

## Type 1 Diabetes Mellitus in Children: Diagnosis and Management

Rike Delya Rizkina<sup>1</sup>, Ananda Rizkia<sup>1</sup>, Donna Diva Widyantari<sup>1</sup>, Ghina Syafinatunnajah<sup>1</sup>, Grandis Cristagalli<sup>1</sup>, Irsyadina Hasana Bharata<sup>1</sup>, Izza Mufida<sup>1</sup>, Yoga Pamungkas Susani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

<sup>2</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

### Article History

Received : September 22<sup>th</sup>, 2023

Revised : October 18<sup>th</sup>, 2023

Accepted : October 24<sup>th</sup>, 2023

\*Corresponding Author:

**Rike Delya Rizkina**, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia; Email:

[rikedelyarizkina@gmail.com](mailto:rikedelyarizkina@gmail.com)

**Abstract:** Diabetes is a chronic metabolic disease characterized by increased blood sugar levels over time. This disease is caused by the presence of impaired insulin secretion, impaired insulin action, or both. The method used in writing this article is literature study. The literature study was carried out by searching published articles regarding the diagnosis and management of type 1 diabetes mellitus (T1DM) in children. Diagnosis is determined based on typical symptoms including polydipsia, polyuria, and decline body weight accompanied by blood sugar measurements. Components of managing T1DM (Type 1 Diabetes Mellitus) including (1) education; (2) insulin administration; (3) diet management; (4) physical activity; (5) self-monitoring; and (6) psychosocial therapy. Management of diabetes is necessary to achieve metabolic control optimally, preventing acute complications, microvascular or macrovascular complications, as well to improve the psychological aspects of patients and families.

**Keywords:** Diagnose, children, management, pediatrics, therapy, type 1 Diabetes Mellitus.

### Pendahuluan

Diabetes merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan meningkatnya kadar gula darah dari waktu ke waktu (WHO, 2021). Penyakit ini disebabkan karena adanya gangguan sekresi insulin, gangguan dari kerja insulin, ataupun keduanya (Punthakee *et al.*, 2018). Diabetes melitus dibagi menjadi empat macam, yakni diabetes melitus tipe 1, diabetes melitus tipe 2, diabetes melitus gestasional, dan diabetes melitus tipe lain. Gejala klinis yang timbul pada penderita diabetes melitus tipe 1 sebagian besar bersifat akut, seperti poliuria, polidipsia, polipagia, dan penurunan berat badan yang cepat dalam 2–6 minggu sebelum diagnosis ditegakkan. Diagnosis diabetes melitus tipe 1 ini dapat ditegakkan dengan pasti jika gejala-gejala klinis tersebut disertai dengan hiperglikemia (IDAI, 2017). Prevalensi anak yang mengalami diabetes melitus mengalami peningkatan di seluruh dunia, dengan 15-20 % terdiagnosis pada

usia di bawah 5 tahun ((Pulungan *et al.*, 2021; Streisand & Monaghan, 2014).

Indonesia sendiri pada tahun 2017-2019 tercatat 1.249 anak mengalami diabetes melitus tipe 1, dengan 71% anak pada tahun 2017 mengalami ketoasidosis diabetik (KAD) (Pulungan, Fadiana, Annisa, 2021). Selain itu, tingkat mortalitas dan komplikasi sangat tinggi pada diabetes melitus tipe 1 ini (Yuan *et al.*, 2021). Pengetahuan mengenai diabetes melitus tipe 1 masih rendah. Hal ini mengakibatkan tertundanya diagnosis dan tatalaksana yang seharusnya dilakukan, serta memperburuk prognosis (Pulungan *et al.*, 2021). Selain itu, pemberian tatalaksana diabetes melitus pada anak merupakan tantangan tersendiri karena kondisi fisiologi anak, perilaku anak, dan sosial-emosi anak yang berbeda dengan orang dewasa (Streisand & Monaghan, 2014). Penulisan artikel ini bertujuan untuk memaparkan diagnosis dan tatalaksana diabetes mellitus tipe 1 pada anak.

## Bahan dan Metode

Metode yang digunakan pada penulisan artikel ini yaitu studi literatur. Studi literatur dilakukan melalui penelusuran artikel publikasi pada PubMed mengenai diagnosis dan tatalaksana diabetes mellitus tipe 1 (DMT1) pada anak. Secara keseluruhan digunakan sebanyak 25 sumber yang didapat.

