

PENULIS:

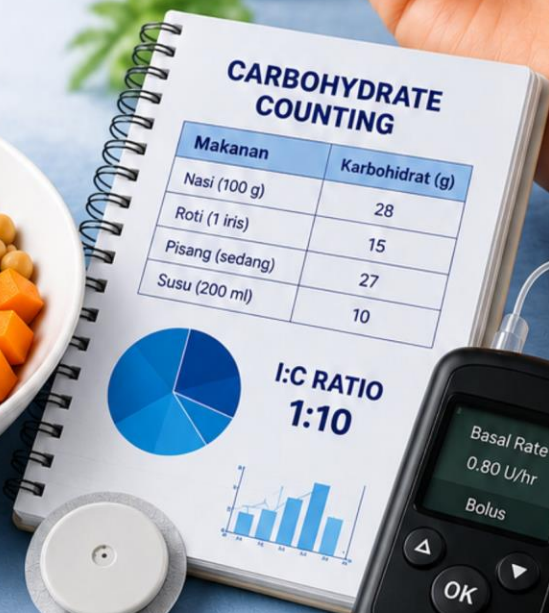
ISMI IRFIYANTI FACHRUDDIN, S.GZ., M.GIZI

SAKINAH AMIR, S.GZ., M.KES



GIZI PRESISI PADA DIABETES USIA MUDA

INTEGRASI **ADVANCED**
CARBOHYDRATE COUNTING DAN
TEKNOLOGI INSULIN PINTAR



EDITOR:

SYAMSURIAH, S.KEP., M.KES

GIZI PRESISI PADA DIABETES USIA MUDA:
INTEGRASI ADVANCED CARBOHYDRATE COUNTING
DAN TEKNOLOGI INSULIN PINTAR

Ismi Irfiyanti Fachruddin, S.Gz., M.Gizi
Sakinah Amir, S.Gz., M.Kes



Tahta Media Group

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

- Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
- Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

**GIZI PRESISI PADA DIABETES USIA MUDA:
INTEGRASI ADVANCED CARBOHYDRATE COUNTING
DAN TEKNOLOGI INSULIN PINTAR**

Penulis:

Ismi Irfiyanti Fachruddin, S.Gz., M.Gizi
Sakinah Amir, S.Gz., M.Kes

Desain Cover:

Tahta Media

Editor:

Syamsuriah, S.Kep., M.Kes

Proofreader:

Tahta Media

Ukuran:

vi, 92, uk: 15,5 x 23 cm

ISBN: 978-634-262-247-6

Cetakan Pertama:

Juli 2026

Hak Cipta 2026, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2026 by Tahta Media Group

All Right Reserved

PENERBIT TAHTA MEDIA GROUP

Perumahan Mitra Utama Residence 3 Blok A no 1, Sawahan, Tempel,

Kec. Gatak, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57557

email: tahtaliterasimedia@gmail.com

website: <http://store.tahtamedia.co.id/>

Anggota IKAPI (216/JTE/2021)

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya buku ini dapat diselesaikan. Buku ini disusun sebagai upaya menghadirkan panduan yang ringkas, jelas, dan aplikatif mengenai manajemen gizi presisi untuk diabetes pada usia muda (anak dan remaja) sebuah topik yang semakin penting seiring meningkatnya kasus diabetes pada populasi muda.

Di tengah perkembangan teknologi insulin dan pemantauan glukosa yang begitu pesat, pemahaman gizi tetap menjadi fondasi utama yang tidak dapat dipisahkan dari keberhasilan pengendalian diabetes. Melalui penyajian konsep-konsep seperti Advanced Carbohydrate Counting (ACC), integrasi dengan teknologi modern, serta strategi nutrisi yang disesuaikan dengan tahap tumbuh kembang, buku ini diharapkan dapat menjadi jembatan antara ilmu pengetahuan dan praktik sehari-hari.

Kami berharap buku ini tidak hanya menjadi referensi bagi tenaga kesehatan, tetapi juga pendamping yang memudahkan keluarga, remaja penyandang diabetes, serta semua pihak yang peduli terhadap manajemen diabetes usia muda. Semoga kehadiran buku ini dapat memberikan manfaat, memperluas wawasan, dan turut berkontribusi pada peningkatan kualitas hidup penyandang diabetes.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan inspirasi dalam penyusunan buku ini. Semoga karya sederhana ini dapat menjadi langkah kecil menuju perubahan yang lebih besar.

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
BAB I <u>PENINGKATAN KASUS DM PADA POPULASI MUDA DAN TANTANGAN GIZI</u>	1
A. Pendahuluan	1
B. Konsep Gizi Presisi dan Nilai Kebaruan	3
C. Tujuan dan Manfaat Penulisan Buku	5
BAB II <u>PATOFISIOLOGI DAN IMUNOLOGI DIABETES PADA USIA MUDA</u>	9
A. Perbedaan Patofisiologi DM Tipe 1 dan Tipe 2	9
B. Faktor Risiko dan Genetik	11
C. Implikasi Diagnosis Dini dan Tatalaksana Awal Berbasis Jenis DM	13
BAB III <u>PRINSIP ADVANCED CARBOHYDRATE COUNTING (ACC) TERPERSONALISASI</u>	16
A. Metodologi Dasar ACC dan Rasio Insulin:Karbohidrat (I:C)	16
B. Faktor Koreksi Sensitivitas Insulin (ISF) dan Dosis Koreksi	19
C. Manajemen Karbohidrat Khusus	22
BAB IV <u>MANAJEMEN GIZI PRESISI: POLA MAKAN UNTUK PERTUMBUHAN OPTIMAL</u>	25
A. Kebutuhan Energi, Makronutrien, dan Target Pertumbuhan	25
B. Strategi Pengaturan Waktu Makan (Meal Timing)	28
C. Intervensi Gizi Berbagai Usia	31
BAB V <u>INTEGRASI GIZI PRESISI DENGAN TEKNOLOGI INSULIN (POMPA DAN CGM)</u>	36
A. Peran Continuous Glucose Monitoring (CGM) dan Interpretasi Data	36

B. Penyesuaian Gizi Khusus Pengguna Pompa Insulin.....	38
C. Manajemen Gizi Saat Aktivitas Fisik, Olahraga, dan Sakit	41
BAB VI. PENGENDALIAN GLIKEMIK DAN KOMPLIKASI.....	45
A. Parameter Kontrol Glikemik Ideal	45
B. Efektivitas Gizi Presisi terhadap TIR dan Komplikasi Akut.....	47
C. Kontrol Dini dan Pencegahan Komplikasi Jangka Panjang.....	50
BAB VII. STRATEGI EDUKASI GIZI BERBASIS PEER SUPPORT	55
A. Tantangan Implementasi	55
B. Prinsip Dasar dan Manfaat Edukasi Gizi Berbasis Peer Support .	58
C. Strategi Edukasi dan Kebijakan Kesehatan	61
DAFTAR PUSTAKA.....	66
PROFIL PENULIS	87

BAB I

PENINGKATAN KASUS DM PADA POPULASI MUDA DAN TANTANGAN GIZI

A. PENDAHULUAN

Peningkatan kasus Diabetes Melitus (DM) Tipe 1 dan Tipe 2 pada anak dan remaja semakin menjadi perhatian global, di mana fenomena ini tidak hanya mencerminkan perubahan epidemiologis tetapi juga tantangan dalam manajemen kesehatan anak-anak. Sebuah studi yang dilakukan di Amerika Serikat menunjukkan bahwa antara tahun 2001 hingga 2009, terjadi peningkatan prevalensi diabetes Tipe 1 dan Tipe 2 di kalangan anak muda, terutama di kelompok minoritas (Zhang et al., 2025). Hal ini menandakan bahwa kondisi diabetes ini semakin prevalen di kalangan anak-anak, memunculkan kebutuhan mendesak untuk pendekatan yang lebih adaptif dalam tatalaksana dan pengelolaannya.

