



Deteksi Dini Diabetes Mellitus Tipe 2 Terhadap Kegawatdaruratan Hiperglikemia Dan Hipoglikemia Melalui Screening GDS

Rahmawati Rahmawati ^{1✉}, Fitria Hasanuddin ², Muhammad Purqan Nur³, Hijriah. S ⁴, Nurlinda Maiyo ⁵

¹²³⁴⁵Prodi Keperawatan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas

Muhammadiyah Makassar, Indonesia

¹Surel/Email rahmawati01@unismuh.ac.id / 085396944273

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: Juli 2024

Disetujui: Juli 2024

Di Publikasi: Nov 2024

Keywords:

DM_Tipe_2; Hipoglikemia;
Hiperglikemia; Hiperosmolar;
Ketoasidosis

DOI : 10.32763/xntdd078

Abstrak

Latar Belakang: IDF melaporkan prevalensi diabetes secara global sebanyak 537 juta pada tahun 2021, diperkirakan akan meningkat menjadi 643 juta pada tahun 2030 dan 783 juta pada tahun 2045. Angka kematian di atas 6,7 juta pada tahun 2021, 1 kematian setiap 5 detik. Indonesia menempati urutan kelima dengan 19,5 juta pada tahun 2021. Lebih dari 90% menderita T2D akibat faktor sosial ekonomi, demografi, lingkungan, dan genetik. Kegawatdaruratan hipoglikemia dan hiperglikemia dapat menyebabkan Ketoasidosis Diabetikum dan Status Hiperosmolar Hiperglikemi yang mengancam jiwa, sehingga perlu deteksi dini melalui screening GDS. **Tujuan:** Mengetahui adanya kegawatdaruratan hiperglikemia dan Hipoglikemia melalui Screening GDS. **Metode:** Penelitian menggunakan desain analisis deskriptif dengan pendekatan *cross sectional study*. Pengumpulan data dilakukan secara survey observasional retrospektif pada 343 sampel. **Hasil:** Berdasarkan screening GDS menunjukkan hipoglikemia ringan 3,8%, sedang (0,6%) dan hiperglikemia ringan (23,9%), sedang 34,7%) dan berat (24,4%). Analisis korelasi *Pearson* menunjukkan terdapat korelasi positif yang signifikan antara nilai GDS dan kegawatdaruratan hiperglikemia ($r=0,308$, $p=0,000$). Namun, tidak terdapat korelasi antara GDS dan kegawatdaruratan hipoglikemia ($r=0,022$, $p=0,682$). **Kesimpulan:** Screening GDS dapat digunakan untuk deteksi dini kegawatdaruratan hiperglikemia dan hipoglikemia, dimana penderita telah teridentifikasi mengalami gejala kegawatdaruratan hiperglikemia dan hipoglikemia.

Early Detection of Type 2 Diabetes Mellitus for Hyperglycemia and Hypoglycemia Emergencies Through IBG Screening

Abstrak

Background: IDF reports that the global prevalence of diabetes is 537 million in 2021, it is estimated that it will increase to 643 million in 2030 and 783 million in 2045. The death rate is above 6.7 million in 2021, and Indonesia ranks fifth with 19.5 million in 2021. More than 90% suffer from T2D due to socioeconomic, demographic, environmental and genetic factors. Hypoglycemia and hyperglycemia emergencies can cause life-threatening DKA and HHS, so early detection through GDS screening is necessary. *Purpose:* To discover if there are hyperglycemia and hypoglycemia emergencies through GDS Screening. *Method:* The research used a descriptive analysis design with a cross-sectional study approach. *Data collection* was carried out using a retrospective observational survey on 343 samples. *Result:* Based on GDS screening, it showed mild hypoglycemia 3.8%, moderate (0.6%), mild hyperglycemia (23.9%), moderate 34.7%), and severe (24.4%). *Pearson correlation analysis* showed a significant positive correlation between the GDS value and hyperglycemia emergencies ($r=0.308$, $p=0.000$). However, there was no correlation between GDS and emergency hypoglycemia ($r=0.022$, $p=0.682$). *Conclusion:* GDS screening can be used to detect hyperglycemia and hypoglycemia emergencies early, where patients have been identified as experiencing emergency symptoms of hyperglycemia and hypoglycemia.

