

Dispepsia pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 yang Tidak Terkontrol: Sebuah Laporan Kasus

Devira Fitriani Kamal¹, Winda Trijayanthi Utama²

¹Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Ilmu Kedokteran Komunitas, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

Abstrak

Diabetes melitus (DM) tipe 2 dan dispepsia sering dijumpai bersamaan di layanan primer dan memiliki titik temu pada ketidakaturan pola makan yang dapat memperburuk kontrol glikemik sekaligus mencetuskan gejala gastrointestinal. Laporan kasus ini bertujuan menggambarkan hubungan ketidakaturan pola makan dengan keluhan dispepsia pada pasien DM tipe 2 yang tidak terkontrol. Seorang perempuan 49 tahun datang dengan nyeri ulu hati hilang timbul disertai mual tanpa muntah sejak lima hari, memberat saat telat makan, dengan keluhan serupa yang berulang sejak tiga bulan sebelumnya. Pasien memiliki riwayat DM tipe 2 selama tiga tahun dengan terapi metformin dan glimepiride, namun masih mengeluhkan polifagia dan poliuria. Pola makan belum terkontrol dengan konsumsi nasi porsi besar dan camilan tinggi karbohidrat, disertai aktivitas fisik yang kurang. Pemeriksaan fisik menunjukkan nyeri tekan epigastrium tanpa tanda alarm, dengan indeks massa tubuh 24,2 kg/m² (berat badan lebih menurut kriteria Asia-Pasifik). Gula darah puasa (GDP) 167 mg/dL, meningkat dari 129 mg/dL satu bulan sebelumnya. Pemeriksaan HbA1c dan endoskopi tidak dilakukan, sehingga dispepsia dikategorikan sebagai dispepsia yang belum terinvestigasi dan ditatalaksana secara klinis-empiris. Terapi berupa metformin 500 mg dua kali sehari, antasida, omeprazole 20 mg dua kali sehari, dan domperidon 10 mg tiga kali sehari, disertai edukasi serta modifikasi pola makan rendah karbohidrat dan anjuran aktivitas fisik. Pada kontrol berikutnya, nyeri ulu hati dan mual menghilang, polifagia dan poliuria membaik, dan GDP turun menjadi 135 mg/dL tanpa efek samping bermakna. Hasil ini bersifat jangka pendek dan belum dapat digeneralisasi karena keterbatasan data. Kasus ini menunjukkan bahwa perbaikan keteraturan makan dapat menjadi titik intervensi yang relevan bagi kedua kondisi sekaligus.

Kata Kunci: Dispepsia, diabetes melitus tipe 2, kontrol glikemik, pola makan

Dyspepsia in a Patient with Uncontrolled Type 2 Diabetes Mellitus: a Case Report

Abstract

Type 2 diabetes mellitus (DM) and dyspepsia are frequently found together in primary care and share irregular eating patterns as a common factor that can worsen glycemic control while triggering gastrointestinal symptoms. This case report aims to describe the relationship between irregular eating patterns and dyspeptic complaints in a patient with uncontrolled type 2 DM. A 49-year-old woman presented with intermittent epigastric pain and nausea without vomiting for five days, worse when meals were delayed, with similar recurrent complaints over the preceding three months. She had a three-year history of type 2 DM treated with metformin and glimepiride, yet still complained of polyphagia and polyuria. Her diet was poorly controlled, with large portions of rice and carbohydrate-rich snacks, and she had low physical activity. Physical examination revealed epigastric tenderness without alarm features, and a body mass index of 24.2 kg/m² (overweight by Asia-Pacific criteria). Fasting blood glucose (FBG) was 167 mg/dL, up from 129 mg/dL one month earlier. HbA1c testing and endoscopy were not performed, so the condition was classified as uninvestigated dyspepsia and managed empirically on clinical grounds. Treatment consisted of metformin 500 mg twice daily, antacid, omeprazole 20 mg twice daily, and domperidone 10 mg three times daily, together with education, low-carbohydrate dietary modification, and advice on physical activity. At follow-up, epigastric pain and nausea had resolved, polyphagia and polyuria improved, and FBG fell to 135 mg/dL without significant adverse effects. These short-term findings cannot be generalized because of limited data. This case suggests that improving meal regularity may be a relevant point of intervention for both conditions simultaneously.