Tren ini dapat dipengaruhi oleh perubahan gaya hidup, termasuk meningkatnya konsumsi makanan tinggi gula dan rendah serat, serta berkurangnya aktivitas fisik (Fachruddin et al., 2019; Forouhi, 2023). Konsumsi makanan yang tidak seimbang dan pola diet yang tidak sehat dipandang sebagai faktor signifikan dalam prevalensi DM Tipe 2, khususnya di kalangan remaja. Sebagaimana dinyatakan oleh Evert et al., meskipun banyak yang tertarik pada terapi nutrisi berbasis bukti untuk diabetes, masih ada kurangnya penelitian besar yang mengidentifikasi intervensi gizi yang efektif (Evert et al., 2019; Fachruddin et al., 2019). Hal

BAB II

PATOFISIOLOGI DAN IMUNOLOGI DIABETES PADA USIA MUDA

A. PERBEDAAN PATOFISIOLOGI DM TIPE 1 DAN TIPE 2

Diabetes mellitus (DM) Tipe 1 dan Tipe 2 merupakan dua entitas klinis yang memiliki patofisiologi yang berbeda secara mendasar, didorong oleh karakteristik molekuler dan imunologis yang unik. Pada DM Tipe 1, proses patofisiologis lebih terkait dengan mekanisme autoimun yang menargetkan sel beta pankreas, sedangkan pada DM Tipe 2, disfungsi ini terutama terjadi akibat resistensi insulin dan kerusakan pada sel beta.

Pada DM Tipe 1, mekanisme autoimun dipicu oleh respon imun tubuh yang tidak terkendali terhadap sel-sel beta, didukung oleh faktor genetik dan lingkungan. Penelitian menunjukkan bahwa variasi genetik yang mempengaruhi regulasi imun dan inflamasi dapat meningkatkan kerentanan terhadap gangguan autoimun ini, di mana gen-gen tertentu seperti PTPN2 dan USP18 terlibat dalam regulasi respon imun (Santín & Eizirik, 2013; Fachruddin et al., 2021). Sel-sel T, yang merupakan komponen kunci dari respon imun, berperan dalam penghancuran sel beta ini, dan proses ini sering kali diperburuk oleh stres dari retikulum endoplasma yang dialami sel beta (Eizirik et al., 2012). Virus, seperti virus coxsackie, telah diidentifikasi berkontribusi terhadap autoimunitas dengan memicu respon imun yang merusak pada sel-sel beta (Kotsiri et al., 2025).

BAB III

PRINSIP ADVANCED

CARBOHYDRATE COUNTING

(ACC) TERPERSONALISASI

A. METODOLOGI DASAR ACC DAN RASIO INSULIN:KARBOHIDRAT (I:C)

Metodologi Dasar Akselerasi Karbohidrat dan Rasio Insulin terhadap Karbohidrat (I:C) memainkan peran yang sangat penting dalam pengelolaan diabetes, terutama diabetes tipe 1 (T1D). Akselerasi Karbohidrat merujuk pada pendekatan sistematis untuk menghitung karbohidrat dalam makanan yang dikonsumsi sehingga dapat menentukan jumlah insulin yang diperlukan untuk mengontrol kadar glukosa darah. Rasio I:C adalah ukuran penting yang menunjukkan berapa banyak unit insulin yang dibutuhkan untuk setiap gram karbohidrat yang dikonsumsi. Dalam konteks ini, pembahasan mengenai metodologi ini, dengan mempertimbangkan variabel seperti usia, pubertas, dan tingkat aktivitas, sangat penting untuk meningkatkan pengelolaan diabetes secara keseluruhan.

1. Penetapan Rasio Insulin terhadap Karbohidrat (I:C)

Penetapan Rasio I:C tidak bersifat statis, melainkan bervariasi tergantung pada berbagai faktor, termasuk usia, fase pertumbuhan, dan aktivitas fisik. Pada anak-anak dan remaja, terutama yang sedang mengalami pubertas, kebutuhan insulin dapat meningkat karena perubahan hormonal yang memengaruhi sensitivitas insulin serta

BAB IV

MANAJEMEN GIZI PRESISI: POLA MAKAN UNTUK PERTUMBUHAN OPTIMAL

A. KEBUTUHAN ENERGI, MAKRONUTRIEN, DAN TARGET PERTUMBUHAN

Kebutuhan energi, makronutrien, dan target pertumbuhan merupakan aspek fundamental dalam mendukung tumbuh kembang optimal anak-anak, terutama di masa perkembangan kritis. Penetapan kebutuhan kalori dan komposisi makronutrien, termasuk karbohidrat, protein, dan lemak, sangat penting dalam memastikan bahwa anak-anak memperoleh nutrisi yang cukup untuk mendukung pertumbuhan fisik, perkembangan otak, dan kesehatan secara keseluruhan. Dalam uraian ini, kita akan membahas metodologi untuk menentukan kebutuhan kalori, proporsi makronutrien, dan cara pemantauan untuk mencapai pertumbuhan yang optimal.

1. Kebutuhan Energi pada Anak

Kebutuhan kalori harian anak sangat dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, dan tingkat aktivitas fisik. Secara umum, kebutuhan energi dapat diperkirakan menggunakan beberapa rumus, salah satunya adalah rumus Harris-Benedict atau Mifflin-St Jeor, yang memperhitungkan faktor-faktor tersebut untuk memberikan estimasi kebutuhan kalori harian mendasar (Surono et al., 2021). Sebuah studi menunjukkan bahwa anak-anak yang aktif

BAB V

INTEGRASI GIZI PRESISI DENGAN TEKNOLOGI INSULIN (POMPA DAN CGM)

A. PERAN CONTINUOUS GLUCOSE MONITORING (CGM) DAN INTERPRETASI DATA

Continuous Glucose Monitoring (CGM) telah menjadi alat yang sangat berharga dalam pengelolaan diabetes, khususnya untuk individu dengan diabetes tipe 1 dan tipe 2. Teknologi ini memungkinkan pemantauan glukosa darah secara real-time, sehingga dapat memberikan informasi yang berharga untuk menyesuaikan dosis insulin dan perencanaan diet. Salah satu metrik yang dihasilkan oleh CGM adalah **Time in Range (TIR)**, yang menggambarkan persentase waktu di mana kadar glukosa darah berada dalam rentang target yang diinginkan. Pemanfaatan data ini, terutama untuk kalibrasi Rasio Insulin terhadap Karbohidrat (I:C), dapat membantu meningkatkan hasil gizi dan stabilitas glukosa darah.

1. Pengertian dan Signifikansi CGM

CGM adalah sistem yang menggunakan sensor untuk mengukur glukosa dalam cairan interstisial, yang menyediakan pembacaan glukosa secara berkelanjutan sepanjang hari. Data yang diperoleh dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola dan variasi glukosa selama periode tertentu, terutama menjelang dan setelah waktu makan. Penelitian menunjukkan bahwa CGM dapat membantu individu dengan diabetes dalam membuat keputusan informasional

BAB VI

PENGENDALIAN GLIKEMIK DAN KOMPLIKASI

A. PARAMETER KONTROL GLIKEMIK IDEAL

Pengelolaan diabetes pada anak dan remaja memerlukan pendekatan yang cermat dan terstandarisasi untuk mencapai kontrol glikemik yang optimal, dengan cara menetapkan parameter yang jelas seperti target HbA1c dan mengoptimalkan Time in Range (TIR). Parameter ini tidak hanya mendukung pengendalian glikemik, tetapi juga berkontribusi pada kualitas hidup secara keseluruhan.