Pendahuluan

The International Diabetes Federation (IDF) melaporkan peningkatan prevalensi diabetes secara global pada tahun 2021 sebanyak 537 juta pada orang dewasa (20-79 tahun), diperkirakan akan meningkat menjadi 643 juta pada tahun 2030 dan 783 juta pada tahun 2045. Lebih dari 3 dari 4 berada pada negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah. Angka kematian di atas 6,7 juta pada tahun 2021, 1 kematian setiap 5 detik. Lebih dari 90% menderita diabetes mellitus tipe 2 (DMT2) akibat faktor sosial ekonomi, demografi, lingkungan, dan genetik. Kontributor utama peningkatan DMT2 adalah urbanisasi, usia lanjut, menurunnya aktivitas fisik, dan obesitas (IDF, 2022b). Laporan hasil Riskesdas tahun 2018, terjadi peningkatan prevalensi DM menjadi 10,9%. IDF pada tahun 2019 menempatkan Indonesia sebagai negara peringkat ke 6 dalam jumlah penderita DM yang mencapai 10,3 juta. Prediksi IDF bahwa akan terjadi peningkatan jumlah pasien DM dari 10,7 juta pada tahun 2019 menjadi 13,7 juta pada tahun 2030 (Kemenkes RI, 2018). Jumlah diabetes pada orang dewasa usia 20-79 tahun Indonesia menempati urutan kelima (19,5 juta) (Webber, 2021).

Penyakit kardiovaskular dan ginjal merupakan dua komplikasi diabetes tipe 2 yang mengancam jiwa (IDF, 2022a). Komplikasi serius DMT2 adalah kegawatdaruratan hipoglikemia dan hiperglikemia yang dapat menyebabkan Ketoasidosis Diabetikum (KAD) dan Status Hiperosmolar Hiperglikemi (SHH) yang mengancam jiwa (Zamri, 2019; Wu *et al.*, 2020; Gosmanov, Gosmanova and Kitabchi, 2021; Reynaldo, 2022). Kondisi ini akan menyebabkan penurunan eksitabilitas dan penurunan kesadaran (Ian Huang, 2018). Angka kematian dikalangan orang dewasa adalah <1–2% pada pasien DKA dan 10–15% pada pasien HHS (Wu *et al.*, 2020). Pasien SHH mempunyai angka kematian sebesar 15%, hampir 10 kali lipat lebih tinggi dibandingkan KAD (Aldhaeefi *et al.*, 2022). Diagnosis dini dengan penatalaksanaan hiperosmolaritas dan hiperglikemia dapat membantu mencegah kematian (Hassan *et al.*, 2022).

Deteksi dini DMT2 merupakan salah satu upaya pencegahan terjadinya hiperglikemia dan hipoglikemia. Hal ini dianggap penting karena, pasien DMT2 dapat mengalami fluktuasi kadar glukosa darah akibat berbagai faktor, diantaranya ketidakpatuhan diet, olah raga kurang baik (Dewi, Rustiawati and Sulastri, 2021) dan interaksi obat (Saibi *et al.*, 2020). Hal ini dapat menyebabkan berbagai komplikasi dan kegawatdaruratan. Namun, sebagian besar pasien tidak menyadari kondisinya pada tahap awal kegawatdaruratan. Pemeriksaan rutin screening GDS dapat membantu mendeteksi abnormalitas glukosa darah. Namun, tidak semua penderita menyadari pentingnya screening dan dapat mengenali tanda dan gejala awal hiperglikemia dan hipoglikemia, yang mengakibatkan keterlambatan

dalam intervensi medis. Hasil penelitian X.Wu, D.She, F.Wang, et al (Wu *et al.*, 2020) dari 158 pasien DMT2, 65 (41,1%) pasien adalah DKA, 74 (46,8%) adalah HHS, dan 19 (12,0%) adalah DKA-HHS. Pencetus paling umum adalah infeksi (111, 70,3%), diabetes yang baru didiagnosis (28,17,7%) dan ketidakpatuhan terhadap pengobatan (9, 5,7%). Mengontrol hiperglikemia merupakan dasar pengelolaan diabetes dan diperlukan untuk mengurangi risiko komplikasi diabetes jangka panjang dan kematian (McCoy *et al.*, 2022).

