



Hubungan Antara Pemberian Dosis Total Insulin Harian terhadap Kejadian Hipoglikemia pada Pasien Diabetes Tipe 2 Rawat Jalan di Rumah Sakit Universitas Airlangga

Faza Fadhilah¹, Jongky Hendro Prajitno², Gwenny Ichsan Prabowo³

^{1,2,3}Universitas Airlangga, Indonesia

E-mail: faza.fadhilah-2022@fk.unair.ac.id, jongky-h-p@fk.unair.ac.id, gwenny-i-p@fk.unair.ac.id

Article Info	Abstract
Article History Received: 2025-11-05 Revised: 2025-12-19 Published: 2026-01-10 Keywords: <i>Type 2 Diabetes Mellitus;</i> <i>Insulin;</i> <i>Insulin Dose;</i> <i>Hypoglycemia.</i>	Type 2 diabetes mellitus (T2DM) remains a major global and national health issue. Insulin therapy is often required when glycemic targets cannot be achieved with oral medications. However, insulin use is frequently associated with hypoglycemia, which can lead to serious complications if not properly recognized and managed. This study aimed to determine the relationship between total daily insulin dose and the occurrence of hypoglycemia among patients with T2DM. This was an observational analytic study with a cross-sectional design. Data were collected at the Internal Medicine Clinic of Universitas Airlangga Hospital from May 28 to July 4, 2025, using purposive sampling. A total of 30 patients with T2DM receiving insulin therapy who met the inclusion and exclusion criteria were included. Data were obtained through questionnaires and interviews regarding hypoglycemia episodes, along with documentation of daily insulin doses from medical records. Statistical analysis included normality testing, independent t-test, and Pearson correlation. There is a significant relationship between total daily insulin dose and the occurrence of hypoglycemia in patients with T2DM at Universitas Airlangga Hospital. Patients receiving higher insulin doses are more likely to experience hypoglycemia, although other factors such as insulin type, dietary habits, physical activity, and treatment adherence also play a role. Further studies using objective glucose monitoring methods (e.g., CGM) and larger sample sizes are recommended.
Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2025-11-05 Direvisi: 2025-12-19 Dipublikasi: 2026-01-10 Kata kunci: <i>Diabetes Melitus Tipe 2;</i> <i>Insulin;</i> <i>Dosis Insulin;</i> <i>Hipoglikemia.</i>	Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) merupakan salah satu masalah kesehatan utama di Indonesia dan dunia, dengan insulin sebagai salah satu terapi utama pada pasien dengan kontrol glikemik yang tidak tercapai. Penggunaan insulin, meskipun efektif, sering dikaitkan dengan risiko hipoglikemia, yang dapat menimbulkan komplikasi serius apabila tidak dikenali dan ditangani dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara dosis total insulin harian dengan kejadian hipoglikemia pada pasien DMT2. Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan cross-sectional. Pengambilan data dilakukan di Poli Penyakit Dalam RS Universitas Airlangga pada periode 28 Mei hingga 4 Juli 2025 dengan teknik purposive sampling. Jumlah responden sebanyak 30 pasien DMT2 yang menjalani terapi insulin dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Data dikumpulkan melalui kuesioner dan wawancara mengenai kejadian hipoglikemia, serta pencatatan dosis total insulin harian dari rekam medis. Analisis data meliputi uji normalitas, uji t independen, dan uji korelasi Pearson. Terdapat hubungan yang signifikan antara dosis total insulin harian dengan kejadian hipoglikemia pada pasien DMT2 di RS Universitas Airlangga. Pasien dengan dosis insulin lebih tinggi memiliki risiko lebih besar untuk mengalami hipoglikemia, meskipun faktor lain seperti jenis insulin, pola diet, aktivitas fisik, dan kepatuhan pengobatan juga berperan. Penelitian lanjutan dengan metode pemeriksaan glukosa darah yang lebih objektif (misalnya CGM) dan jumlah sampel lebih besar sangat disarankan untuk memperkuat hasil ini.

I. PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) merupakan penyakit kronis yang timbul akibat pankreas tidak dapat memproduksi kadar insulin yang cukup bagi tubuh atau saat tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang telah diproduksi secara efektif, sehingga gula darah tubuh akan meningkat. Insulin merupakan hormon di dalam tubuh yang

berfungsi sebagai regulator gula darah. (1) Setidaknya ada 10,5 % populasi orang dewasa di usia 20-79 tahun mengidap diabetes, dan hampir separuhnya tidak menyadari bahwa mereka hidup dengan kondisi tersebut. (2) Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) merupakan kondisi dimana insulin tidak dapat digunakan secara efektif sehingga gula darah di dalam tubuh akan

meningkat dan bisa melebihi batas normal jika tidak diobati. Prevalensi DM tipe 2 di Indonesia meningkat secara pesat, IDF pada 2019 mengatakan terdapat 6.2 % dari seluruh penduduk Indonesia menderita DM tipe 2, kemudian pada 2021 angka tersebut naik menjadi 10.8 % yang menempatkan Indonesia sebagai negara dengan penderita DM tipe 2 terbanyak kelima di dunia dibawah China, India, Pakistan, dan US.

Insulin suntik merupakan salah satu terapi untuk penderita DM yang cukup banyak digunakan karena memiliki banyak manfaat salah satunya yaitu mengontrol gula darah, tetapi suntik insulin juga menimbulkan efek negatif yang sangat berbahaya jika salah penggunaan maupun kesalahan dosis, salah satu efeknya yaitu terjadinya hipoglikemia (3), (4) Hipoglikemia terjadi ketika gula darah di dalam tubuh kurang dari 70 mg/dl, sehingga akan menimbulkan berbagai gejala seperti pusing, mual, lemas, dan jika gula darah rendah terlalu lama maka bisa menimbulkan gejala seperti kejang-kejang, tidak sadarkan diri, dan bahkan terkadang bisa terjadi kematian. Prevalensi kejadian hipoglikemia pada pasien DM tipe 2 karena penggunaan insulin cukup banyak, yaitu dari 293 pasien DM tipe 2 yang menggunakan terapi insulin, 61.8 % nya pernah paling tidak mengalami satu kali kejadian hipoglikemia (5).

Prevalensi kejadian hipoglikemia yang terus meningkat mendorong berbagai penelitian terkait faktor risiko dan penyebab utama terjadinya hipoglikemia. Ini merupakan hal yang penting untuk dikembangkan agar pemahaman baru terhadap kejadian hipoglikemia semakin bertambah dan mengurangi angka prevalensi kejadian hipoglikemia di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian pengaruh dosis total insulin harian terhadap kejadian hipoglikemia pada pasien diabetes tipe 2 di Rumah Sakit Universitas Airlangga dapat membuka pemahaman dan wawasan baru untuk mendukung usaha pencegahan kejadian hipoglikemia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara dosis total insulin harian dengan kejadian hipoglikemia pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Universitas Airlangga. Selain itu, penelitian ini juga menggambarkan profil pasien, termasuk karakteristik demografis, pola penggunaan dan dosis insulin, serta frekuensi kejadian hipoglikemia yang terjadi selama terapi insulin berlangsung.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan desain observasional analitik potong lintang dengan pengambilan data menggunakan kuesioner yang diisi oleh responden yaitu pasien DMT2 yang sedang menjalani pengobatan di Rumah Sakit Universitas Airlangga. Dalam penelitian ini populasi yang diteliti merupakan pasien DMT2 yang sedang menggunakan terapi insulin dan sedang menjalani rawat jalan di Rumah Sakit Universitas Airlangga. Sampel penelitian yang digunakan merupakan pasien DMT2 yang sedang menjalani rawat di Rumah Sakit Universitas Airlangga dan sedang mendapat terapi insulin. Teknik pengambilan sampling pada penelitian ini menggunakan purposive sampling yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu dimana subjek akan dipilih peneliti berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi tertentu yang telah dibuat dan sesuai dengan populasi penelitian. Besar sampel minimal akan menggunakan Central Limit Theorem (CLT) dimana distribusi rata-rata dari sampel acak yang diambil dari populasi akan mendekati distribusi normal dengan sampel minimal yaitu 30.

Kriteria sampel pada studi ini dibagi menjadi dua, antara lain:

1. Kriteria Inklusi

- a) Pasien DMT2 yang sedang menjalani rawat jalan.
- b) Pasien menggunakan terapi insulin.
- c) Pasien dewasa menurut WHO yaitu berusia 18-65 tahun.
- d) Pasien sedang dalam kondisi sadar.
- e) Pasien setuju untuk menjadi responden.

