kapiler retina pada pasien diabetes mellitus tipe 1 dan tipe 2 termasuk penglihatan kabur, melihat bintik-bintik hitam, dan penglihatan yang memburuk di malam hari.[4] Sekitar 80% pasien diabetes tipe 2 mengalami retinopati diabetik.[5] Retinopati diabetik adalah penyebab ke-4 kebutaan secara global, setelah glaukoma, degenerasi makula, dan katarak. Penanganan retinopati diabetik akan lebih efektif jika diagnosis dibuat segera.[6]

Pada penderita diabetes tipe , faktor-faktor seperti kontrol gula darah yang buruk, diabetes jangka panjang, tekanan darah tinggi (hipertensi), riwayat merokok, dan kadar kolesterol yang tidak seimbang meningkatkan

kemungkinan komplikasi retinopati diabetic.[7] Selain itu, karena kecenderungan genetik, faktor risiko tambahan seperti kelebihan berat badan atau obesitas, dan faktor risiko yang tidak terkontrol seperti diabetes yang tidak terkontrol dengan baik, pasien diabetes tipe 2 dapat mengalami komplikasi serius yang dapat mengancam penglihatan.[8]

Di kawasan Asia Tenggara, Indonesia berada di posisi kedua. Riskesdas mengklaim bahwa diabetes mellitus (DM) adalah satu masalah kesehatan yang paling umum di Indonesia, termasuk Jawa Barat serta mengakibatkan kematian. Selain itu, penyakit tidak menular (PTM) dapat menyebabkan komplikasi, terutama yang berkaitan dengan ginjal dan masalah kesehatan lainnya. Pengendalian dan pengobatan DM yang tepat akan mengurangi risiko kematian dan komplikasi. Pada 2019, Dinas Kesehatan Kota Bandung melaporkan bahwa 22,996 orang di Bandung memiliki diabetes.[9]

Menurut International Diabetes Federation,[10] terjadi ketika kadar glukosa dalam darah meningkat karena tubuh tidak dapat menghasilkan cukup hormon insulin atau mengadakan insulin yang dihasilkan dengan baik. Menurut Atlas IDF edisi ke-10, ada 19.465.200 orang di Indonesia dengan diabetes di usia 20 hingga 79 tahun. Jumlah total orang di usia ini adalah 179.720.500, jadi prevalensi diabetes di usia 20 hingga 79 tahun adalah 10,6%. Dengan kata lain, 1 dari 9 orang di Indonesia dengan diabetes berada di usia 20 hingga 79 tahun. Artikel literatur review ini bertujuan untuk mengetahui faktor komorbid pada diabetes melitus tipe 2 terhadap parameter HbA1c.

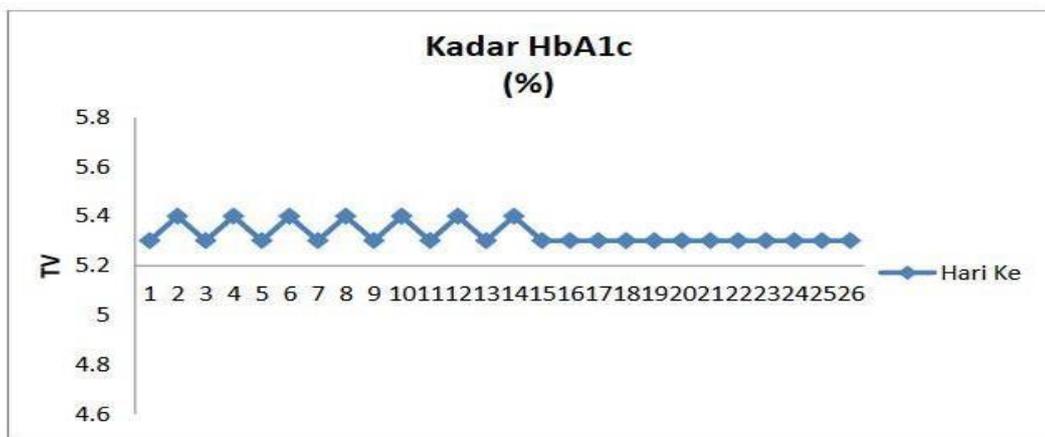
METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Melalui peninjauan literatur review dari berbagai jurnal nasional dan internasional, artikel yang digunakan dari tahun 2015 sampai tahun 2023. Peneliti kemudian menganalisis dan menginterpretasikan artikel terpilih dengan melihat hasil penelitian.