Hasil penelitian Ernawati (Ernawati, 2010) menunjukkan adanya perbedaan kemampuan pelaksanaan hipoglikemia antara penderita diabetes yang memiliki pengetahuan baik dengan pengetahuan kurang tentang penatalaksanaan hipoglikemia, nilai OR=171, artinya penderita yang memiliki pengetahuan baik memiliki peluang 171 kali untuk melakukan penatalaksanaan hipoglikemia dibanding dengan penderita yang memiliki pengetahuan kurang. Sejalan dengan hasil penelitian Triono, B (Triono, 2020) bahwa pada deteksi dini kurang sebagian besar terjadi kegawatdaruratan gula darah (81%), pada deteksi dini cukup sebagian besar tidak terjadi kegawatdaruratan gula darah (22,2%), pada deteksi dini baik sebagian besar tidak terjadi kegawatdaruratan gula darah (44,4%). Selain itu, pengetahuan dan ketersediaan glukometer juga berhubungan dengan kemampuan deteksi hipoglikemia (Husna and Putra, 2020). Hal ini menunjukkan ada hubungan deteksi dini diabetes mellitus dengan kondisi kegawatan gula darah pada pasien Diabetes mellitus Tipe 2.

Berdasarkan studi pendahuluan di Puskesmas Mamajang Kota Makassar didapatkan data kasus diabetes melitus yang terscreening dari Januari-Oktober 2023 sebanyak 386 kasus baru dan 1.784 kasus lama. Namun, tidak semua bisa diakses secara merata dan memiliki kepatuhan berobat. Dua pertiga pasien tidak mencapai sasaran glikemik diantaranya karena kepatuhan berobat masih rendah dan akses belum merata, sehingga memicu komplikasi makrovaskuler dan mikrovaskuler, neuropati yang menyebabkan biaya besar untuk perawatan komplikasi yang ditimbulkan (Ernawati, 2010; I Huang, 2018). Hasil penelitian Salbi, dkk (Saibi *et al.*, 2020) menunjukkan 83,8% kejadian interaksi obat berpotensi menyebabkan hipoglikemia dan sisanya dapat menyebabkan hiperglikemia. DKA dan HHS tetap menjadi penyebab penting morbiditas dan mortalitas pada pasien diabetes meskipun kriteria diagnostik dan protokol pengobatan telah dikembangkan dengan baik (Gosmanov, Gosmanova and Kitabchi, 2021). DMT2 membutuhkan perawatan yang lama, sehingga dukungan keluarga mempengaruhi manajemen diri dengan baik (Adinata, Minarti and Kastubi, 2022).

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Bagaimana gambaran kejadian DMT2 yang menunjukkan adanya Kegawatdaruratan

Hiperglikemia dan Hipoglikemia melalui screening GDS di Puskesmas Mamajang Kota Makassar?

Tujuan penelitian untuk memperoleh gambaran kejadian DMT2 yang menunjukkan adanya Kegawatdaruratan Hiperglikemia dan Hipoglikemia Melalui Screening GDS di Puskesmas Mamajang Kota Makassar

Metode

Hasil penelitian menunjukkan karakteristik responden berdasarkan umur, jenis kelamin, IMT, riwayat penyakit dan profil lemak menggunakan hasil uji statistik distribusi frekuensi seperti terlihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Kategori	Frequency (n=343)	Percent (%)
Umur	Dewasa	18	5,2
	Pra Lansia	113	32,9
	Lansia	212	61,8
Jenis Kelamin	Perempuan	215	62,7
	Laki-Laki	128	37,3
IMT	Kurus	26	7,6
	Normal	163	47,5
	Obesitas	154	44,9
	Riwayat Penyakit	30	8,7
Riwayat Penyakit	Tidak ada riwayat penyakit	30	8,7
	DM Tipe2	67	19,5
	Hipertensi	11	3,2
	DM Tipe 2 dan hipertensi	133	38,8
	DM Tipe 2, Hipertensi, Dislipidemia	8	2,3
	DM Tipe 2 dan Dislipidemia	94	27,4
	Profil lemak	253	73,8
	Lemak Normal	1	,3
	Kolesterol Total >200	17	5,0
	LDL >100	2	,6
HDL <40	8	2,3	
Trigliserid > 150	8	2,3	
Dislipidemia	62	18,1	