2. Kriteria Eksklusi

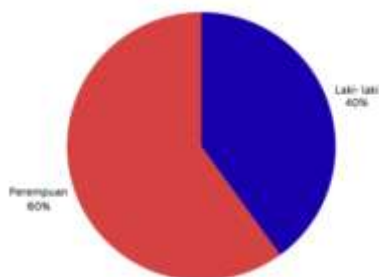
- a) Pasien tidak sedang dalam kondisi sakit berat dan menjalani rawat inap
- b) Pasien menggunakan terapi obat golongan sulfonilureas.
- c) Pasien dalam kondisi hamil atau sedang menyusui.
- d) Pasien mengonsumsi obat terlarang dan alkohol
- e) Pasien yang sedang melakukan puasa.
- f) Pasien sedang melakukan program diet.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

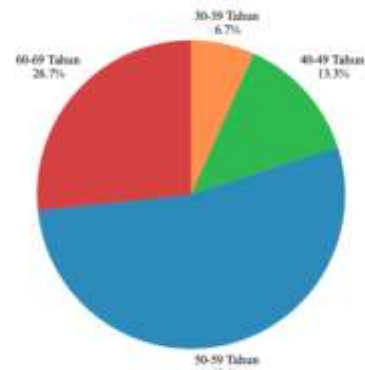
A. Hasil Penelitian

Berdasarkan jenis kelamin pada Gambar 1. dari total 30 responden yang diperoleh, didapatkan sebanyak 18 pasien dengan persentase sebesar 60% berjenis kelamin

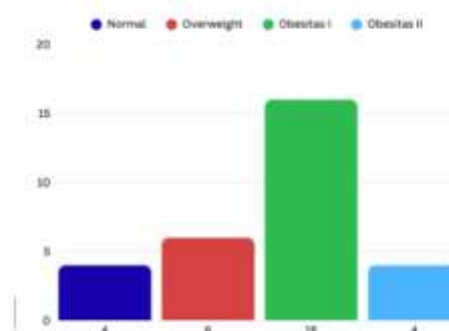
perempuan, sedangkan 12 pasien dengan persentase 40% merupakan berjenis kelamin laki-laki. Sedangkan berdasarkan usia responden pada Gambar 2. diperoleh dari kelompok usia 50 tahun sampai dengan 59 tahun yaitu sebanyak 16 pasien dengan persentase 53,3%. Kemudian kelompok berikutnya yaitu pada usia 60 hingga 69 tahun dengan jumlah 8 orang dengan persentase 26,7%, disusul kelompok usia 40 hingga 49 tahun sebanyak 4 orang dengan persentase 13,3%, serta yang paling sedikit merupakan kelompok usia 30 sampai 39 tahun, yaitu sebanyak 2 orang dengan persentase 6,7%. Selanjutnya berdasarkan hasil perhitungan indeks massa tubuh (IMT) pada 30 responden pada Gambar 3. diperoleh rata-rata IMT sebesar 25,8 kg/m², dengan nilai terendah 20,6 kg/m² dan tertinggi 31,8 kg/m². Pada Gambar 4. jenis insulin yang paling banyak digunakan adalah insulin prandial tunggal digunakan oleh 12 pasien (40,0%) kemudian insulin *premix* (kombinasi basal-prandial dalam satu sediaan), yaitu digunakan oleh 11 pasien (36,7%). Sedangkan kombinasi insulin basal dan prandial dalam dua sediaan terpisah digunakan oleh 4 pasien (13,3%). Adapun penggunaan insulin basal tunggal ditemukan pada 3 pasien (10,0%). Pada Gambar 5. hipoglikemia paling banyak terjadi pada pasien yang menggunakan kombinasi insulin *Premix*, yaitu sebanyak 4 pasien (13,3%). Selanjutnya, hipoglikemia juga ditemukan pada kelompok pengguna kombinasi insulin Basal dan Prandial, yaitu sebanyak 3 pasien (10%). Sementara itu, tidak ditemukan kejadian hipoglikemia pada kelompok pasien yang hanya menggunakan insulin basal tunggal maupun insulin prandial tunggal. Dan pada Gambar 6. diperoleh hasil bahwa sebanyak 14 responden (46,7%) berada pada kategori dosis rendah, 12 responden (40%) menggunakan dosis sedang, dan sisanya 4 responden (13,3%) termasuk ke dalam kategori dosis tinggi.