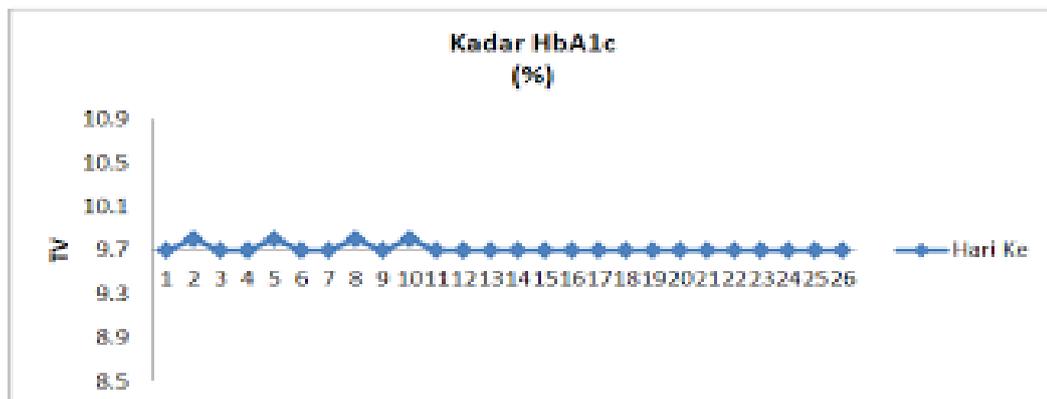
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengamatan

Hasil pemeriksaan bahan kontrol menunjukkan nilai rata-rata, standar deviasi (SD), nilai bias (d%), nilai koefisien variasi (CV%), dan kesalahan total (TE%). Diplotkan kemudian ke dalam grafik dan tabel sebagai berikut:



Grafik 1. Hasil quality control level 1 untuk pemeriksaan HbA1c menggunakan alat Chromatography cair berperforma tinggi High performance liquid chromatography (HPLC). (Yuningsih D et al, 2020)



Grafik 2. Hasil quality control level 1 untuk pemeriksaan HbA1c menggunakan alat Chromatography cair berperforma tinggi High performance liquid chromatography (HPLC). (Yuningsih D et. al., 2020)

Grafik pemeriksaan bahan kontrol level 1 dan level 2 untuk pemeriksaan HbA1c menggunakan Hb Analyzer menunjukkan bahwa tidak ada data yang keluar dari rentang nilai kontrol. Nilai kontrol level 1 adalah 4,6-5,8% dan nilai kontrol level 2 adalah 8,5-10,9%. Hasil perhitungan pemeriksaan bahan kontrol HbA1c adalah sebagai berikut:

Parameter	NA	X	SD	CV%	d%	TE%
HbA1c lv 1	5,2	5,33	0,07	1	2	4
HbA1c lv 2	9,7	9,72	0,04	0,4	0,2	1

Bahan kendali dengan nilai kendali yang diketahui diperiksa untuk melihat apakah bahan tersebut berada dalam nilai kendali yang ditentukan dalam penjaminan mutu internal ini. Metode dan alat yang digunakan sama, jika semua nilai cocok dengan nilai kontrol, akan mengetahui bahwa hasilnya benar saat menguji sampel. Hasil analisis bahan kontrol menghasilkan nilai bias (d%). Nilai bias rendah sebesar 2% dan nilai bias tinggi sebesar 0,2%.