1. Target HbA1c untuk Anak/Remaja

HbA1c adalah biomarker penting dalam pengelolaan diabetes karena menunjukkan rata-rata kadar glukosa darah selama 2-3 bulan terakhir. Untuk anak-anak dan remaja dengan diabetes tipe 1, target HbA1c biasanya direkomendasikan di bawah 7.0% (53 mmol/mol), meskipun beberapa pedoman lebih ketat, dengan sasaran di bawah 6.5% (48 mmol/mol) untuk meningkatkan hasil jangka panjang. Penurunan target HbA1c didasarkan pada bukti yang menunjukkan bahwa kontrol glikemik yang lebih baik mengurangi risiko komplikasi jangka panjang, termasuk neuropati, retinopati, dan penyakit kardiovaskular (Urakami et al., 2020).

Namun, penting juga untuk mencermati risiko hipoglikemia yang terkait dengan target yang lebih rendah. Penelitian menunjukkan bahwa anak-anak dengan HbA1c yang lebih rendah cenderung mengalami lebih banyak episode hipoglikemia, yang

BAB VII

STRATEGI EDUKASI GIZI BERBASIS PEER SUPPORT

A. TANTANGAN IMPLEMENTASI

Gizi presisi telah muncul sebagai pendekatan inovatif dalam mengelola diabetes, terutama dalam konteks pengendalian glikemik. Dengan dukungan teknologi modern, termasuk Continuous Glucose Monitoring (CGM) dan algoritma pembelajaran mesin, gizi presisi berpotensi memberikan hasil yang lebih baik dalam hal kontrol glikemik yang ketat. Namun, meskipun terdapat manfaat yang signifikan, tantangan dalam implementasinya masih ada. Dalam bagian ini, kita akan merangkum peran serta bukti gizi presisi dalam pengendalian glikemik dan komplikasi, serta tantangan yang dihadapi dalam penerapannya di lapangan.

1. Peran Gizi Presisi dalam Kontrol Glikemik

Gizi presisi berfokus pada pengembangan pendekatan nutrisi yang disesuaikan dengan karakteristik individual, termasuk faktor genetik, metabolik, lingkungan, dan perilaku. Pendekatan ini memiliki sejumlah keuntungan dalam pengelolaan diabetes, khususnya:

a. Peningkatan TIR

Data menunjukkan bahwa pendekatan gizi presisi yang disertai teknologi pemantauan canggih seperti CGM menghasilkan peningkatan Time in Range (TIR) yang signifikan. Sebuah studi oleh Berube et al. menunjukkan bahwa intervensi nutrisi yang

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, F., & Lucero, A. (2024). Gaming the System: A Fun Continuous Glucose Monitor Interface Improves Glycemic Outcomes for Children. *Journal of Diabetes Science and Technology*. <https://doi.org/10.1177/19322968231223759>
- Ahola, A. J., Mäkimattila, S., Saraheimo, M., Mikkilä, V., Forsblom, C., Freese, R., & Groop, P. (2010). Many Patients With Type 1 Diabetes Estimate Their Prandial Insulin Need Inappropriately. *Journal of Diabetes*. <https://doi.org/10.1111/j.1753-0407.2010.00086.x>
- Arslanian, S., Bacha, F., Grey, M., Marcus, M. D., White, N. H., & Zeitler, P. (2018). Evaluation and Management of Youth-Onset Type 2 Diabetes: A Position Statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. <https://doi.org/10.2337/dci18-0052>
- Ashari, C. R., Linda, O., & Badzlina, F. (2023). Pembentukan Kader Kesehatan Sebagai Upaya Perbaikan Status Gizi Siswa Bagian Dari Implementasi Health Promoting Schools. *JPMSH*. <https://doi.org/10.33860/jpmslh.v2i2.2277>
- Ayano-Takahara, S., Ikeda, K., Fujimoto, S., Asai, K., Oguri, Y., Harashima, S., Tsuji, H., Shide, K., & Inagaki, N. (2015). Carbohydrate Intake Is Associated With Time Spent in the Euglycemic Range in Patients With Type 1 Diabetes. *Journal of Diabetes Investigation*. <https://doi.org/10.1111/jdi.12360>
- Bahal, M., Pande, V., Dua, J., & Mane, S. (2024). Advances in type 1 diabetes mellitus management in children. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.67377>.

- Basiri, R., & Rajanala, Y. (2025). Effects of Individualized Nutrition Therapy and Continuous Glucose Monitoring on Dietary and Sleep Quality in Individuals With Prediabetes and Overweight or Obesity. *Nutrients*. <https://doi.org/10.3390/nu17091507>
- Berry, S., Bermingham, K., Smith, H., Gonzalez, J. T., Duncan, E. L., Valdes, A. M., Franks, P. W., Delahanty, L. M., Dashti, H. S., Davies, R., Hadjigeorgiou, G., Wolf, J., Chan, A. T., & Spector, T. D. (2023). Glycaemic Variability, Assessed With Continuous Glucose Monitors, Is Associated With Diet, Lifestyle and Health in People Without Diabetes. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3469475/v1>
- Berube, L., Popp, C., Curran, M., Hu, L., Pompeii, M. Lou, Barua, S., Bernstein, E., Salcedo, V., Li, H., St-Jules, D. E., Segal, E., Bergman, M., Williams, N., & Sevvick, M. A. (2024). Diabetes Telemedicine Mediterranean Diet (DiaTeleMed) Study: Study Protocol for a Fully Remote Randomized Clinical Trial Evaluating Personalized Dietary Management in Individuals With Type 2 Diabetes. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4492352/v1>
- Best, C. M., Neufingerl, N., Geel, L. van, den Briel, T. van, & Osendarp, S. (2010). The Nutritional Status of School-Aged Children: Why Should We Care? *Food and Nutrition Bulletin*. <https://doi.org/10.1177/156482651003100303>
- Boughton, C. K., Bally, L., Martignoni, F., Hartnell, S., Herzig, D., Vogt, A., ... & Hovorka, R. (2019). Fully closed-loop insulin delivery in inpatients receiving nutritional support: a two-centre, open-label, randomised controlled trial. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 7(5), 368-377. [https://doi.org/10.1016/s2213-8587\(19\)30061-0](https://doi.org/10.1016/s2213-8587(19)30061-0).

- Cappon, G., Facchinetti, A., Sparacino, G., Georgiou, P., & Herrero, P. (2019). Classification of Postprandial Glycemic Status With Application to Insulin Dosing in Type 1 Diabetes—An in Silico Proof-of-Concept. *Sensors*. <https://doi.org/10.3390/s19143168>
- Cardona-Hernandez, R., Schwandt, A., Alkandari, H., Bratke, H., Chobot, A., Coles, N., ... & Jefferies, C. (2021). Glycemic outcome associated with insulin pump and glucose sensor use in children and adolescents with type 1 diabetes. data from the international pediatric registry sweet. *Diabetes Care*, 44(5), 1176-1184. <https://doi.org/10.2337/dc20-1674>
- Chacón, R. P., Antúnez-Fernández, C., Loro, M. M., Ariza Jiménez, A. B., Ceballos, L. T., Jimenez Hinojosa, J. M., López-Siguero, J. P., & Leiva-Gea, I. (2021). Good Metabolic Control in Children With Type 1 Diabetes Mellitus: Does Glycated Hemoglobin Correlate With Interstitial Glucose Monitoring Using FreeStyle Libre? *Journal of Clinical Medicine*. <https://doi.org/10.3390/jcm10214913>
- Chen, Z., Zhang, L., Schones, D. E., Wu, X., Wang, J., Tompkins, J. D., Riggs, A. D., Crofford, O. B., Brown-Friday, J., Crandall, J. P., Engel, H., Engel, S. S., Martinez, H., Phillips, M., Reid, M., Shamoon, H., Sheindlin, J., Mayer, L., Pendegast, S., ... McVary, K. T. (2016). Epigenomic Profiling Reveals an Association Between Persistence of DNA Methylation and Metabolic Memory in the DCCT/EDIC Type 1 Diabetes Cohort. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. <https://doi.org/10.1073/pnas.1603712113>
- Cieza-Borrella, C., Díaz-Soto, G., Martínez-Pino, I., Puig-Domingo, M., & González-Sarmiento, R. (2014). Early-Onset Type 2 Diabetes Mellitus Is Associated to HNF4A T130I Polymorphism in Families of Central Spain. *Journal of Investigative Medicine*. <https://doi.org/10.1097/jim.0000000000000114>