Sumber: Data Primer

Tabel 2. Kategori Hiperglikemia dan Hipoglikemia berdasarkan GDS

Derajat Hiperglikemia dan Hipoglikemia	Frequency	Percent
Hipoglikemia Sedang (GDS 40-54 mg/dl)	2	,6
Hipoglikemia Ringan (GDS 55-57 mg/dl)	13	3,8
Normal	43	12,5
Hiperglikemia Ringan (GDS 140-200 mg/dl)	82	23,9
Hiperglikemia Sedang (GDS 201-300 mg/dl)	119	34,7
Hiperglikemia Berat (GDS >300 mg/dl)	84	24,5
Total	343	100

Sumber: Data Primer

Tabel 3. Komplikasi Makrosirkulasi dan Mikrosirkulasi

Komplikasi	Frequency	Percent
Tidak ada komplikasi	230	67,1
Makrosirkulasi	54	15,7
Mikrosirkulasi	33	9,6
Komplikasi makrosirkulasi dan mikrosirkulasi	26	7,6
Total	343	100

Sumber: Data Primer

Tabel 4. Gejala Kegawatdaruratan Hiperglikemia

Gejala Kegawatdaruratan	Frequency	Percent
Tidak terdapat gejala kegawatdaruratan	181	52,8
Dehidrasi	20	5,8
Ketidakseimbangan Elektrolit	18	5,2
Hiperglikemia	54	15,7
Hiperosmolalitas	7	2,0
Asidosis Metabolik	63	18,4
Total	343	100,0

Sumber: Data Primer

Tabel 5. Gejala Kegawatdaruratan Hipoglikemia

Gejala Kegawatdaruratan	Frequency	Percent
Tidak terdapat gejala kegawatdaruratan	316	92,1
Diaphoresis	2	,6
Gejala kolinergik	23	6,7
Gejala Adrenergik dan otonomi	1	,3

Gejala adrenergik dan kolinergik	1	,3
Total	343	100,0

Sumber: Data Primer

Tabel 6. Korelasi Variabel dengan Kegawatdaruratan Hipoglikemia dan Hiperglikemia

Variabel	Korelasi dan Sig.	Kegawatdaruratan	Kegawatdaruratan
		Hipoglikemia	Hiperglikemia
GDS	Pearson	0,022	0,308**
	Correlation Sig. (2-tailed)	0,682	0,000
Jenis Kelamin	Pearson	-,091	-,108*
	Correlation Sig. (2-tailed)	,092	,045
Umur	Pearson	,032	-,043
	Correlation Sig. (2-tailed)	,560	,426
IMT	Pearson	-,089	-,009
	Correlation Sig. (2-tailed)	,102	,867
Riwayat Penyakit	Pearson	-,144**	-,160**
	Correlation Sig. (2-tailed)	,007	,003
Komplikasi DMT2	Pearson	,349**	,110*
	Correlation Sig. (2-tailed)	,000	,041
Profil Lemak	Pearson	-,165**	-,102
	Correlation Sig. (2-tailed)	,002	,059

Sumber: Data Primer

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel di atas menunjukkan distribusi umur dan jenis kelamin mayoritas berusia lansia (61,8%) dan perempuan (62,7%). Hasil analisis korelasi Pearson menunjukkan tidak ada korelasi yang signifikan antara umur dan jenis kelamin dengan kegawatdaruratan hiperglikemia ($r=0,043$, $p=0,426$) dan hipoglikemia ($r=0,032$, $p=0,560$). Artinya, peningkatan umur tidak signifikan meningkatkan risiko kegawatdaruratan hiperglikemia dan kegawatdaruratan hipoglikemia. Meskipun secara fisiologis, seiring bertambahnya usia terjadi beberapa perubahan yang meningkatkan risiko