Key Words: Dyspepsia, dietary pattern, glycemic control, type 2 diabetes mellitus

Korespondensi: Devira Fitriani Kamal, alamat Jl. Sultan Agung, Labuhan Ratu, Kedaton, Bandar Lampung, HP 081379001031, e-mail devirafitriani@gmail.com

Pendahuluan

Diabetes melitus (DM) tipe 2 merupakan penyakit metabolik dengan beban global yang besar, dengan estimasi 589 juta orang dewasa di dunia menderita DM pada tahun 2024.² DM

tipe 2 disebabkan oleh gangguan sekresi dan/atau kerja insulin yang erat kaitannya dengan gaya hidup dan pola makan yang tidak terkontrol, sehingga tergolong penyakit tidak menular (PTM) yang sangat dipengaruhi

kebiasaan sehari-hari dan berkontribusi terhadap peningkatan risiko kematian dini akibat komplikasi kardiovaskular.^{1,3,4}

Di sisi lain, dispepsia merupakan keluhan gastrointestinal yang paling sering ditemukan di layanan primer, dengan faktor diet dan gaya hidup—termasuk keteraturan, frekuensi, dan jeda waktu makan—sebagai faktor risiko tersering.⁵ Meski sering dianggap ringan, dispepsia yang tidak tertangani berisiko menimbulkan komplikasi yang memengaruhi kualitas hidup dan termasuk dalam lima besar penyebab rawat inap di Indonesia.⁶ Gejala dispepsia timbul akibat gangguan motilitas saluran cerna bagian atas, hipersensitivitas viseral, serta inflamasi mukosa lambung.⁷

Kombinasi DM tipe 2 dan dispepsia menjadi tantangan klinis tersendiri karena keduanya memiliki titik temu pada satu faktor risiko yang sama, yaitu ketidakteraturan pola makan.^{3,7} Pada pasien DM tipe 2, jeda makan yang tidak konsisten tidak hanya mengganggu kontrol glikemik, tetapi juga dapat mencetuskan gejala dispepsia, sementara gejala dispepsia yang tidak tertangani berpotensi memperburuk kepatuhan pasien terhadap pola makan yang dianjurkan untuk pengendalian DM. Interaksi dua arah ini penting dikenali oleh klinisi di layanan primer agar tatalaksana tidak berfokus pada satu kondisi saja, melainkan turut mempertimbangkan perbaikan keteraturan makan sebagai titik intervensi yang menguntungkan kedua kondisi sekaligus. Laporan kasus ini bertujuan untuk menggambarkan bagaimana ketidakteraturan pola makan pada pasien DM tipe 2 yang tidak terkontrol dapat mencetuskan keluhan dispepsia, serta menekankan pentingnya pendekatan tatalaksana yang mengintegrasikan kontrol glikemik dengan perbaikan pola makan sebagai strategi ganda dalam praktik klinis sehari-hari.

Kasus

Pasien Ny. M, seorang perempuan berusia 49 tahun, datang dengan keluhan utama nyeri pada ulu hati yang dirasakan sejak 5 hari sebelum berobat.

Nyeri bersifat hilang timbul dan cenderung memberat ketika pasien telat makan, disertai rasa mual tanpa disertai

muntah. Keluhan tenggorokan terasa panas, dada sesak, dan mulut terasa pahit disangkal. Pasien mengatakan pernah mengalami keluhan serupa sejak 3 bulan sebelumnya, yang dirasakan hilang timbul dalam kurun waktu tersebut dan membaik setelah mengonsumsi obat maag bebas.

Pasien memiliki riwayat diabetes melitus tipe 2 sejak 3 tahun terakhir dan rutin mengonsumsi metformin serta glimepiride setiap hari. Meskipun demikian, pasien masih mengeluhkan mudah merasa lapar dan sering buang air kecil.