## Hasil dan Pembahasan

### Definisi dan epidemiologi

Diabetes adalah penyakit metabolik dimana pankreas tidak dapat menghasilkan cukup insulin atau sel-sel di dalamnya tidak merespon dengan baik sehingga mengakibatkan nilai glukosa darah tinggi (Beck & Cogen, 2015). Diabetes melitus tipe 1 (DMT1) merupakan suatu penyakit kelainan autoimun yang ditandai dengan adanya penghancuran sel  $\beta$  pankreas yang dimediasi oleh sel T, selanjutnya mengakibatkan defisiensi sintesis dan sekresi insulin yang berisiko terjadinya komplikasi jangka panjang (Akil *et al.*, 2021; Regnell & Lernmark, 2017). DMT1 adalah penyakit yang tidak menular yang dapat menyebabkan keterlambatan pertumbuhan (Hussein *et al.*, 2023).

Umumnya, DMT1 biasanya terjadi pada anak-anak (Ayoola, 2008). Kejadian DMT1 mencapai puncak pada anak berusia 5-7 tahun dan/atau mendekati masa pubertas (Atkinson *et al.*, 2014). Namun, DMT1 dapat menyerang pada usia berapa pun. Beberapa penelitian meta-analisis dan tinjauan sistematis menyatakan bahwa kejadian DMT1 di seluruh dunia adalah 9,5%, dengan kejadian 15 per 100.000 orang (Lucier & Weinstock, 2022). Prevalensi diabetes melitus tipe 1 ini sangat bervariasi antar negara. Seperti di beberapa negara barat, terdapat sekitar 5- 10% kasus diabetes melitus tipe 1 dari seluruh jumlah tipe diabetes yang ada di negara-negara tersebut dengan lebih dari 90% terjadi pada anak-anak dan remaja (IDAI, 2017). Di Indonesia sendiri pada tahun 2017-2019 tercatat 1.249 anak mengalami diabetes melitus tipe 1, dengan 71% anak pada tahun 2017 mengalami ketoasidosis diabetik (KAD) (Pulungan *et al.*, 2021).

### Patofisiologi

Diabetes melitus tipe 1 (DMT1) ditandai

dengan adanya kondisi produksi insulin yang tidak mencukupi atau berkurang. DMT1 terjadi akibat rusaknya sel-sel penghasil insulin di pankreas yang disebut sel beta pankreas. Mekanisme terjadinya DMT1 menunjukkan adanya interaksi kompleks antara faktor genetik individu dan faktor lingkungan (Del Chierico *et al.*, 2022). Faktor genetik yang dapat menyebabkan kondisi ini yaitu individu dengan ekspresi antigen leukosit manusia (*Human Leukocyte Antigen*) yang berlebihan dan adanya satu atau lebih faktor lingkungan yang menyebabkan pengenalan secara keliru komponen sel beta pankreas sebagai suatu autoantigen sehingga terjadi serangan autoimun (Giwa *et al.*, 2020).

Gen HLA merupakan gen yang paling polimorfik pada genom manusia. Dalam mekanisme terjadinya DMT1, gen HLA yang paling sering berkaitan adalah HLA kelas II yang selanjutnya akan diekspresikan pada permukaan *antigen presenting cells* (APC) (Goodwin, 2019). Setelah APC menghadirkan antigen sel beta ke sistem kekebalan, respon imunologi kronik terjadi karena pengaturan reaksi imunologis yang tidak efisien mengarah pada penghancuran sel beta. Selanjutnya sel dendritik (DC) menyajikan antigen ini ke sel T. Respon autoimun terjadi jika sel T autoreaktif lolos dari seleksi negatif di timus. Sel T autoreaktif ini diaktifkan oleh sel dendritik yang selanjutnya akan merangsang sel T dan sel B sitotoksik autoreaktif. Sehingga mekanisme penghancuran sel beta memerlukan kerjasama antara sel dendritik (DC), sel T, sel B, makrofag, dan sel *natural killer* (NK) (Saberzadeh *et al.*, 2018). Selain faktor genetik, DMT1 juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Dalam hal ini agen infeksi seperti keterlibatan virus menjadi salah satu penyebab. Mekanisme infeksi virus dapat menginduksi autoimunitas sel beta terutama pada ibu hamil yang terinfeksi oleh virus dan dapat meningkatkan DMT1 pada keturunannya (Regnell & Lernmark, 2017).