DMT2, seperti penurunan sensitifitas insulin, penurunan massa otot, peningkatan massa lemak visceral dan perubahan hormonal. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan adanya hubungan antara usia dengan kejadian DMT2 dengan nilai p value = 0,000, OR = 18,143 (Gunawan and Rahmawati, 2021). Data IMT menunjukkan bahwa mayoritas responden (44.9%) mengalami obesitas. Hal ini merupakan faktor risiko utama untuk DMT2, dimana obesitas dapat bersifat toksik dan mengganggu signal transduksi pada reseptor insulin, sehingga *uptake* glukosa sel menurun yang dapat meningkatkan risiko hiperglikemia (Hall and Hall, 2020). Hasil penelitian Rakawat Ali, et all menunjukkan hubungan yang positif dan signifikan secara statistik antara obesitas dan DMT2 dengan OR 3,7. Kurangnya aktivitas fisik dan usia di atas 45 tahun sebagai faktor risiko potensial DMT2 (Ali *et al.*, 2024). Menurut asumsi penulis, perlu melakukan upaya intervensi untuk mencegah dan mengelola obesitas untuk mengurangi risiko kegawatdaruratan hiperglikemia melalui kontrol diet dan pengobatan serta aktivitas fisik. Data Riwayat penyakit menunjukkan sebagian besar responden (38,8%) memiliki riwayat DMT2 dan Hipertensi. Menurut penulis, kombinasi kedua penyakit ini merupakan risiko tinggi terjadinya komplikasi diabetes, termasuk hipoglikemia dan hiperglikemia. Hipertensi dapat memperburuk kerusakan pembuluh darah akibat diabetes, sehingga dapat meningkatkan risiko komplikasi vaskular seperti stroke, penyakit jantung koroner, penyakit ginjal, retinopati dan kaki diabetik. Hasil penelitian menunjukkan tingginya prevalensi hipertensi pada pasien DMT2 dengan perbedaan signifikan dalam peningkatan tekanan darah antara pria dan wanita, dimana Wanita lebih tinggi daripada pria (Naseri, Esmat and Bahee, 2022). Kemudian adanya hubungan yang kuat antara hipertensi dan diabetes, dimana prevalensi hipertensi serta kesadaran dan pengendalian sangat tinggi pada DMT2. Oleh karena itu, pasien diabetes harus memantau tekanan darahnya secara teratur untuk mencegah komplikasi. Data lain menunjukkan sebagian besar responden (73,8%) memiliki profil lemak normal. Namun, terdapat 18,1 % responden memiliki dislipidemia. Dislipidemia pada DMT2 sangat tinggi (Kelemework *et al.*, 2024), terutama kadar LDL yang tinggi merupakan prediktor kuat penyakit jantung koroner (Howard *et al.*, 2000). Hal ini juga dapat meningkatkan risiko hiperglikemia, sebab kolesterol LDL bisa mengganggu metabolisme glukosa. Kadar LDL yang tinggi dapat membentuk plak di dinding pembuluh darah (Aterosklerosis). Plak ini memicu peradangan kronis yang mengganggu sinyal insulin, sehingga sel-sel tubuh resisten terhadap insulin yang memicu hiperglikemia (Dilworth, Facey and Omoruyi, 2021). Beberapa penelitian menunjukkan hubungan yang signifikan antara kadar LDL dengan resistensi insulin (Alidu *et al.*, 2023). Hasil penelitian Jieru Peng, et all (Peng *et*

al., 2021) menunjukkan bahwa usia *middle-age* dan lansia dengan hipertriglisidemia, hiperkolesterolemia dan HDL-C rendah memiliki risiko tinggi terkena diabetes. Non-HDL-C, TG, TC/HDL dan TGL/HDL memiliki kinerja besar dibandingkan parameter lipid lainnya dalam memprediksi kejadian DMT2. Selain itu, LDL juga memicu stress oksidatif yang dapat meningkatkan produksi radikal bebas dan mengganggu sinyal insulin. Sumber *Reactive Oxidative Species* (ROS) dalam pembuluh darah diabetes, didasari oleh 4 mekanisme molekuler yaitu faktor patogen hiperglikemia, hiperlipidemia, adiponektin dan resistensi insulin (An *et al.*, 2023). Selain itu, LDL yang tinggi dapat mengganggu sekresi *Glucagon Like Peptide-1* (GLP-1) yang akan memperburuk hiperglikemia (Lecis *et al.*, 2023). Adapun gambaran data pada tabel 2 menunjukkan bahwa screening GDS dapat membantu mengidentifikasi individu dengan risiko hipoglikemia ringan dan sedang, serta hiperglikemia ringan, sedang dan berat. Meskipun GDS dapat dipengaruhi oleh faktor internal seperti stress, kadar insulin dan glucagon serta faktor eksternal seperti diet, aktivitas, obat-obatan, kurang tidur, dehidrasi dan merokok. GDS tidak selalu mencerminkan kadar glukosa darah rata-rata seseorang, sehingga perlu pemeriksaan tes gula darah puasa (GDP) atau tes A1c (HbA1c) untuk mendapatkan gambaran yang akurat (American Diabetes Association (ADA), 2023). Data pada tabel 3 memberi gambaran individu dengan risiko rendah komplikasi DMT2 (67,1%), komplikasi makrosirkulasi (15,7%), komplikasi mikrosirkulasi (9,6%), risiko komplikasi makrosirkulasi dan mikrosirkulasi (7,6%). Komplikasi makrosirkulasi dan mikrosirkulasi yang didapatkan pada responden meliputi perubahan pada kulit/gatal, penglihatan kabur, gangguan jantung dan pembuluh darah (nyeri dada, sesak nafas), kram otot, ulkus diabetik dan abses, retinopati diabetik, PJK, CHF, CKD, NHS dan neuropati diabetik. Secara patogenesis, hiperglikemia yang berkepanjangan dapat memicu mobilisasi lemak, sehingga meningkatkan risiko dislipidemia yang memicu aterosklerosis (Kelemework *et al.*, 2024). Hal ini memperburuk hiperglikemia, sehingga berperan dalam pembentukan plak yang mengganggu makrosirkulasi dan makrosirkulasi. Kondisi ini memicu berbagai komplikasi pada pembuluh darah.