Beberapa faktor risiko turut diidentifikasi dari anamnesis, yaitu pola makan yang belum terkontrol dengan konsumsi nasi dalam porsi besar serta camilan tinggi karbohidrat terutama pada siang hari, kurangnya aktivitas fisik, serta kurangnya pengetahuan pasien mengenai penyakit dan potensi komplikasinya. Riwayat konsumsi alkohol dan merokok disangkal.

Pada pemeriksaan fisik didapatkan keadaan umum tampak sakit ringan dengan kesadaran compos mentis. Tanda vital menunjukkan tekanan darah 121/78 mmHg, frekuensi nadi 88 kali/menit, frekuensi napas 20 kali/menit, suhu 36,7°C, saturasi oksigen 99%, berat badan 62 kg, tinggi badan 160 cm, dan indeks massa tubuh 24,2 kg/m² yang termasuk kategori berat badan lebih. Pemeriksaan status generalis dalam batas normal. Pada pemeriksaan abdomen didapatkan nyeri tekan pada regio epigastrium tanpa disertai massa maupun pembesaran organ, bising usus dalam batas normal, dan tidak ditemukan tanda-tanda alarm seperti penurunan berat badan bermakna, perdarahan saluran cerna, atau disfagia. Pemeriksaan ekstremitas dalam batas normal.

Pada pemeriksaan penunjang, dilakukan pemeriksaan gula darah puasa (GDP) yang relevan untuk menilai status kontrol glikemik pasien. Hasil GDP pada saat pemeriksaan didapatkan sebesar 167 mg/dL, meningkat dibandingkan hasil pemeriksaan GDP satu bulan sebelumnya yaitu 129 mg/dL. Pemeriksaan penunjang lain, termasuk HbA1c, fungsi ginjal (ureum, kreatinin, atau estimasi laju filtrasi glomerulus), urinalisis atau albuminuria, profil lipid, serta skrining komplikasi mikrovaskular (funduskopi dan

pemeriksaan neuropati), tidak dilakukan pada kasus ini. Ketiadaan data tersebut merupakan keterbatasan penting dalam menilai kontrol glikemik jangka panjang serta ada tidaknya komplikasi DM secara menyeluruh pada pasien. Pemeriksaan endoskopi saluran cerna atas juga tidak dilakukan untuk menyingkirkan penyebab organik dari keluhan dispepsia yang dialami pasien.

Berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang yang tersedia, pasien didiagnosis dengan diabetes melitus tipe 2 tidak terkontrol (ICD-10: E11) dan dispepsia (ICD-10: K30).

Penatalaksanaan yang diberikan berupa terapi farmakologis, yaitu metformin 500 mg dua kali sehari, antasida satu tablet tiga kali sehari sebelum makan, omeprazole 20 mg dua kali sehari sebelum makan, dan domperidon 10 mg tiga kali sehari sebelum makan. Selain terapi farmakologis, pasien juga diberikan edukasi mengenai diabetes melitus dan dispepsia, meliputi faktor risiko, gejala, komplikasi, pentingnya kepatuhan pengobatan, pengaturan pola makan rendah karbohidrat, serta pentingnya aktivitas fisik rutin dan kontrol berkala ke fasilitas pelayanan kesehatan.

Pada evaluasi setelah intervensi, keluhan nyeri ulu hati dan mual sudah tidak dirasakan pasien. Keluhan mudah lapar dan sering buang air kecil juga menunjukkan perbaikan. Pada pemeriksaan penunjang ulang, didapatkan penurunan GDP menjadi 135 mg/dL. Tidak ditemukan efek samping bermakna dari penggunaan obat selama masa pemantauan.