Tidak ada paparan sinar matahari langsung, suhu atau kelembapan peralatan, metode, bahan uji, atau reagen yang dapat menyebabkan ketidakakuratan. Nilai d% tidak boleh melebihi 5%. [11] Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil adalah peralatan untuk menyediakan kemampuan kalibrasi. [12] Hasil pengamatan berpacu pada jurnal yang dikutip oleh. [13]

Tabel 1. Karakteristik pasien retinopati diabetik berdasarkan usia dan jenis kelamin.

No.	Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
Jenis Kelamin			
1.	Laki-Laki	19	47,5
2.	Perempuan	21	52,5
Usia			
1.	≤ 50 tahun	8	20
2.	> 50 tahun	32	80

Berdasarkan tabel 1. 19 responden laki-laki memiliki presentase 47,5% dan 21 responden perempuan memiliki presentase 52,5%.

Tabel 2. Kadar HbA1c pada Retinopati Diabetik

No	Kadar HbA1c	Frekuensi	Persentase (%)
1	Baik	6	15,0
2	Sedang	12	30,0
3	Buruk	22	55,0
Total		40	100,0

Berdasarkan tabel 2, di ketahui kadar HbA1c baik sebanyak 6 orang dengan presentase (15,0 %), kadar HbA1c sedang sebanyak 12 orang dengan presentase (30,0%), dan kadar HbA1c buruk sebanyak 22 orang dengan presentase (55,0%)

Tabel 3. Tingkat Keparahan Retinopati Diabetik

No	Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
1	NPDR	19	47,5
2	PDR	21	52,5
	Total	40	100,0

Berdasarkan tabel 3 tingkat keparahan NPDR yaitu sebanyak 19 orang dengan presentase (47,5%), dan pada PDR sebanyak 21 orang dengan presentase (52,5%).

Tabel 4. Hubungan Kadar HbA1c dengan Tingkat Keparahan RD

Kadar HbA1c	NPDR		PDR		f	%	P	R
	f	%	f	%				
Baik	6	31,6	0	0	6	15,0	0,00	0,690
Sedang	8	42,1	4	19,0	12	30,0		
Buruk	5	26,3	17	81,0	22	55,0		
Total	19	100,0	21	100,0	40	100,0		

Dari 19 orang yang mengalami NPDR, 6 (31,6%) memiliki kadar HbA1c baik, 8 (42,1%) memiliki kadar HbA1c sedang, dan 5 (26,3%) memiliki kadar HbA1c buruk, menurut tabel 4. Dari 21 orang yang mengalami PDR, tidak ada (0,00%) yang memiliki kadar HbA1c baik, 4 (19,0%) memiliki kadar HbA1c sedang, dan 17 (81,0%) memiliki kadar HbA1c buruk. Dengan koefisien korelasi 0,690 nilai tersebut menunjukkan hubungan yang signifikan antara kadar HbA1c dan tingkat keparahan retinopati diabetik (RD).

Retinopati diabetik (RD) merupakan komplikasi penyakit diabetes melitus (DM) yang menyebabkan kerusakan pembuluh darah di daerah retina sehingga dapat mengakibatkan kehilangan penglihatan secara permanen.[14] Retinopati diabetik adalah masalah kesehatan yang harus diperhatikan karena tingkat produktivitas pasien dapat menurun.[15]

Penelitian ini menemukan bahwa ada korelasi antara kadar HbA1c dan tingkat keparahan retinopati diabetik (RD) pada pasien diabetes tipe 2. Selain itu, penelitian ini menemukan bahwa ada korelasi antara jumlah kejadian retinopati diabetik (RD) dan perkembangan menjadi retinopati diabetik proliferasi (PDR).

Berdasarkan usia, terdapat 19 orang laki-laki dengan presentase (45,5%) dan 21 orang perempuan dengan presentase (52,5%). Pada usia di bawah 50 tahun, terdapat 20 orang dengan presentase (20%), dan pada usia di atas 50 tahun terdapat 32 orang dengan presentase (80%).