Ditemukan data pasien telah mengalami gejala kegawatdaruratan hiperglikemia berupa asidosis metabolik (18,4%), hiperglikemia (15,7%), dehidrasi (5,8%) ketidakseimbangan elektrolit (5,2%), dan hiperosmolalitas (2%). Sedangkan gejala kegawatdaruratan hipoglikemia berupa gejala kolinergik (6,7%), diaphoresis (0,6%), gejala adrenergik dan otonomi (0,3%) serta gejala adrenergik dan kolinergik (0,3%). Hal ini menunjukkan bahwa screening GDS dapat membantu mengidentifikasi individu yang

mengalami gejala kegawatdaruratan akibat hiperglikemia dan hipoglikemia. Berdasarkan analisis korelasi Pearson, memberi gambaran hubungan GDS dengan kegawatdaruratan hiperglikemia dan hipoglikemia, dimana terdapat korelasi positif yang signifikan antara GDS dan kegawatdaruratan hiperglikemia ($r=0,308$, $p=0,000$). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai GDS, semakin tinggi pula risiko kegawatdaruratan hiperglikemia. Hal ini didukung adanya data bahwa dari 343 responden, ditemukan 119 (34,7%) yang berada pada hiperglikemia sedang dan 84 responden (24,5%) berada pada hiperglikemia berat. Kondisi ini berisiko menyebabkan kegawatdaruratan ketoasidosis diabetikum (KAD) dan status hiperosmolar hiperglikemia (HHS) (Zamri, 2019; Wu *et al.*, 2020; Gosmanov, Gosmanova and Kitabchi, 2021; Reynaldo, 2022). Namun, tidak terdapat korelasi yang signifikan antara GDS dan kegawatdaruratan hipoglikemia ($r=0,022$, $p=0,682$). Hal ini menunjukkan bahwa nilai GDS tidak cukup kuat untuk memprediksi risiko kegawatdaruratan hipoglikemia. Penulis berasumsi bahwa kemungkinan pasien sudah mengalami gejala kegawatdaruratan, namun belum terdokumentasi dengan baik di *medical record* pasien. Apalagi, semua pasien mendapatkan terapi untuk mengendalikan glukosa darah. Adanya interaksi obat berpotensi menimbulkan hipoglikemia. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa potensi kejadian interaksi obat sebesar 83,8% yang berpotensi menyebabkan hipoglikemia, sisanya menyebabkan hiperglikemia (Saibi *et al.*, 2020). Oleh karena itu, perlu penelitian lebih lanjut dengan metode yang berbeda untuk mengidentifikasi secara langsung pada pasien terkait adanya gejala kegawatdaruratan hiperglikemia dan hipoglikemia. Berdasarkan pembahasan di atas dapat memberikan data secara rinci untuk mitra di Puskesmas Mamajang dalam mendukung pencegahan DMT2 yang lebih efektif di masa depan dengan mengendalikan semua faktor yang berkontribusi terhadap hiperglikemia yang berujung pada kegawatdaruratan hiperglikemia dan kegawatdaruratan hipoglikemia.