Pembahasan

Pada Ny. M, keluhan nyeri ulu hati yang memberat saat telat makan disertai rasa mual tanpa muntah, ditambah riwayat keluhan serupa yang berulang sejak tiga bulan sebelumnya, mengarah pada gambaran klinis dispepsia dengan pola nyeri yang berkaitan dengan waktu makan. Gejala semacam ini pada dasarnya timbul akibat gangguan motilitas saluran cerna bagian atas, hipersensitivitas viseral terhadap distensi lambung, serta kemungkinan inflamasi ringan pada mukosa lambung yang mendasari nyeri epigastrium dan rasa cepat kenyang.⁷ Perlu dicatat bahwa

durasi riwayat keluhan pada kasus ini (tiga bulan) belum memenuhi persyaratan onset gejala minimal enam bulan sebelum diagnosis sebagaimana disyaratkan kriteria Rome IV untuk dispepsia fungsional, sehingga kriteria tersebut tidak dapat dinyatakan terpenuhi pada pasien ini. Ditambah dengan tidak dilakukannya pemeriksaan endoskopi untuk menyingkirkan penyebab organik, diagnosis pada kasus ini lebih tepat digambarkan sebagai dispepsia yang belum terinvestigasi (*uninvestigated dyspepsia*) dan ditatalaksana secara klinis-empiris, sejalan dengan pendekatan tata laksana dispepsia berbasis gejala pada layanan primer yang tidak selalu mensyaratkan konfirmasi endoskopik di awal.⁸

Pasien memiliki riwayat DM tipe 2 selama tiga tahun, sehingga GDP 167 mg/dL yang didapatkan pada kunjungan ini lebih tepat diinterpretasikan sebagai penanda status kontrol glikemik saat ini pada pasien dengan DM yang telah terdiagnosis sebelumnya, bukan sebagai dasar penegakan diagnosis baru. Nilai ini, yang meningkat dibandingkan GDP satu bulan sebelumnya (129 mg/dL), mengindikasikan tren perburukan kontrol glikemik dalam kurun waktu satu bulan, yang secara klinis relevan mengingat kedua nilai tersebut berada di atas target GDP puasa yang dianjurkan pada pasien DM tipe 2. Pemeriksaan HbA1c tidak tersedia pada kasus ini, sehingga gambaran kontrol glikemik rata-rata dalam 2–3 bulan terakhir tidak dapat dinilai, dan interpretasi status kontrol DM pada laporan ini terbatas pada dua nilai GDP sesaat yang berjarak satu bulan, tanpa dapat memastikan pola fluktuasi glikemik yang lebih luas.⁹

Pasien memiliki riwayat mengonsumsi kombinasi metformin dan glimepiride selama tiga tahun terakhir, namun pada kunjungan yang menjadi dasar laporan kasus ini, regimen disederhanakan menjadi metformin 500 mg dua kali sehari sebagai monoterapi. Penyederhanaan ini secara farmakologis dapat dipertimbangkan secara rasional, mengingat glimepiride sebagai golongan sulfonilurea bekerja dengan menstimulasi sekresi insulin dari sel β pankreas secara independen terhadap kadar glukosa darah, sehingga membawa risiko hipoglikemia serta peningkatan berat badan yang lebih tinggi

dibandingkan golongan antidiabetes lain. Risiko hipoglikemia berulang pada penggunaan sulfonilurea jangka panjang secara klinis dapat bermanifestasi sebagai episode rasa lapar berlebih akibat respons kompensasi tubuh terhadap penurunan glukosa darah, yang tumpang tindih dengan keluhan polifagia yang dilaporkan pasien pada kasus ini. Atas pertimbangan tersebut, penghentian glimepiride dan mempertahankan metformin sebagai monoterapi merupakan langkah yang secara farmakologis dapat dibenarkan, meskipun dasar pertimbangan ini tidak tercatat secara eksplisit dalam dokumentasi rekam medis pasien.¹²

Pasien memiliki indeks massa tubuh 24,2 kg/m², yang menurut klasifikasi ambang batas Asia-Pasifik (yang lebih sesuai diterapkan pada populasi Indonesia dibandingkan ambang batas WHO global) tergolong kategori berat badan lebih (*overweight*, ambang ≥ 23 kg/m²). Status gizi ini relevan secara klinis karena kelebihan berat badan berkontribusi terhadap resistensi insulin perifer yang mendasari DM tipe 2, sehingga pemilihan agen antidiabetes yang tidak memperberat kenaikan berat badan menjadi pertimbangan penting. Metformin dipilih sebagai monoterapi lanjutan karena profilnya yang netral hingga menguntungkan terhadap berat badan dibandingkan sulfonilurea. Meskipun demikian, tidak terdapat data pengukuran berat badan pada kunjungan follow-up dalam laporan kasus ini, sehingga potensi efek metformin terhadap penurunan berat badan pasien tidak dapat dikonfirmasi secara objektif dan tidak dijadikan dasar utama keberhasilan pemilihan terapi pada kasus ini.¹³