- Cui, Z., & Dibley, M. J. (2012). Trends in Dietary Energy, Fat, Carbohydrate and Protein Intake in Chinese Children and Adolescents From 1991 to 2009. *British Journal of Nutrition*. <https://doi.org/10.1017/s0007114511006891>
- Davis, G. M., Peters, A. L., Bode, B. W., Carlson, A. L., Dumais, B., Vienneau, T., ... & Ly, T. T. (2023). Safety and efficacy of the omnipod 5 automated insulin delivery system in adults with type 2 diabetes: from injections to hybrid closed-loop therapy. *Diabetes Care*, 46(4), 742-750. <https://doi.org/10.2337/dc22-1915>.
- Dewi, S., Syahra, Y., & Taufik, F. (2024). Pengelompokan Status Gizi Pada Anak Usia 3â€”5 Tahun Menggunakan Metode K-Means Clustering. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (Jursi Tgd)*, 3(2), 201–212. <https://doi.org/10.53513/jursi.v3i2.5939>
- Dharshini Kottaisamy, C. P., Raj, D. S., Kumar, V., & Umamaheswari, S. (2021). Experimental Animal Models for Diabetes and Its Related Complications—a Review. *Laboratory Animal Research*. <https://doi.org/10.1186/s42826-021-00101-4>
- Dungan, K., Sagrilla, C., Abdel-Rasoul, M., & Osei, K. (2013). Prandial Insulin Dosing Using the Carbohydrate Counting Technique in Hospitalized Patients With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*. <https://doi.org/10.2337/dc13-0121>
- Eizirik, D. L., Miani, M., & Cardozo, A. K. (2012). Signalling Danger: Endoplasmic Reticulum Stress and the Unfolded Protein Response in Pancreatic Islet Inflammation. *Diabetologia*. <https://doi.org/10.1007/s00125-012-2762-3>

- Ekhlaspour, L., Raghinaru, D., Forlenza, G. P., Isganaitis, E., Kudva, Y. C., Lam, D. W., ... & Brown, S. A. (2022). Outcomes in pump- and cgm-baseline use subgroups in the international diabetes closed-loop trial. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 17(4), 935-942. <https://doi.org/10.1177/19322968221089361>.
- Elbalshy, M., Haszard, J. J., Smith, H., Kuroko, S., Galland, B. C., Oliver, N., Shah, V. N., Bock, M. de, & Wheeler, B. J. (2022). Effect of Divergent Continuous Glucose Monitoring Technologies on Glycaemic Control in Type 1 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomised Controlled Trials. *Diabetic Medicine*. <https://doi.org/10.1111/dme.14854>
- Elbarbary, N. S., Elhenawy, Y. I., Reyed Ali, A. R., & Smart, C. E. (2022). Insulin Delivery Patterns Required to Maintain Postprandial Euglycemia in Type 1 Diabetes Following Consumption of Traditional Egyptian Ramadan Iftar Meal Using Insulin Pump Therapy: A Randomized Crossover Trial. *Pediatric Diabetes*. <https://doi.org/10.1111/pedi.13439>
- Elleri, D., Allen, J. M., Kumareswaran, K., Leelarathna, L., Nodale, M., Caldwell, K., Cheng, P., Kollman, C., Haidar, A., Murphy, H., Wilinska, M. E., Acerini, C. L., Dunger, D. B., & Hovorka, R. (2013). Closed-Loop Basal Insulin Delivery Over 36 Hours in Adolescents With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*. <https://doi.org/10.2337/dc12-0816>
- Evert, A. B., Dennison, M., Gardner, C. D., Garvey, W. T., Lau, K. H. K., MacLeod, J., ... & Yancy, W. S. (2019). Nutrition therapy for adults with diabetes or prediabetes: a consensus report. *Diabetes Care*, 42(5), 731-754. <https://doi.org/10.2337/dci19-0014>.

- Faber, E. M., van Kampen, P. M., Boers, A. C., A. Houdijk, E. C., & M Kaay, D. C. (2018). The Influence of Food Order on Postprandial Glucose Levels in Children With Type 1 Diabetes. *Pediatric Diabetes*. <https://doi.org/10.1111/pedi.12640>
- Fachruddin, I. I., Februhartanty, J., Bardosono, S., Khusun, H., & Worsley, A. (2019). Perceptions of the causes of obesity among normal weight, overweight and obese Indonesian women: A mixed methods approach. *Malaysian Journal of Nutrition*, 25, S97-S110.
- Fachruddin, I. I., Citrakesumasary, C., & Alharini, S. (2021). Upaya Penanganan Dan Perilaku Pasien Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas Bara-Baraya Kota Makassar. *Nutrire Diaita*, 13 (01).
- Fachruddin, I. I., Februhartanty, J., Bardosono, S., Khusun, H., & Worsley, A. (2019). Perceptions of the causes of obesity among normal weight, overweight and obese Indonesian women: A mixed methods approach. *Malaysian Journal of Nutrition*, 25, S97-S110.
- Fadhillah, F. N., & Ayubi, D. (2024). The Impact of Peer Education on Menstrual Personal Hygiene Practices Among Adolescent Girls: A Systematic Literature Review. *Jurnal Kesmas (Kesehatan Masyarakat) Khatulistiwa*. <https://doi.org/10.29406/jkmk.v11i4.7327>
- Fisher, E., Weaver, N., Marlow, A. L., King, B. R., & Smart, C. E. (2023). Macronutrient Intake in Children and Adolescents With Type 1 Diabetes and Its Association With Glycemic Outcomes. *Pediatric Diabetes*. <https://doi.org/10.1155/2023/7102890>
- Franc, S., Daoudi, A., Pochat, A., Petit, M., Randazzo, C., Petit, C., Duclos, M., Penfornis, A., Pussard, E., Not, D., Heyman, E., Koukoui, F., Simon, C., & Charpentier, G. (2015). Insulin-based Strategies to Prevent Hypoglycaemia During and After Exercise in Adult Patients With Type 1 Diabetes on Pump Therapy: The <scp>DIABRASPORT</Scp> Randomized Study. *Diabetes Obesity and Metabolism*. <https://doi.org/10.1111/dom.12552>

- Forlenza, G., Nathan, B., Moran, A., Dunn, T., Beilman, G., Pruett, T., ... & Bellin, M. (2016). Successful application of closed-loop artificial pancreas therapy after islet autotransplantation. *American Journal of Transplantation*, 16(2), 527-534. <https://doi.org/10.1111/ajt.13539>
- Forouhi, N. G. (2023). Embracing complexity: making sense of diet, nutrition, obesity and type 2 diabetes. *Diabetologia*, 66(5), 786-799. <https://doi.org/10.1007/s00125-023-05873-z>.
- Gambir, J., Jaladri, I., Sari, E. M., & Kurniasari, Y. (2021). A Nutrition Diary-Book Effectively Increase Knowledge and Adherence of Iron Tablet Consumption Among Adolescent Female Students. *Jurnal Gizi Dan Dietetik Indonesia (Indonesian Journal of Nutrition and Dietetics)*. [https://doi.org/10.21927/ijnd.2020.8\(2\).87-92](https://doi.org/10.21927/ijnd.2020.8(2).87-92)
- Garg, S. K., Weinzimer, S. A., Tamborlane, W. V, Buckingham, B. A., Bode, B. W., Bailey, T. S., Brazg, R., Ilany, J., Slover, R. H., Anderson, S. M., Bergenstal, R. M., Grosman, B., Roy, A., Cordero, T. L., Shin, J., Lee, S. W., & Kaufman, F. (2017). Glucose Outcomes With the in-Home Use of a Hybrid Closed-Loop Insulin Delivery System in Adolescents and Adults With Type 1 Diabetes. *Diabetes Technology & Therapeutics*. <https://doi.org/10.1089/dia.2016.0421>
- Gauthier, P., Désir, C., Plombas, M., Joffray, E., Benhamou, P., & Borel, A. (2022). Impact of Sleep and Physical Activity Habits on Real-life Glycaemic Variability in Patients With Type 2 Diabetes. *Journal of Sleep Research*. <https://doi.org/10.1111/jsr.13799>