Penutup

Screening GDS dapat membantu mengidentifikasi individu dengan risiko hipoglikemia ringan dan sedang, serta hiperglikemia ringan, sedang dan berat, meskipun tidak selalu mencerminkan kadar glukosa darah rata-rata seseorang. Responden telah teridentifikasi mengalami gejala kegawatdaruratan hiperglikemia dan hipoglikemia, Dimana terdapat korelasi positif yang signifikan antara nilai GDS dan kegawatdaruratan hiperglikemia, namun tidak terdapat korelasi yang signifikan antara GDS dan kegawatdaruratan hipoglikemia.

Daftar Pustaka

- Adinata, A.A., Minarti, M. and Kastubi, K. (2022) 'Hubungan Efikasi Diri, Kepatuhan dan Dukungan Keluarga Dengan Manajemen Diri Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Surabaya', *Jurnal Ilmiah Keperawatan Stikes Hang Tuah Surabaya*, 17(1), pp. 6–15. Available at: <https://doi.org/10.30643/jiksht.v17i1.160>.
- Aldhaefi, M. *et al.* (2022) 'Updates in the Management of Hyperglycemic Crisis', *Frontiers in Clinical Diabetes and Healthcare*, 2(February), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.3389/fcdhc.2021.820728>.
- Ali, S. *et al.* (2024) 'Association of Obesity With Type 2 Diabetes Mellitus: A Hospital-Based Unmatched Case-Control Study', *Cureus*, 16(1), pp. 1–7. Available at: <https://doi.org/10.7759/cureus.52728>
- Alidu, H. *et al.* (2023) 'Insulin Resistance in relation to Hypertension and Dyslipidaemia among Men Clinically Diagnosed with Type 2 Diabetes', *BioMed Research International*, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1155/2023/8873226>.
- American Diabetes Association (ADA) (2023) *Standards of Care in Diabetes-2023*, American Diabetes Association. Available at: https://doi.org/10.1057/978-1-349-96073-6_16356.
- An, Y. *et al.* (2023) 'The role of oxidative stress in diabetes mellitus-induced vascular endothelial dysfunction', *Cardiovascular Diabetology*, 22(1), pp. 1–17. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12933-023-01965-7>.
- Dewi, N.H., Rustiawati, E. and Sulastri, T. (2021) 'Analisis Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Hiperglikemia pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Dr. Dradjat Prawiranegara Serang', *JAWARA (Jurnal Ilmiah Keperawatan)*, 2(3), pp. 27–35.
- Dilworth, L., Facey, A. and Omoruyi, F. (2021) 'Diabetes mellitus and its metabolic complications: The role of adipose tissues', *International Journal of Molecular Sciences*, 22(14). Available at: <https://doi.org/10.3390/ijms22147644>.
- Ernawati, E. (2010) 'Kemampuan Melakukan Penatalaksanaan Hipoglikemia Berdasarkan Karakteristik dan Pengetahuan Pasien Diabetes Melitus', *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 13(1), pp. 7–13. Available at: <https://doi.org/10.7454/jki.v13i1.224>.
- Gosmanov, A.R., Gosmanova, E.O. and Kitabchi, A.E. (2021) 'Hyperglycemic crises: diabetic ketoacidosis and hyperglycemic hyperosmolar state', *Endotext [Internet]* [Preprint].
- Gunawan, S. and Rahmawati, R. (2021) 'Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Hipertensi dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Tugu Kecamatan Cimanggis Kota Depok Tahun 2019', *ARKESMAS (Arsip Kesehatan Masyarakat)*, 6(1), pp. 15–22. Available at: <https://doi.org/10.22236/arkesmas.v6i1.5829>.
- Hall, J.E. and Hall, M.E. (2020) *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology E-Book: Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology E-Book*. Elsevier Health Sciences (Guyton Physiology). Available at: <https://books.google.co.id/books?id=H1rrDwAAQBAJ>.
- Hassan, E.M. *et al.* (2022) 'Overlap of diabetic ketoacidosis and hyperosmolar hyperglycemic state', *World Journal of Clinical Cases*, 10(32), pp. 11702–11711. Available at: <https://doi.org/10.12998/wjcc.v10.i32.11702>.
- Howard, B. V. *et al.* (2000) 'LDL cholesterol as a strong predictor of coronary heart disease in diabetic individuals with insulin resistance and low LDL: The Strong Heart Study', *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 20(3), pp. 830–835. Available at: <https://doi.org/10.1161/01.ATV.20.3.830>.
- Huang, I (2018) 'Patofisiologi dan diagnosis penurunan kesadaran pada penderita diabetes mellitus', *Medicinus* [Preprint]. [pdfs.semanticscholar.org](https://pdfs.semanticscholar.org/5293/8dcb8c04fdb13f1fd99b6b61acede908717f.pdf). Available at: <https://pdfs.semanticscholar.org/5293/8dcb8c04fdb13f1fd99b6b61acede908717f.pdf>.
- Huang, Ian (2018) 'Patofisiologi dan Diagnosis Penurunan Kesadaran pada Penderita Diabetes Mellitus', *Medicinus*, 5(2), pp. 48–57. Available at: <https://doi.org/10.19166/med.v5i2.1169>.
- Husna, C. and Putra, B.A. (2020) 'Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kemampuan Melakukan Deteksi Hipoglikemia Pada Pasien