Pemberian antasida, omeprazole 20 mg dua kali sehari, dan domperidon 10 mg tiga kali sehari pada pasien ini masing-masing ditujukan pada keluhan spesifik yang dialami, bukan sebagai regimen baku untuk seluruh pasien dispepsia. Omeprazole sebagai penghambat pompa proton diberikan untuk menekan sekresi asam lambung yang mendasari nyeri epigastrium yang dikeluhkan, dengan onset kerja yang membutuhkan waktu beberapa hari untuk mencapai efek supresi asam yang optimal. Antasida ditambahkan sebagai terapi tambahan untuk memberikan peredaan gejala secara cepat pada fase akut, mengingat pasien

datang dengan keluhan yang telah mengganggu aktivitas sehari-hari sejak lima hari sebelumnya. Domperidon sebagai agen prokinetik diberikan secara spesifik untuk mengatasi keluhan mual yang menyertai nyeri epigastrium, bekerja melalui antagonisme reseptor dopamin D2 di saluran cerna yang mempercepat pengosongan lambung. Perlu digarisbawahi bahwa domperidon memiliki risiko pemanjangan interval QT dan aritmia jantung, terutama pada penggunaan dosis tinggi, durasi panjang, usia lanjut, atau pada pasien dengan gangguan elektrolit maupun penyakit jantung struktural. Pada kasus ini, tidak terdapat data faktor risiko kardiak yang diketahui pada pasien, dan pemberian domperidon bersifat jangka pendek sesuai periode simtomatik akut, sehingga risiko tersebut dinilai minimal; namun pemantauan tetap diperlukan apabila penggunaan diperpanjang melebihi periode akut.¹²

Edukasi mengenai pola makan pada pasien ini secara konkret diarahkan pada pengurangan porsi nasi putih yang sebelumnya dikonsumsi dalam jumlah besar setiap kali makan, serta pengurangan camilan tinggi karbohidrat pada siang hari, sesuai kebiasaan makan spesifik yang teridentifikasi dari anamnesis. Pendekatan edukasi yang individual seperti ini, yang menyasar kebiasaan makan aktual pasien alih-alih anjuran diet generik, diharapkan lebih mudah diterapkan dan dipertahankan dibandingkan instruksi diet yang bersifat umum. Namun, data follow-up yang tersedia pada kasus ini tidak mencakup catatan asupan makanan (*food recall*) terstruktur pada kunjungan berikutnya, sehingga sejauh mana perubahan pola makan tersebut benar-benar diterapkan secara konsisten oleh pasien tidak dapat dipastikan secara rinci; perbaikan yang dapat dikonfirmasi dari data yang ada terbatas pada perbaikan keluhan klinis dan penurunan nilai GDP pada kunjungan berikutnya, tanpa verifikasi langsung terhadap kepatuhan diet itu sendiri.¹⁴

Anjuran aktivitas fisik aerobik rutin diberikan sesuai rekomendasi umum tata laksana DM tipe 2, yang secara fisiologis bermanfaat meningkatkan sensitivitas insulin pada otot rangka serta membantu pengelolaan berat badan jangka panjang. Akan tetapi, jenis, frekuensi, intensitas, dan durasi aktivitas fisik

yang benar-benar dijalankan pasien selama periode follow-up tidak terdokumentasi secara rinci pada kasus ini—hanya edukasi mengenai anjuran yang tercatat diberikan—sehingga rekomendasi guideline tersebut perlu dibedakan secara tegas dari data intervensi yang benar-benar terealisasi dan dapat dievaluasi responsnya secara objektif pada pasien ini.¹⁶