- Gingras, V., Bonato, L., Messier, V., Roy-Fleming, A., Smaoui, M. R., Ladouceur, M., & Rabasa-Lhoret, R. (2018). Impact of Macronutrient Content of Meals on Postprandial Glucose Control in the Context of Closed-loop Insulin Delivery: <scp>A</Scp> Randomized Cross-over Study. *Diabetes Obesity and Metabolism*. <https://doi.org/10.1111/dom.13445>
- Graham, R., Müeller, L., Manning, M. L., Habif, S., Messer, L. H., Pinsker, J. E., & Aronoff-Spencer, E. (2024). Real-World Use of Control-Iq Technology Is Associated With a Lower Rate of Severe Hypoglycemia and Diabetic Ketoacidosis Than Historical Data: Results of the Control-Iq Observational (CLIO) Prospective Study. *Diabetes Technology & Therapeutics*. <https://doi.org/10.1089/dia.2023.0341>
- Gurusamy, N., Sukumaran, V., Alhazzani, A., Shatoor, A. S., Watanabe, K., & Shirai, M. (2015). Complications of Diabetes: An Unsolicited Epigenetic Memory. *Diabetes*. <https://doi.org/10.15562/diabetesity.2015.6>
- H. Alazwari, I. A., Alarsan, S., Alkhateeb, N. A., & Salameh, E. (2023). Designing Effective Health Education Programs: A Review of Current Research and Best Practices. *The New Armenian Medical Journal*. <https://doi.org/10.56936/18290825-2023.17.2-105>
- Herron, A., Sullivan, C., Brouillard, E., & Steenkamp, D. (2017). Late to the Party: Importance of Dietary Fat and Protein in the Intensive Management of Type 1 Diabetes. A Case Report. *Journal of the Endocrine Society*. <https://doi.org/10.1210/js.2017-00158>
- Hopkinson, H., White, A., Nightingale, P., & Narendran, P. (2018). A Novel Approach to Basal-Bolus Insulin Initiation in Adults With Newly Diagnosed Type 1 Diabetes: An Observational Cohort Study of a Service Redesign. *British Journal of Diabetes*. <https://doi.org/10.15277/bjd.2018.175>

- Idi, E., Facchinetti, A., Sparacino, G., & Favero, S. D. (2024). Supervised and unsupervised approaches for the real-time detection of undesired insulin suspension caused by malfunctions. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 19(5), 1341-1352. <https://doi.org/10.1177/19322968241248402>.
- Irmayatnti, Amir, S., & Hasnidar, H. (2025). Analisis hubungan gaya hidup sedentari dan pola makan dengan status gizi pada remaja di SMA Negeri 1 Bone. *Action Research Literate*, 9(10), 2147–2163.
- Igudesman, D., Nally, L. M., Grimshaw, A., Gunderson, C. G., Considine, E. G., Jacobsen, L. M., Tosur, M., Gottlieb, P. A., Hirsch, I. B., Laffel, L. M., Sherr, J. L., Mathieu, C., & Pratley, R. E. (2025). Dietary Patterns for Weight and Glycemic Management in Persons With Type 1 Diabetes: A Meta-Analysis of Clinical Trials. <https://doi.org/10.1101/2025.05.23.25328241>
- Jääskeläinen, A., Nevanperä, N., Remes, J., Rahkonen, F., Järvelin, M., & Laitinen, J. (2014). Stress-Related Eating, Obesity and Associated Behavioural Traits in Adolescents: A Prospective Population-Based Cohort Study. *BMC Public Health*. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-321>
- Jakubowicz, D., Barnea, M., Wainstein, J., & Froy, O. (2013). High Caloric Intake at Breakfast vs. Dinner Differentially Influences Weight Loss of Overweight and Obese Women. *Obesity*. <https://doi.org/10.1002/oby.20460>

- Jauhanita, D., Sariatmi, A., & Kartasurya, M. I. (2024). Manajemen diabetes melitus pada remaja: evaluasi terhadap pendekatan nutrisi dan intervensi gizi dalam tinjauan sistematis. *MAHESA : Malahayati Health Student Journal*, 4(5), 1946-1964. <https://doi.org/10.33024/mahesa.v4i5.14460>.
- Kordonouri, O., Hartmann, R., Remus, K., Bläsing, S., Sadeghian, E., & Danne, T. (2012). Benefit of Supplementary Fat Plus Protein Counting as Compared With Conventional Carbohydrate Counting for Insulin Bolus Calculation in Children With Pump Therapy. *Pediatric Diabetes*. <https://doi.org/10.1111/j.1399-5448.2012.00880.x>
- Kotsiri, I., Domazinaki, C.-M., & Magiorkinis, E. (2025). The Role of Viral Infections in the Immunopathogenesis of Type 1 Diabetes Mellitus: A Narrative Review. *Biology*. <https://doi.org/10.3390/biology14080981>
- Krischer, J. P., Lynch, K., Schatz, D., Ilonen, J., Lernmark, Å., Hagopian, W., Rewers, M., She, J., Simell, O., Toppari, J., Ziegler, A., Akolkar, B., & Bonifacio, E. (2015). The 6 year Incidence of Diabetes-Associated Autoantibodies in Genetically at-Risk Children: The TEDDY Study. *Diabetologia*. <https://doi.org/10.1007/s00125-015-3514-y>
- Kuusela, S., Keskinen, P., Pokka, T., Knip, M., Ilonen, J., Vähäsalo, P., & Veijola, R. (2021). Extended Family History of Type 1 Diabetes in HLA-predisposed Children With and Without Islet Autoantibodies. *Yearbook of Paediatric Endocrinology*. <https://doi.org/10.1530/ey.18.10.4>
- La Banca, R. O., Volkening, L. K., Mehta, S. N., Dassau, E., & Laffel, L. M. (2024). Effects of Macronutrient Intake and Number of Meals on Glycemic Outcomes Over 1 Year in Youth With Type 1 Diabetes. *Diabetes Technology & Therapeutics*. <https://doi.org/10.1089/dia.2023.0464>

- Laiteerapong, N., Ham, S. A., Gao, Y., Moffet, H. H., Liu, J. Y., Huang, E. S., & Karter, A. J. (2018). The Legacy Effect in Type 2 Diabetes: Impact of Early Glycemic Control on Future Complications (The Diabetes & Aging Study). *Diabetes Care*. <https://doi.org/10.2337/dc17-1144>
- Lejk, A., Chrzanowski, J., Cieślak, A., Fendler, W., & Myśliwiec, M. (2022). Reduced Carbohydrate Diet Influence on Postprandial Glycemia—Results of a Short, CGM-Based, Interventional Study in Adolescents With Type 1 Diabetes. *Nutrients*. <https://doi.org/10.3390/nu14214689>
- Leni., Amir, S., & Hasnidar. (2025). Hubungan perilaku makan dan body image dengan status gizi remaja putri di SMA Negeri 13 Bone. *Journal of Innovative and Creativity*, 5(3), 28097–28103.
- Levitt Katz, L. E., Bacha, F., Gidding, S. S., Weinstock, R. S., ghormli, L. El, Libman, I., Nadeau, K. J., Porter, K. E., Marcovina, S. M., McKay, S., Haymond, M., Anderson, B., Bush, C., Gunn, S., Holden, H., Jones, S. M., Jeha, G., McGirk, S., Thamocharan, S., ... Silverstein, J. (2018). Lipid Profiles, Inflammatory Markers, and Insulin Therapy in Youth With Type 2 Diabetes. *The Journal of Pediatrics*. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2017.12.052>
- Lewinski, A. A., & Simmons, L. A. (2018). Nurse Knowledge and Engagement in Health Policy Making: Findings From a Pilot Study. *The Journal of Continuing Education in Nursing*. <https://doi.org/10.3928/00220124-20180813-06>
- Li, Z., Jin, H., Chen, W., Sun, Z., Jing, L., Zhao, X., Zhu, S., Guo, X., & Study Group, C. Need. (2017). Influencing Factors of Knowledge, Attitude, and Practice Regarding Medical Nutrition Therapy in Patients With Diabetes: A National Cross-Sectional Study in Urban China. *Journal of Diabetes Research*. <https://doi.org/10.1155/2017/8948452>
- Lidegaard, L. P., Petersen, A., & Ewers, B. (2025). Why do individuals with diabetes miss their dietitian appointments? a mixed-methods study