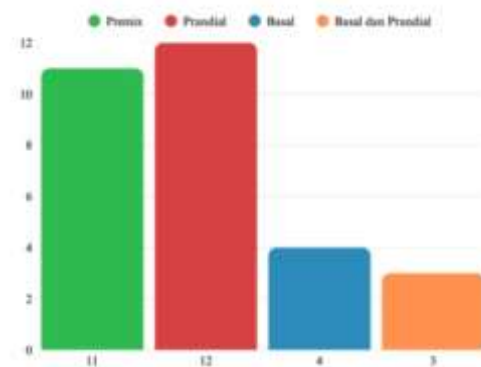
Gambar 1. Distribusi jenis kelamin responden



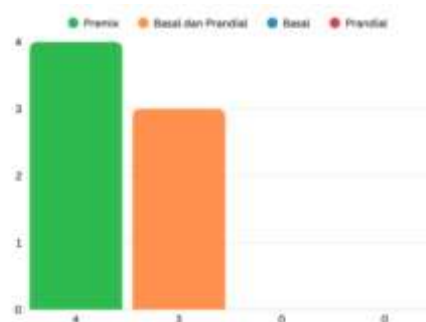
Gambar 2. Distribusi usia responden



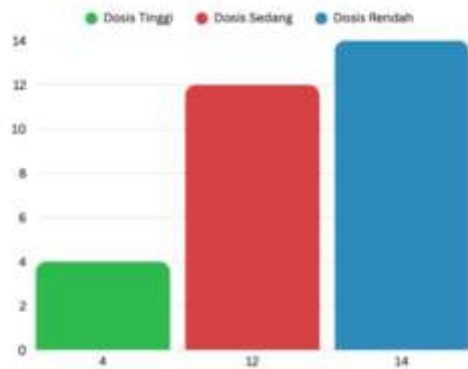
Gambar 3. Distribusi berat dan tinggi badan responden



Gambar 4. Distribusi jenis insulin responden



Gambar 5. Distribusi jenis insulin responden yang mengalami hipoglikemia



Gambar 6. Distribusi dosis insulin responden

Hasil uji Independent Sample T-test pada Tabel 1. menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada dosis total insulin antara pasien yang pernah mengalami hipoglikemia dan yang tidak ($p = 0,025$; $p < 0,05$). Rata-rata dosis total insulin pada kelompok hipoglikemia adalah $37,33 \pm 13,24$ unit/hari, sedangkan pada kelompok tanpa hipoglikemia adalah $26,21 \pm 10,63$ unit/hari. Hal ini menunjukkan bahwa dalam penelitian ini, dosis insulin yang lebih tinggi berkaitan dengan kejadian hipoglikemia.

Tabel 1. Perbandingan dosis insulin pada kelompok hipoglikemia dan non-hipoglikemia

Variable	Mean Dosis total insulin	P-Value
Kejadian Hipoglikemia	$37,33 \pm 13,24$	0.025*
Pernah Tidak Pernah	$26,21 \pm 10,63$	

*T-test

Sebelum dilakukan uji korelasi, dilakukan uji normalitas data menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi $> 0,05$ baik pada kelompok dengan maupun tanpa hipoglikemia, sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi data normal. Berdasarkan hal tersebut, analisis korelasi dilanjutkan menggunakan uji Pearson correlation. Hasil uji Pearson correlation memperlihatkan adanya hubungan yang signifikan antara dosis insulin harian dengan kejadian hipoglikemia ($r = 0,386$; $p = 0,039$; $p < 0,05$). Koefisien korelasi bernilai positif, yang menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis total insulin yang diberikan, semakin besar pula kemungkinan

pasien mengalami hipoglikemia. Dengan demikian, dalam penelitian ini dapat diindikasikan bahwa dosis insulin harian memiliki asosiasi yang bermakna dengan kejadian hipoglikemia.