### Diagnosis

Awalnya, anak yang dianggap mengalami diabetes melitus tipe 1 (DMT1) menunjukkan kondisi meliputi (1) diabetes muncul sebelum usia 6 bulan walaupun hal ini sangat jarang terjadi pada kelompok usia tersebut; (2) salah satu orang tua dan keluarga terdekat lainnya mempunyai riwayat diabetes melitus; (3) fungsi

sel  $\beta$  pankreas terpelihara, dengan kebutuhan insulin yang rendah dan C-peptida yang terdeteksi baik dalam darah atau urin. Namun, hal tersebut dapat menimbulkan kecurigaan diagnosis DMT1 yang tidak benar (Rubio *et al.*, 2014). Menurut Chiang *et al.*, (2018), ada tiga hal yang harus diperhatikan sebelum mendiagnosis DMT1, yaitu diagnosis DMT1 harus ditegakkan secepatnya; sebelum membuat diagnosis, konsultasikan terlebih dahulu kepada ahli endokrinologi anak terutama pada anak dengan hiperglikemia namun tidak ada gejala klasik; dan dapat membedakan DMT1 dengan jenis diabetes lainnya (Chiang *et al.*, 2018).

Gejala klasik diabetes pada anak sama dengan orang dewasa: poliuria, polifagia, polidipsia, nokturia dan penurunan berat badan. Gejala klinis umum lainnya meliputi malaise, sensasi kesemutan, penglihatan kabur, dan adanya perubahan perilaku (Pulungan *et al.*, 2021). Dalam mendiagnosis anak dengan DMT1, dilakukan anamnesis dan pemeriksaan fisik yang bertujuan untuk melakukan penilaian terhadap masalah yang berkaitan dengan kebiasaan pasien serta kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan keluhan yang dialami (Los & Wilt, 2022). Selanjutnya, untuk mengkonfirmasi diagnosis diabetes diperlukan kombinasi riwayat klinis dan pemeriksaan laboratorium (Pulungan *et al.*, 2021). Pemeriksaan laboratorium ini bertujuan untuk mengetahui kadar glukosa darah pada anak. Diagnosis DMT1 mencakup nilai glukosa darah puasa  $>7$  mmol/L (126 mg/dL), glukosa darah sewaktu  $11,1$  mmol/L (200 mg/dL) atau lebih tinggi disertai gejala hiperglikemia, atau dengan uji toleransi glukosa yang abnormal (Atkinson *et al.*, 2014).

Berikut kriteria diagnostik untuk diabetes melitus pada anak yang diadaptasi dari *American Diabetes Association* yang didasarkan pada pengukuran glukosa darah dan ada atau tidaknya gejala dengan memenuhi salah satu kriteria berikut:

1. Gejala klasik diabetes (polidipsia, poliuria, penurunan berat badan) atau hiperglikemi dan glukosa plasma  $\geq 200$  mg/dL (11,1 mmol/L), atau
2. Glukosa puasa plasma  $\geq 126$  mg/dL (7,0 mmol/L), atau
3. Glukosa 2 jam postprandial 200 mg/dL (11,1 mmol/L) dengan Uji Toleransi Glukosa Oral, atau

4. HbA1c  $> 6,5\%$  sesuai standar National Glycohemoglobin Standardization Program (NGSP) pada laboratorium bersertifikasi (Pulungan, Fadiana, Annisa, 2021).

Jika terlambat mendiagnosis DMT1 pada anak, gejala yang dapat timbul seperti lesu, muntah, perubahan status mental, dehidrasi, dan asidosis. Berkaitan dengan hal tersebut, beberapa anak akan mengalami ketoasidosis dengan ciri-ciri mulut berbau keton, sakit perut, napas kussmaul, dehidrasi, muntah, perubahan status mental dan koma (Los & Wilt, 2022).

### Tatalaksana

Tatalaksana dari diabetes bertujuan untuk mencapai kontrol metabolisme yang optimal, mencegah komplikasi akut, komplikasi mikrovaskular, ataupun makrovaskular, serta untuk meningkatkan aspek psikologis dirip pasien dan keluarga. Komponen dari pengelolaan DMT1 (Diabetes Melitus Tipe 1) meliputi (1) edukasi; (2) pemberian insulin; (3) manajemen diet; (4) aktivitas fisik; (5) *monitoring* mandiri dan (6) terapi psikososial ((Pulungan, Fadiana, Annisa, 2021), (Neu *et al.*, 2019)).