- on barriers and strategies for improved engagement in diabetes care. *Healthcare*, 13(12), 1409. <https://doi.org/10.3390/healthcare13121409>.
- Liu, H., Fang, H., & Zhao, Z. (2013). Urban–rural Disparities of Child Health and Nutritional Status in China From 1989 to 2006. *Economics & Human Biology*. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2012.04.010>
- Lu, J., Wang, C., Shen, Y., Chen, L., Zhang, L., Cai, J., Lu, W., Zhu, W., Hu, G., Xia, T., & Zhou, J. (2020). Time in Range in Relation to All-Cause and Cardiovascular Mortality in Patients With Type 2 Diabetes: A Prospective Cohort Study. *Diabetes Care*. <https://doi.org/10.2337/dc20-1862>
- Lukka, M., Tillmann, V., & Peet, A. (2022). Decreased Need for Correction Boluses With Universal Utilisation of Dual-Wave Boluses in Children With Type 1 Diabetes. *Journal of Clinical Medicine*. <https://doi.org/10.3390/jcm11061689>
- Malla, P., Kumar, R., Mahapatra, M. K., & Kumar, M. (2014). Ramping Glucosuria for Management of Type 2 Diabetes Mellitus: An Emerging Cynosure. *Medicinal Research Reviews*. <https://doi.org/10.1002/med.21314>
- Mallad, A., Hinshaw, L., Schiavon, M., Man, C. D., Dadlani, V., Basu, R., Lingineni, R. K., Cobelli, C., Johnson, M. L., Carter, R. E., Kudva, Y. C., & Basu, A. (2015). Exercise Effects on Postprandial Glucose Metabolism in Type 1 Diabetes: A Triple-Tracer Approach. *Ajp Endocrinology and Metabolism*. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00014.2015>

- Maulidiana, A. R., & Sutjiati, E. (2021). Low Intake of Essential Amino Acids and Other Risk Factors of Stunting Among Under-Five Children in Malang City, East Java, Indonesia. *Journal of Public Health Research*. <https://doi.org/10.4081/jphr.2021.2161>
- Mohamed, G. A., Elkader, W. A., Yassin, D., & Abohadida, R. (2023). Psychosocial Stressors Among School-Age Children and Coping Strategies During Covid-19 Pandemic. *Alexandria Scientific Nursing Journal*. <https://doi.org/10.21608/asalexu.2023.318224>
- Mulyaningsih, T., Mohanty, I., Widyaningsih, V., Gebremedhin, T. A., Miranti, R., & Wiyono, V. H. (2021). Beyond Personal Factors: Multilevel Determinants of Childhood Stunting in Indonesia. *Plos One*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260265>
- Muñoz-Pardeza, J., López-Gil, J. F., Huerta-Urbe, N., Hormazábal-Aguayo, I., Izquierdo, M., & García-Hermoso, A. (2024). Nonpharmacological interventions on glycated haemoglobin in youth with type 1 diabetes: a bayesian network meta-analysis. *Cardiovascular Diabetology*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12933-024-02301-3>.
- Nathan, D. M. (2013). The Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Study at 30 Years: Overview. *Diabetes Care*. <https://doi.org/10.2337/dc13-2112>
- Neu, A., Behret, F., Braun, R., Herrlich, S., Liebrich, F., Loesch-Binder, M., Schneider, A., & Schweizer, R. (2014). Higher Glucose Concentrations Following Protein- And Fat-Rich Meals - The Tuebingen Grill Study: A Pilot Study in Adolescents With Type 1 Diabetes. *Pediatric Diabetes*. <https://doi.org/10.1111/pedi.12224>
- Norwitz, E. R., Saade, G. R., Miller, H., & Davidson, C. M. (2016). Diabetic Ketoacidosis ^¹. <https://doi.org/10.1002/9781118849897.ch79>

- Nurlianih, A., Amir, S., & Rahmat, I. (2024). Gambaran status gizi berdasarkan indeks massa tubuh dan lingkaran lengan atas pada mahasiswa Prodi Gizi Universitas Sipatokkong Mambo tahun 2024. *Jurnal Suara Kesehatan*, 10(2), 12–22.
- Parmar, J., L'Heureux, T., Anderson, S., Austin, W., Pollard, C., Poole, L., Charles, L., Sonnenberg, L. K., Leslie, M., McGhan, G., Huhn, A., Sereda, S., Marion, C., Tarnowski, G., Mah, J., Melenberg, D., Weir, C., Pooler, C., MacLachlan, N., ... Sacrey, L. R. (2022). Optimizing the Integration of Family Caregivers in the Delivery of Person-Centered Care: Evaluation of an Educational Program for the Healthcare Workforce. *BMC Health Services Research*. <https://doi.org/10.1186/s12913-022-07689-w>
- Petersson, J., Åkesson, K., Sundberg, F., & Särnblad, S. (2019). Translating Glycated Hemoglobin A1c Into Time Spent in Glucose Target Range: A Multicenter Study. *Pediatric Diabetes*. <https://doi.org/10.1111/pedi.12817>
- Pettus, J., & Edelman, S. V. (2016). Use of Glucose Rate of Change Arrows to Adjust Insulin Therapy Among Individuals With Type 1 Diabetes Who Use Continuous Glucose Monitoring. *Diabetes Technology & Therapeutics*. <https://doi.org/10.1089/dia.2015.0369>
- Pisal, T., Gupta, P. K., Mestry, D. B., & Arke, A. (2025). Latent Autoimmune Diabetes in Adults: A Case Series and Clinical Insights. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.90879>

- Pöllänen, P. M., Lempainen, J., Laine, A., Toppari, J., Veijola, R., Vähäsalo, P., Ilonen, J., Siljander, H., & Knip, M. (2017). Characterisation of Rapid Progressors to Type 1 Diabetes Among Children With HLA-conferred Disease Susceptibility. *Diabetologia*. <https://doi.org/10.1007/s00125-017-4258-7>
- Praveen, P. A., Hockett, C. W., Ong, T. C., Amutha, A., Isom, S., Jensen, E. T., Mohan, V., Dabelea, D., D'Agostino, R. B., Hamman, R. F., Mayer-Davis, E. J., Lawrence, J. M., Dolan, L. M., Kahn, M. G., Madhu, S. V., & Tandon, N. (2020). Diabetic Ketoacidosis at Diagnosis Among Youth With Type 1 and Type 2 Diabetes: Results From SEARCH (United States) and YDR (India) Registries. *Pediatric Diabetes*. <https://doi.org/10.1111/pedi.12979>
- Qin, Y., Aqeel, M., Zhu, F., Delp, E. J., & Eicher-Miller, H. A. (2021). Dietary Aspects to Incorporate in the Creation of a Mobile Image-Based Dietary Assessment Tool to Manage and Improve Diabetes. *Nutrients*. <https://doi.org/10.3390/nu13041179>
- Ragavan, M. I., Hewitt, B., Mickiewicz, E., Laubacher, C., Harrison, C., Ray, K. N., Carpenter, A., Williams, L., Geer, B. W., Garg, A., & Vajravelu, M. E. (2025). Health-Related Social Needs Intervention for Adolescents and Young Adults With Type 2 Diabetes and Their Caregivers: An Exploratory Study Using Human-Centered Design. *Community Health Equity Research & Policy*. <https://doi.org/10.1177/2752535x251316990>
- Rankin, D., Harden, J., Noyes, K., Waugh, N., Barnard, K., & Lawton, J. (2015). Parents' Experiences of Managing Their Child's Diabetes Using an Insulin Pump: A Qualitative Study. *Diabetic Medicine*. <https://doi.org/10.1111/dme.12683>