Hormon estrogen mempengaruhi diabetes mellitus dan hormon ini adalah hormon seks dominan pada wanita. Hormon estrogen yang tinggi dapat menurunkan leptin yang berfungsi untuk menekan nafsu makan di hipotalamus, yang menyebabkan asupan makanan tidak terkontrol.

Kadar HbA1c biomarker yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi responden yang berisiko menderita retinopati diabetik (RD) dapat menunjukkan ambang glikemik dengan retinopati diabetik (RD). Ada korelasi yang signifikan antara HbA1c di atas 7% dan prevalensi retinopati diabetik. Kadar HbA1c di atas 6,5% juga dapat meningkatkan prevalensi berbagai komplikasi mikrovaskular termasuk retinopati diabetik. Retinopati diabetik dapat muncul setelah 5 tahun menderita diabetes, dan lebih dari 85% pasien berkembang menjadi retinopati diabetik setelah 25 tahun. Dalam penelitian ini pasien dengan retinopati diabetik dan diabetes mellitus dengan durasi kurang dari 5 tahun memiliki kemungkinan PDR yang lebih tinggi pada pasien dengan durasi menderita diabetes lebih lama. Hal ini sangat mungkin terjadi dikarenakan masyarakat yang kurang memeriksakan kadar glukosa darah sehingga tidak dapat didiagnosis sejak dini dari pertama kali menderita diabetes mellitus.

Pengaturan kadar HbA1c dikatakan baik apabila kadarnya <7,0%. Kondisi ini mampu mengurangi segmen belakang mata. Karena iskemia retina yang meningkat pada kelompok PDR dan NPDR lebih sedikit.[16]

Kadar lipid yang tinggi dalam pasien diabetes mellitus dapat menyebabkan disfungsi endotel karena respons peradangan lokal yang menghasilkan pelepasan sitokin dan faktor pertumbuhan (VEGF). Selain itu, jalur biokimia ini dapat menghasilkan radikal bebas yang menyebabkan stres oksidatif dan perubahan biologis pada dinding pembuluh darah. Akibatnya, permeabilitas pembuluh darah retina menurun yang menyebabkan retinopati diabetik. Ada hubungan antara pengaturan gula darah ini dan komplikasi diabetes lainnya.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dapat disimpulkan bahwa hubungan antara kadar HbA1c dan tingkat keparahan retinopati diabetik proliferasif (PDR), yang merupakan komplikasi mata yang paling parah ditemukan. PDR menyebabkan pendarahan pada pembuluh darah retina yang dapat menyebabkan kebutaan. Ditunjukkan bahwa semakin buruk kontrol glikemik yang ditandai oleh kadar HbA1c yang tinggi, semakin besar risiko munculnya retinopati diabetik proliferasif (PDR). Pemeriksaan HbA1c telah menjadi gold standar untuk diagnosis diabetes mellitus. Kadar HbA1c dan tingkat keparahan retinopati diabetik (RD) terkait. Kadar HbA1c yang tinggi meningkatkan kemungkinan timbulnya komplikasi mata yang parah. Studi juga menemukan bahwa ada hubungan antara usia dan jenis kelamin dengan retinopati diabetik (RD).

Saran

Peneliti atau reviewer selanjutnya dapat mempertimbangkan faktor-faktor lain yang mungkin berkontribusi terhadap retinopati diabetik, seperti tekanan darah, kadar lipid, dan indeks masa tubuh.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Amran P, Rahman. Gambaran Hasil Pemeriksaan HbA1c pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II di RSUD Labuang Baji Makasar. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*. 2018;9(2).