Evaluasi dilakukan pada kunjungan kontrol berikutnya setelah pemberian terapi farmakologis dan edukasi awal. Interval waktu spesifik antara pemberian terapi awal dan pemeriksaan GDP ulang tidak tercatat secara eksplisit pada data kasus ini, yang menjadi keterbatasan penting dalam menginterpretasikan kecepatan maupun kewajaran respons terapi yang teramati, mengingat interval yang terlalu singkat dapat memberikan gambaran perbaikan yang belum mencerminkan efek terapi yang stabil. Pada evaluasi tersebut, dilakukan anamnesis ulang terhadap keluhan nyeri ulu hati, mual, polifagia, dan poliuria, serta pemeriksaan ulang GDP sebagai parameter objektif kontrol glikemik. Hasil anamnesis menunjukkan keluhan nyeri ulu hati dan mual sudah tidak dirasakan, disertai perbaikan keluhan polifagia dan poliuria dibandingkan kunjungan awal. Pemeriksaan GDP ulang menunjukkan penurunan dari 167 mg/dL menjadi 135 mg/dL. Tidak dilaporkan efek samping bermakna dari penggunaan obat selama periode follow-up yang tersedia dalam data kasus ini.⁹

Perbaikan keluhan klinis dan penurunan nilai GDP yang teramati pada kunjungan kontrol menunjukkan perbaikan parameter yang dievaluasi, sejalan dengan terapi farmakologis dan edukasi yang diberikan. Perbaikan keluhan polifagia turut konsisten dengan hipotesis bahwa keluhan tersebut sebagian dipengaruhi oleh penghentian glimepiride, meskipun kontribusi relatifnya terhadap perbaikan keseluruhan tidak dapat dipisahkan secara pasti dari efek edukasi dan modifikasi pola makan yang diberikan bersamaan. Tanpa data HbA1c, interval follow-up yang eksplisit, dan dokumentasi rinci kepatuhan diet serta aktivitas fisik, temuan satu nilai GDP susulan ini belum cukup untuk menyimpulkan tercapainya kontrol glikemik jangka panjang, dan sebagai laporan kasus

tunggal tidak dapat digunakan untuk menggeneralisasi efektivitas kombinasi terapi secara umum. Pemantauan lanjutan, termasuk pemeriksaan HbA1c dan evaluasi struktur diet serta aktivitas fisik yang lebih terdokumentasi, diperlukan untuk menilai konsistensi kontrol glikemik pasien dalam jangka panjang.^{9, 15}

Simpulan

Pada pasien Ny. M, perempuan 49 tahun dengan diabetes melitus (DM) tipe 2 tidak terkontrol, keluhan dispepsia yang dialami tampak berkaitan dengan ketidakteraturan pola makan yang sama-sama memengaruhi kontrol glikemiknya, menggarisbawahi bahwa perbaikan keteraturan makan dapat menjadi titik intervensi yang relevan bagi kedua kondisi sekaligus. Setelah pemberian terapi farmakologis berupa metformin, antasida, omeprazole, dan domperidon disertai edukasi dan modifikasi pola makan, pasien menunjukkan perbaikan keluhan klinis serta penurunan gula darah puasa dari 167 mg/dL menjadi 135 mg/dL pada kunjungan kontrol berikutnya; temuan ini merupakan hasil follow-up jangka pendek dan belum dapat membuktikan keberhasilan pengendalian DM secara jangka panjang, mengingat tidak tersedianya data HbA1c, interval follow-up yang eksplisit, maupun dokumentasi kepatuhan diet dan aktivitas fisik yang lebih rinci. Kasus ini turut menyoroti pentingnya dokumentasi dan penelusuran perubahan regimen terapi antidiabetes secara eksplisit—termasuk pertimbangan rasional di balik penyederhanaan dari kombinasi metformin-glimepiride menjadi monoterapi metformin—agar respons klinis yang teramati dapat diinterpretasikan secara tepat. Mengingat keterbatasan data pada satu pasien, periode follow-up yang singkat, dan sejumlah pemeriksaan penunjang yang tidak tersedia, temuan ini belum dapat digeneralisasikan, namun memberikan pembelajaran praktis bahwa klinisi di layanan primer perlu mempertimbangkan interaksi antara kontrol glikemik dan gejala gastrointestinal secara terintegrasi, alih-alih menatalaksana keduanya secara terpisah.