- Reutrakul, S., Hood, M. M., Crowley, S. J., Morgan, M. K., Teodori, M., Knutson, K. L., & Cauter, E. Van. (2013). Chronotype Is Independently Associated With Glycemic Control in Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*. <https://doi.org/10.2337/dc12-2697>
- Rickert, M., Barbour, L. A., Bode, B. W., Wehbe, A., Asamoah, E., Lopez, B., & Valent, A. M. (2025). Inhaled Insulin in Pregnancy: A Case Series Supporting Feasibility and Clinical Potential for Pregnant People With Diabetes. *Pregnancy*. <https://doi.org/10.1002/pmf2.70065>
- Rodbard, D., & Garg, S. K. (2021). Standardizing Reporting of Glucose and Insulin Data for Patients on Multiple Daily Injections Using Connected Insulin Pens and Continuous Glucose Monitoring. *Diabetes Technology & Therapeutics*. <https://doi.org/10.1089/dia.2021.0030>
- Rodríguez-Rojo, I. C., García-Sastre, M., Peñacoba, C., Cuesta-Lozano, D., García-Rodríguez, L. C., Blázquez-González, P., González-Alegre, P., López-Reina-Roldán, J. M., & González, R. L. (2025). From Healthy Eating to Positive Mental Health in Adolescents: A Moderated Mediation Model Involving Stress Management and Peer Support. *Nutrients*. <https://doi.org/10.3390/nu17203305>
- Ruan, Y., Thabit, H., Leelarathna, L., Hartnell, S., Willinska, M. E., Dellweg, S., Benesch, C., Mader, J. K., Holzer, M., Kojzar, H., Evans, M. L., Pieber, T. R., Arnolds, S., & Hovorka, R. (2016). Variability of Insulin Requirements Over 12 Weeks of Closed-Loop Insulin Delivery in Adults With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*. <https://doi.org/10.2337/dc15-2623>

- Samuelsson, U., Kristin Steineck, I. I., & Gubbjornsdottir, S. (2013). A High Mean-HbA1c Value 3-15 months After Diagnosis of Type 1 Diabetes in Childhood Is Related to Metabolic Control, Macroalbuminuria, and Retinopathy in Early Adulthood-a Pilot Study Using Two Nation-Wide Population Based Quality Registries. *Pediatric Diabetes*. <https://doi.org/10.1111/pedi.12085>
- Santín, I., & Eizirik, D. L. (2013). Candidate Genes for Type 1 Diabetes Modulate Pancreatic Islet Inflammation And β -cell Apoptosis. *Diabetes Obesity and Metabolism*. <https://doi.org/10.1111/dom.12162>
- Sheikh, K., Bartz, S., Lyons, S., & DeSalvo, D. (2018). Diabetes device use and glycemic control among youth with type 1 diabetes: a single-center, cross-sectional study. *Journal of Diabetes Research*, 2018, 1-6. <https://doi.org/10.1155/2018/5162162>
- Soltero, E. G., Olson, M. L., Williams, A. N., Konopken, Y. P., Castro, F. G., Arcoleo, K., Keller, C., Patrick, D. L., Ayers, S. L., Barraza, E., & Shaibi, G. Q. (2018). Effects of a Community-Based Diabetes Prevention Program for Latino Youth With Obesity: A Randomized Controlled Trial. *Obesity*. <https://doi.org/10.1002/oby.22300>
- Šumník, Z., Szypowska, A., Iotova, V., Bratina, N., Cherubini, V., Forsander, G., ... & Hoey, H. (2019). Persistent heterogeneity in diabetes technology reimbursement for children with type 1 diabetes: the sweet perspective. *Pediatric Diabetes*, 20(4), 434-443. <https://doi.org/10.1111/pedi.12833>
- Sun, R., Banerjee, I., Sang, S., Joseph, J., Schneider, J., & Hernandez-Boussard, T. (2021). Type 1 diabetes management with technology: patterns of utilization and effects on glucose control using real-world evidence. *Clinical Diabetes*, 39(3), 284-292. <https://doi.org/10.2337/cd20-0098>

- Surono, I. S., Widiyanti, D., Kusumo, P. D., & Venema, K. (2021). Gut Microbiota Profile of Indonesian Stunted Children and Children With Normal Nutritional Status. *Plos One*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245399>
- Suryana, S., Marliyati, S. A., Khomsan, A., & Dwiriani, C. M. (2024). Relationship Between Macro- And Micronutrient Intakes With Undernutrition Among Toddlers Aged 12-23 Months in Aceh, Indonesia. *Malaysian Journal of Nutrition*. <https://doi.org/10.31246/mjn-2023-0118>
- Tanenbaum, M., Hanes, S., Miller, K., Naranjo, D., Bensen, R., & Hood, K. (2016). Diabetes device use in adults with type 1 diabetes: barriers to uptake and potential intervention targets. *Diabetes Care*, 40(2), 181-187. <https://doi.org/10.2337/dc16-1536>
- T. Wijngaarden, R. P., Overbeek, J. A., Heintjes, E. M., Schubert, A., Diels, J., Straatman, H., Steyerberg, E. W., & C. Herings, R. M. (2017). Relation Between Different Measures of Glycemic Exposure and Microvascular and Macrovascular Complications in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus: An Observational Cohort Study. *Diabetes Therapy*. <https://doi.org/10.1007/s13300-017-0301-4>
- Tack, C. J., Lancee, G. J., Heeren, B., Engelen, L. J., Hendriks, S., Zimmerman, L. J., Massari, D. De, H. Gelder, M. M., & van Belt, T. H. (2018). Glucose Control, Disease Burden, and Educational Gaps in People With Type 1 Diabetes: Exploratory Study of an Integrated Mobile Diabetes App. *Jmir Diabetes*. <https://doi.org/10.2196/diabetes.9531>

- Tauschmann, M., Allen, J. M., Wilinska, M. E., Thabit, H., Stewart, Z. A., Cheng, P., Kollman, C., Acerini, C. L., Dunger, D. B., & Hovorka, R. (2015). Day-and-Night Hybrid Closed-Loop Insulin Delivery in Adolescents With Type 1 Diabetes: A Free-Living, Randomized Clinical Trial. *Diabetes Care*. <https://doi.org/10.2337/dc15-2078>
- Thomas, N. J., Jones, S. E., Weedon, M. N., Shields, B. M., Oram, R. A., & Hattersley, A. T. (2018). Frequency and phenotype of type 1 diabetes in the first six decades of life: a cross-sectional, genetically stratified survival analysis from uk biobank. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 6(2), 122-129. [https://doi.org/10.1016/s2213-8587\(17\)30362-5](https://doi.org/10.1016/s2213-8587(17)30362-5).
- Urakami, T., Yoshida, K., Kuwabara, R., Mine, Y., Aoki, M., Suzuki, J., & Morioka, I. (2020). Individualization of Recommendations From the International Consensus on Continuous Glucose Monitoring-Derived Metrics in Japanese Children and Adolescents With Type 1 Diabetes. *Endocrine Journal*. <https://doi.org/10.1507/endocrj.ej20-0193>
- Urakami, T. (2023). The advanced diabetes technologies for reduction of the frequency of hypoglycemia and minimizing the occurrence of severe hypoglycemia in children and adolescents with type 1 diabetes. *Journal of Clinical Medicine*, 12(3), 781. <https://doi.org/10.3390/jcm12030781>
- Velázquez-López, L., Santiago-Díaz, G., Nava-Hernández, J., Muñoz-Torres, A. V., Medina-Bravo, P., & Torres-Tamayo, M. (2014). Mediterranean-Style Diet Reduces Metabolic Syndrome Components in Obese Children and Adolescents With Obesity. *BMC Pediatrics*. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-14-175>