- 2) PERKENI. (2019). Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia.
- 3) Sinaga, M.R.B, Yensuari, Y,Dharma, S. Pengaruh Kendali Glukosa Darah, Hipertensi, Dan Dislipidemia Terhadap Komplikasi Retinopati Diabetik Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. Jurnal Multidisiplin Indonesia.2023;2(10)
- 4) Yayuningsih D, Aristianti AR, Farihatun A, Sukma F, Setiawan D. Results Of Internal Quality Control Of HBA1C Examination. Jurnal KESEHATAN STIKes MUHAMMADIYAH CIAMIS. 2020; 7(2). <https://ojs.stikesmucis.ac.id/index.php/jurkes/article/view/94>
- 5) Farhani F, Wahab Z, Tursinawati Y. Hubungan antara Kadar HbA1c dan Derajat Retinopati Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Mata Cicendo Bandung. Jurnal Kesehatan Andalas. 2023;12(1).
- 6) Primaputri A, Irmandha S, Karim M, Hapsari P, Surdam Z, Sujuthi AR. Hubungan Jenis Retinopati Diabetik dengan Lama Menderita Diabetes Melitus dan Kadar HbA1C. Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran. 2022;2(8).
- 7) Pemayun A, Saraswati R.M. Gambaran tingkat pengetahuan tentang penatalaksanaan diabetes melitus pada pasien diabetes melitus di Rsup Sanglah. Jurnal Medika Udayana. 2020; 9(8).
- 8) Ardini F, Halim S. HUBUNGAN HBA1C DENGAN KOMPLIKASI MAKROVASKULAR PADA DMT2 DI RS HERMINA KEMAYORAN 2022. Jurnal Kesehatan Tambusai. 2023;4(4).
- 9) Visboll T, Bain S.C, Leiter L.A, Lingvay I, Matthews D, Simo R, Larsen M. Semaglutide, reduction in glycated haemoglobin and the risk of diabetic retinopathy. Diabetes, Obesity and Metabolism. 2018;20(4).
- 10) Rahman R. Gambaran Hasil Pemeriksaan HbA1C Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Di RSUD Labuang Baji Makassar. Jurnal Media Analis Kesehatan. 2018;9(2).
- 11) Sarihati I.A.D, Kariman H.N, Habibah N. Gambaran kadar HbA1C pada pasien diabetes melitus tipe 2 di RSUD Wangaya. Meditory: The Journal of Medical Laboratory. 2018;6(2).
- 12) Solissa, F.F, Tamalsir D, Kusadhiani I, de Lima F.V, Pentury J.C, Haq I.A.U. GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN TERGLIKASI (HBA1C) PADA PASIEN DM TIPE 2 DENGAN KOMPLIKASI PJK DAN DM TIPE 2 NON-PJK DI RUMAH SAKIT BHAYANGKARA TK III DAN RUMAH SAKIT TNI AD TINGKAT II PROF. DR. JA LATUMETEN TAHUN 2022. 2023;16(2).
- 13) Khairinisa G, Alamanda C, N,C, Herawati I, Ali C. Hubungan HbA1c dengan C-Reactive Protein Pada Pasien Penderita Diabetes Melitus Tipe II yang Tidak Terkontrol. Anakes: Jurnal Ilmiah Analis Kesehatan. 2022;8(2).
- 14) Charisma A,M.). korelasi kadar rata-rata glukosa darah puasa dan 2 jam post prondial tiga bulan terakhir dengan nilai hba1c pada pasien diabetes mellitus prolans bpjs kabupaten kediri periode mei-agustus 2017. Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia. 2017;12(2).

- 15) Hurin S, Andriani D. Hubungan indeks massa tubuh dengan kadar HbA1c pada penderita diabetes melitus tipe-2. JURNAL PENELITIAN DAN KARYA ILMIAH LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS TRISAKTI. 2023
- 16) Nurhamsyah D, Wahyuningsih Y.T, Sutisnu A.A, Kirana A.D, Putri A.D, Saufika G, Azizah P.N. Monitoring Glukosa Secara Berkelanjutan terhadap Ketidakstabilan Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe-1 dan Tipe-2. Jurnal Ilmiah Keperawatan Indonesia (JKI). 2023; 6(2).