B. Pembahasan

Penelitian ini menunjukkan bahwa pasien DMT2 di Rumah Sakit Universitas Airlangga lebih banyak berjenis kelamin perempuan dibandingkan laki-laki. Temuan ini sejalan dengan penelitian lain yang melaporkan bahwa perempuan memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami DMT2, khususnya di negara berkembang, akibat kombinasi faktor hormonal, metabolik, dan gaya hidup. Secara fisiologis, hormon estrogen memiliki peran protektif terhadap metabolisme glukosa melalui peningkatan sensitivitas insulin dan perbaikan profil lipid. Namun, setelah menopause, penurunan kadar estrogen menyebabkan meningkatnya resistensi insulin, redistribusi lemak ke area abdominal, dan gangguan metabolisme lipid yang berkontribusi terhadap perkembangan DMT2(5).

Usia responden dalam penelitian ini sebagian besar berada pada kelompok paruh baya hingga lanjut usia. Kondisi ini mencerminkan pola epidemiologis umum, di mana risiko DMT2 meningkat seiring bertambahnya usia akibat penurunan fungsi sel β pankreas dan peningkatan resistensi insulin perifer. Proses penuaan juga disertai perubahan komposisi tubuh, seperti peningkatan lemak visceral dan penurunan massa otot, yang menyebabkan gangguan penggunaan glukosa oleh jaringan otot. Selain itu, kelompok usia lanjut cenderung memiliki penyakit penyerta seperti hipertensi dan dislipidemia yang dapat memperberat disfungsi metabolik serta meningkatkan risiko hipoglikemia, terutama saat menjalani terapi insulin intensif.

Status gizi pasien dalam penelitian ini sebagian besar berada pada kategori overweight hingga obesitas ringan. Kondisi ini mendukung teori bahwa obesitas merupakan faktor risiko utama terjadinya DMT2 karena meningkatkan resistensi insulin dan kebutuhan dosis insulin yang lebih tinggi. Lemak visceral memiliki efek metabolik yang kuat dalam menurunkan sensitivitas insulin dan meningkatkan inflamasi sistemik, yang pada akhirnya mempercepat disfungsi sel β pankreas. Dengan demikian, pengendalian

berat badan tetap menjadi salah satu strategi kunci dalam terapi jangka panjang pasien DMT2 untuk mencegah komplikasi dan menstabilkan kebutuhan insulin.

Terkait regimen terapi insulin, mayoritas pasien dalam penelitian ini menggunakan insulin kombinasi, baik dalam bentuk premix maupun basal-prandial. Pemilihan regimen kombinasi ini sesuai dengan rekomendasi Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (7) dan American Diabetes Association (4), yang menganjurkan penggunaan kombinasi insulin basal dan prandial bagi pasien yang tidak mencapai target glikemik dengan satu jenis insulin saja. Pendekatan ini memungkinkan kontrol glukosa darah yang lebih stabil, karena meniru pola fisiologis sekresi insulin tubuh. Namun demikian, kombinasi insulin juga meningkatkan risiko hipoglikemia apabila tidak disertai pengaturan jadwal makan dan pemantauan kadar glukosa yang baik.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara dosis insulin harian dan kejadian hipoglikemia pada pasien DMT2. Dosis insulin yang lebih tinggi cenderung meningkatkan risiko terjadinya hipoglikemia, terutama pada pasien yang menggunakan kombinasi insulin kerja cepat dan kerja panjang. Hal ini dapat dijelaskan karena dosis insulin yang tinggi meningkatkan kemungkinan terjadinya penurunan glukosa darah yang berlebihan, terlebih jika pasien tidak makan tepat waktu atau memiliki aktivitas fisik yang tidak teratur. Namun demikian, terdapat pula pasien dengan dosis rendah yang mengalami hipoglikemia, menandakan bahwa dosis insulin bukan satu-satunya faktor penyebab. Pola makan, kepatuhan terhadap terapi, serta kemampuan pasien dalam melakukan self-monitoring blood glucose (SMBG) juga memiliki peran yang signifikan.