- Vizzuso, S., Amatruda, M., Torto, A. Del, D'Auria, E., Ippolito, G., Zuccotti, G., & Verduci, E. (2020). Is Macronutrients Intake a Challenge for Cardiometabolic Risk in Obese Adolescents? *Nutrients*. <https://doi.org/10.3390/nu12061785>
- Wan, W., Skandari, M., Minc, A., Nathan, A., Winn, A., Zarei, P., ... & Huang, E. (2018). Cost-effectiveness of continuous glucose monitoring for adults with type 1 diabetes compared with self-monitoring of blood glucose: the diamond randomized trial. *Diabetes Care*, 41(6), 1227-1234. <https://doi.org/10.2337/dc17-1821>
- Wang, K., Hu, J., Luo, T., Wang, Y., Yang, S., Qing, H., Cheng, Q., & Li, Q. (2018). Effects of Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors and Angiotensin II Receptor Blockers on All-Cause Mortality and Renal Outcomes in Patients With Diabetes and Albuminuria: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Kidney and Blood Pressure Research*. <https://doi.org/10.1159/000489913>
- Werzowa, J., Säemann, M. D., Mohl, A., Bergmann, M., Kaltenecker, C. C., Brozek, W., ... & Hecking, M. (2018). A randomized controlled trial-based algorithm for insulin-pump therapy in hyperglycemic patients early after kidney transplantation. *Plos One*, 13(3), e0193569. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193569>.
- Whitley, H. P., & Smith, W. D. (2023). Adjusting Background Insulin Therapy in Type 2 Diabetes When Initiating a Glucagon-Like Peptide 1 Receptor Agonist: A Case Series. *Journal of Case Reports and Images in Medicine*. <https://doi.org/10.5348/100073z09hw2022cs>
- Xu, X., Byles, J., Shi, Z., & Hall, J. (2014). Evaluation of Older Chinese People's Macronutrient Intake Status: Results From the China Health and Nutrition Survey. *British Journal of Nutrition*. <https://doi.org/10.1017/s0007114514003444>
- Yue, T., Sun, F., Yang, C., Wang, F., Luo, J., Yang, P., Xiong, F., Zhang, S., Yu, Q., & Wang, C. (2020). The AHR Signaling Attenuates

- Autoimmune Responses During the Development of Type 1 Diabetes. *Frontiers in Immunology*. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.01510>
- Zaitoon, H., Wauters, A., Rodríguez, L. M., & Lynch, J. (2025). Beyond Weight Loss: Optimizing GLP-1 Receptor Agonist Use in Children. *Children*. <https://doi.org/10.3390/children12111427>
- Zhang, F., Li, H., Yu, X., Song, Y., Ren, Y., Qian, X., ... & Gao, K. (2025). Global trends and hotspots of type 2 diabetes in children and adolescents: a bibliometric study and visualization analysis. *World Journal of Diabetes*, 16(1). <https://doi.org/10.4239/wjd.v16.i1.96032>
- Zhou, Z., Xiang, Y., Ji, L., Jia, W., Ning, G., Huang, G., Yang, L., Lin, J., Liu, Z., Hagopian, W., & Leslie, R. (2013). Frequency, Immunogenetics, and Clinical Characteristics of Latent Autoimmune Diabetes in China (LADA China Study). *Diabetes*. <https://doi.org/10.2337/db12-0207>
- Zhu et al. "Blood Glucose Prediction in Type 1 Diabetes Using Deep Learning on the Edge" (2021). DOI:10.1109/iscas51556.2021.9401083.

PROFIL PENULIS



Ismi Irfiyanti Fachruddin, S.Gz., M.Gizi

Penulis dilahirkan di Ujung Pandang pada tanggal 27 Februari 1991. Ketertarikan penulis terhadap Ilmu Gizi dimulai pada tahun 2009 silam dengan memilih Jurusan Program Studi S1 Ilmu Gizi dan berhasil lulus pada tahun 2013 di Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin.

Pada tahun 2014, penulis melanjutkan pendidikan S2 di Program Studi Gizi di SEAMEO RECFON, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia. Penulis juga sempat mengajar di Program Studi Gizi Universitas Megarezky Makassar pada tahun 2020-2023. Saat ini penulis bekerja sebagai dosen di Program Studi S1 Pendidikan Kesejahteraan Keluarga, Universitas Negeri Makassar. Penulis juga aktif dalam kegiatan ilmiah dan organisasi keprofesian yaitu Persatuan Ahli Gizi Indonesia. Sehari-harinya bekerja sebagai dosen pengampu mata kuliah Gizi. Selain itu penulis juga aktif dalam menulis jurnal serta aktif menulis artikel ilmiah, buku ajar dan *book chapter*.

Email Penulis: ismi.irfiyanti.fachruddin@unm.ac.id



Sakinah Amir, S.Gz., M.Kes

Dosen Program Studi Pariwisata dan Perhotelan. Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Penulis lahir di Ambon tanggal 28 Juni 1992. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Pariwisata dan Perhotelan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar sejak tahun 2024. Penulis menyelesaikan

pendidikan S1 pada program studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin pada tahun 2010. Pada tahun 2015, penulis melanjutkan S2 pada program studi Ilmu Kesehatan Masyarakat konsentrasi Gizi Universitas Hasanuddin. Penulis memulai karir sebagai dosen sejak tahun 2018 hingga sekarang. Sebagai dosen, penulis aktif melaksanakan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Penulis juga aktif menulis modul dan buku sebagai bahan pembelajaran untuk mahasiswa. Besar harapan penulis, semoga dalam penulisan buku ini dapat digunakan sebaik-baiknya dan memberi manfaat bagi pembaca dan untuk menambah referensi dalam bidang literasi.

GIZI PRESISI PADA DIABETES USIA MUDA

INTEGRASI ADVANCED
CARBOHYDRATE COUNTING
DAN TEKNOLOGI INSULIN PINTAR



SINOPSIS

Diabetes melitus pada anak dan remaja menghadirkan tantangan unik karena pengelolaan glikemik harus berjalan seiring dengan kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan yang optimal. Pendekatan gizi konvensional sering kali belum mampu mengakomodasi kompleksitas kebutuhan individu pada usia muda.

Buku ini menghadirkan konsep **gizi presisi** sebagai pendekatan modern dalam manajemen diabetes tipe 1 dan tipe 2 pada anak dan remaja. Pembahasan mencakup **Advanced Carbohydrate Counting (ACC)**, pengaturan rasio insulin-karbohidrat, faktor sensitivitas insulin, strategi pola makan, serta integrasi dengan teknologi diabetes terkini seperti **Continuous Glucose Monitoring (CGM)** dan pompa insulin.

Disusun berdasarkan perkembangan ilmu pengetahuan dan praktik klinis mutakhir, buku ini menjadi referensi bagi mahasiswa, dosen, dietisien, dokter, perawat, peneliti, serta keluarga penyandang diabetes yang ingin memahami pengelolaan diabetes usia muda secara lebih personal, akurat, dan berbasis bukti.

Melalui perpaduan antara ilmu gizi, teknologi, dan edukasi, buku ini menawarkan perspektif baru untuk mencapai kontrol glikemik yang lebih baik sekaligus mendukung kualitas hidup yang optimal.



IKAPI
IKATAN AHLI GIZI INDONESIA

CV. Tahta Media Group
Surakarta, Jawa Tengah
Web : www.tahtamedia.com
Ig : [tahtamedia](https://www.instagram.com/tahtamedia)
Telp/WA : +62 896-5427-3996