- Diabetes Mellitus Tipe 2', *Jurnal Ilmu Keperawatan Medikal Bedah*, 3(2), pp. 9–22.
- IDF (2022a) *Annual Report*. Available at: <https://idf.org>.
- IDF (2022b) *IDF Diabetes Atlas 2022 Reports*. Available at: <https://diabetesatlas.org>.
- Kelemework, B. *et al.* (2024) 'The Burden of Dyslipidemia and Determinant Factors Among Type 2 Diabetes Mellitus Patients at Hawassa University Comprehensive Specialized Hospital, Hawassa, Ethiopia', *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*, 17(February), pp. 825–832. Available at: <https://doi.org/10.2147/DMSO.S448350>.
- Kemendes RI (2018) 'Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018', *Kemendagri Kesehatan RI*, 53(9), pp. 1689–1699.
- Lecis, D. *et al.* (2023) 'Beyond the Cardiovascular Effects of Glucagon-like Peptide-1 Receptor Agonists: Body Slimming and Plaque Stabilization. Are New Statins Born?', *Biomolecules*. Available at: <https://doi.org/10.3390/biom13121695>.
- McCoy, R.G. *et al.* (2022) 'Rates of Hypoglycemic and Hyperglycemic Emergencies Among U.S. Adults With Diabetes, 2011–2020', *Diabetes Care*, 46(2), pp. e69–e71. Available at: <https://doi.org/10.2337/dc22-1673>.
- Naseri, M.W., Esmat, H.A. and Bahee, M.D. (2022) 'Prevalence of hypertension in Type-2 diabetes mellitus', *Annals of Medicine and Surgery*, 78(May), p. 103758. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.103758>.
- Peng, J. *et al.* (2021) 'Association between dyslipidemia and risk of type 2 diabetes mellitus in middle-aged and older Chinese adults: A secondary analysis of a nationwide cohort', *BMJ Open*, 11(5), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-042821>.
- Reynaldo, G. (2022) 'Penanganan Diabetes Melitus Tipe 1 pada Anak dengan Komplikasi Ketoasidosis Diabetikum: Laporan Kasus', *Jurnal Kedokteran Meditek* [Preprint]. ejournal.ukrida.ac.id. Available at: <http://ejournal.ukrida.ac.id/ojs/index.php/Meditek/article/download/2224/2202>.
- Saibi, Y. *et al.* (2020) 'Potensi hipglikemia dan hiperglikemia pada pasien DM tipe 2 akibat interaksi obat', *Jurnal ilmiah Ibnu Sina*, 5(2)(2), pp. 258–267.
- Triono, B. (2020) *Hubungan Deteksi Dini Diabetes Mellitus Dengan Kondisi Kegawatdaruratan Gula Darah Pada Klien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember*.
- Webber, S. (2021) *IDF Diabetes Atlas 2021 – 10th edition, Diabetes Research and Clinical Practice*. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.diakres.2013.10.013>.
- Wu, X. yan *et al.* (2020) 'Clinical profiles, outcomes and risk factors among type 2 diabetic inpatients with diabetic ketoacidosis and hyperglycemic hyperosmolar state: a hospital-based analysis over a 6-year period', *BMC Endocrine Disorders*, 20(1), pp. 1–9. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12902-020-00659-5>.
- Zamri, A. (2019) 'Diagnosis dan Penatalaksanaan Hyperosmolar Hyperglycemic State (HHS)', *Jmj*, 7(2), pp. 151–160.