Secara keseluruhan, penelitian ini memperkuat pemahaman bahwa pengaturan dosis insulin harus dilakukan secara individual dengan mempertimbangkan faktor usia, jenis kelamin, status gizi, dan pola hidup pasien. Edukasi pasien mengenai tanda-tanda hipoglikemia, pentingnya keteraturan makan, serta pemantauan kadar glukosa darah secara mandiri menjadi hal yang sangat penting untuk menurunkan risiko komplikasi terapi insulin. Temuan ini mendukung prinsip bahwa keberhasilan terapi DMT2 tidak hanya

ditentukan oleh pengaturan dosis insulin, tetapi juga oleh pendekatan edukatif dan personalisasi terapi yang lebih dalam.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa pasien DMT2 di Rumah Sakit Universitas Airlangga umumnya didominasi oleh perempuan usia pertengahan hingga lanjut dengan status gizi yang cenderung overweight hingga obesitas ringan. Kondisi tersebut mencerminkan karakteristik khas pasien DMT2, di mana kelebihan berat badan dan resistensi insulin berperan penting dalam proses terjadinya penyakit.

Sebagian besar pasien menjalani terapi insulin kombinasi, baik dalam bentuk premix maupun regimen basal-prandial, sesuai dengan rekomendasi klinis yang menekankan pentingnya kombinasi insulin untuk mencapai kontrol glikemik optimal pada pasien yang tidak cukup responsif terhadap satu jenis insulin saja. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pasien dengan dosis insulin lebih tinggi memiliki kecenderungan lebih besar untuk mengalami hipoglikemia, terutama pada pengguna insulin kerja cepat dan kombinasi kerja panjang.

Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan perlunya penyesuaian dosis insulin secara individual berdasarkan faktor-faktor seperti usia, status gizi, serta jenis insulin yang digunakan. Pendekatan yang lebih personal dalam terapi diharapkan dapat menurunkan risiko hipoglikemia tanpa mengorbankan kontrol glikemik. Penelitian lanjutan dengan jumlah sampel lebih besar dan metode yang lebih objektif diperlukan untuk memperkuat bukti ini serta mendukung pengembangan strategi terapi insulin yang lebih aman dan efektif bagi pasien DMT2.

B. Saran

Pembahasan terkait penelitian ini masih sangat terbatas dan membutuhkan banyak masukan, saran untuk penulis selanjutnya adalah mengkaji lebih dalam dan secara komprehensif tentang Hubungan Antara Pemberian Dosis Total Insulin Harian terhadap Kejadian Hipoglikemia pada Pasien Diabetes Tipe 2 Rawat Jalan di Rumah Sakit Universitas Airlangga.

DAFTAR RUJUKAN

- American Diabetes Association Professional Practice Committee, Nuha A. ElSayed, Grazia Aleppo, Raveendhara R. Bannuru, Elizabeth A. Beverly, Dennis Bruemmer, Billy S. Collins, Audrey Darville, Laya Ekhlaspour, Mohamed Hassanein, Marisa E. Hilliard, Eric L. Johnson, Kamlesh Khunti, Ildiko Lingvay, Glenn Matfin, Rozalina G. McCoy, Mary Lou Perry, Scott J. Pilla, Sarit Polsky, Priya Prahalad, Richard E. Pratley, Alissa R. Segal, Jane Jeffrie Seley, Robert C. Stanton, Robert A. Gabbay. Standart of care in Diabetes-2024. *The Journal of Clinical and Applied Research and Education*. 2025;47(4):761-762.
- Anthony LMC. Insulin Therapy and Hypoglycemia. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2012 Mar;41(1):57-87.
- Franck MJ, JoAnn EM, John C, Stevenson, Vivian A, Fonseca AU. Menopausal Hormone Therapy and Type 2 Diabetes Prevention: Evidence, Mechanisms, and Clinical Implication. *Journal Endocrine Reviews*. 2017 June 1;38(3):173-188
- International Diabetes Federation. IDF Diabetes atlas 10th edition [Internet]. 2025 [cited 2025 August 28]. Availabel from: <https://diabetesatlas.org/>
- Mathew P, Thoppil D. Hypoglycemia Continuing Education Activy [Internet]. 2025 [cited 2025 August 30]. Availabel from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430685/?term=hypoglycemia>
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI). Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia – 2021. Jakarta: PB PERKENI; 2021.
- Rodigro NL, Bruno G, Silmara OL, Renan MJR, Lenita Z, Milene F, Fabiano DOG, Mariana NE, Antonio RC. Hypoglycemia Incidence and Awareness Among Insulin Treated Patients with Diabetes: the HAT Study in Brazil. *Diabetol Metab Syndr*. 2018 Nov;21:10-83.