Daftar Pustaka

1. World Health Organization. Noncommunicable diseases [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2024 [cited 2026 Sep 5]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
2. International Diabetes Federation. IDF diabetes atlas. 11th ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2025.
3. Sapra A, Bhandari P. Diabetes [Internet]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [updated 2023 Jun 21; cited 2026 Sep 5]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551501/>
4. Singh Thakur J, Nangia R, Singh S. Progress and challenges in achieving noncommunicable diseases targets for the sustainable development goals. *FASEB BioAdv.* 2021;3(8):563-8. doi:10.1096/fba.2020-00117.
5. Putri IS, Widyatuti. Stres dan gejala dispepsia fungsional pada remaja. *J Keperawatan Jiwa.* 2019;7(2):203-16. doi:10.26714/jkj.7.2.2019.203-216.
6. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Profil kesehatan Indonesia 2021 [Internet]. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2022 [cited 2026 Sep 5]. Available from: <https://www.kemkes.go.id/id/profil-kesehatan-indonesia-2021>
7. Sidik AJ. Diagnosis dan tatalaksana dispepsia. *Cermin Dunia Kedokt.* 2024;51(3):140-4. doi:10.55175/cdk.v51i3.926.
8. Zakiyah W, Agustin AE, Fauziyah A, Sadiyyah N, Mukti GI. Definisi, penyebab, klasifikasi, dan terapi sindrom dispepsia. *J Health Sains.* 2021;2(7):978-85. doi:10.46799/jhs.v2i7.230.
9. Antar SA, Ashour NA, Sharaky M, Khattab M, Ashour NA, Zaid RT, et al. Diabetes mellitus: classification, mediators, and complications; a gate to identify potential targets for the development of new effective treatments. *Biomed Pharmacother.* 2023;168:115734. doi:10.1016/j.biopha.2023.115734.
10. Goyal R, Singhal M, Jialal I. Type 2 diabetes [Internet]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [updated 2023 Jun 23; cited 2026 Sep 5]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513253/>
11. Młynarska E, Czarnik W, Dzieża N, Jędraszak W, Majchrowicz G, Prusinowski F, et al. Type 2 diabetes mellitus: new pathogenetic mechanisms, treatment and the most important complications. *Int J Mol Sci.* 2025;26(3):1094. doi:10.3390/ijms26031094.
12. Katzung BG, Vanderah TW. Basic & clinical pharmacology. 15th ed. New York: McGraw-Hill Education; 2021.
13. Ray R, Haq AU, Chaudhry R, Burra S, Batool A, Masmoum MD, et al. Efficacy of metformin in weight management and glycemic control in type 2 diabetes: an updated systematic review and meta-analysis. *J Adv Med Med Res.* 2024;36(9):225-39. doi:10.9734/jammr/2024/v36i95571.
14. Ahmed S, Ripon MSH, Islam MF, Ullah A, Sultan S, Sajid M, et al. Association of dietary intake and nutrition knowledge with diabetes self-management behavior among Bangladeshi type 2 diabetes mellitus adults: a multicenter cross-sectional study. *Endocr Metab Sci.* 2024;14:100156. doi:10.1016/j.endmts.2023.100156.
15. Whiteley C, Benton F, Matwiejczyk L, Luscombe-Marsh N. Determining dietary patterns to recommend for type 2 diabetes: an umbrella review. *Nutrients.* 2023;15(4):861. doi:10.3390/nu15040861.
16. Tonga E, Worboys H, Evans RA, Singh SJ, Davies MJ, Ng GA, et al. Physical activity guidelines for adults with type 2 diabetes: systematic review. *Diabetes Res Clin Pract.* 2025;220:111982. doi:10.1016/j.diabres.2024.111982.