### Edukasi

Edukasi mengenai DMT1, memainkan peranan yang penting untuk meningkatkan kesadaran dan menjadi program pencegahan terkait diabetes. Edukasi dapat dilakukan secara bertahap. Tahap pertama dapat dilakukan saat diagnosis ditegakkan pertama kali atau selama rawat inap. Pada tahap ini, tenaga kesehatan dapat mengedukasi pasien dan keluarganya mengenai pengetahuan dasar tentang DMT1, pengaturan nutrisi, penggunaan insulin, dan pertolongan pertama apabila komplikasi akut DMT1 terjadi. Tahap selanjutnya, edukasi dapat diberikan saat pasien melakukan rawat jalan (Pulungan *et al.*, 2021).

Menurut Ayoola tahun 2008, penderita DMT1 perlu dibekali pengetahuan untuk bertahan hidup termasuk mengenai pemberian insulin, pemantauan glukosa darah, pengenalan dan pengobatan hipoglikemia, hiperglikemia, dan ketoasidosis, menyesuaikan insulin, dan diet untuk pertumbuhan, olahraga, serta hari sakit. Mereka juga perlu didorong untuk membangun perilaku yang tepat untuk pemeliharaan kontrol glikemik pada anak usia dini (Ayoola, 2008). Pemberian edukasi dan pelatihan pada anak

DMT1 melibatkan kerjasama dengan berbagai pihak, seperti guru di sekolah, atau tenaga pendidik di tempat penitipan anak serta berbagai institusi pengasuhan lainnya. Pelatihan ini bertujuan untuk memantau perkembangan kognitif pada anak serta memenuhi kebutuhan anak dengan DMT1 (Neu *et al.*, 2019).

### Pemberian insulin

Terapi standar untuk pasien DM tipe 1 pada anak dapat dilakukan dengan pemberian terapi insulin. Pemberian insulin basal sesuai jadwal spesifik setiap pasien dapat diberikan untuk memperbaiki nilai glukosa yang tinggi (Ziegler & Neu, 2018). Pemberian insulin untuk anak-anak disesuaikan dengan usia, berat badan, durasi penyakit, target kontrol glikemik, gaya hidup, dan komorbiditas (Pulungan *et al.*, 2021). Ada 3 jenis insulin, yaitu *Porcine*, *Bovine* dan *Human Insulin*. Onset kerja, manfaat, dan efek sampingnya serupa, tetapi human insulin direkomendasikan untuk anak-anak penderita diabetes (Ayoola, 2008). Terapi pompa insulin dengan jenis *human insulin* memerlukan penyesuaian dosis insulin, terutama pada malam hari untuk mencegah hipoglikemia (Neu *et al.*, 2019).

Insulin yang direkomendasikan adalah insulin basal-bolus yang diberikan secara subkutan, minimal dua kali sehari, dan menggunakan insulin basal dan insulin kerja pendek (*short-acting*) atau cepat (*rapid-acting*). Menurut Beck & Cogen tahun 2015, terapi insulin yang paling banyak digunakan serta efektif adalah terapi basal bolus yang disebut juga sebagai manajemen insulin intensif. Saat ini terapi basal bolus dianggap sebagai pendekatan standar untuk pengobatan DM tipe 1 pada pediatrik (Beck & Cogen, 2015). Dosis insulin kerja cepat dapat ditentukan berdasarkan *insulin-to-carbohydrate ratio* dengan rumus “500 formula”, yaitu 500/total dosis insulin harian.

Hasilnya menunjukkan jumlah karbohidrat dalam gram yang dapat dicakup oleh satu unit insulin. Dosis insulin juga dapat disesuaikan berdasarkan kadar glukosa acak harian. Jika insulin kerja cepat diberikan, dianjurkan untuk melakukan pengecekan kadar glukosa 1-2 jam setelah makan untuk menentukan efikasi dari insulin (Pulungan *et al.*, 2021). Menurut DiMeglio *et al.*, (2019), kontrol glikemik optimal memerlukan regimen insulin dosis ganda yang

meniru pelepasan insulin secara fisiologis dengan insulin basal untuk kontrol malam dan diantara waktu makan ditambah dengan bolus insulin kerja cepat untuk mengimbangi kenaikan glikemik cepat (DiMeglio *et al.*, 2019).

Dosis insulin perlu dikoreksi jika terjadi peningkatan glukosa darah dan dihitung dengan menggunakan faktor sensitivitas insulin, yaitu jumlah glukosa darah yang dapat diturunkan dengan 1 unit insulin. Dosis insulin terkoreksi dapat dihitung sebagai berikut: (1) untuk insulin kerja cepat: 1800/total dosis insulin harian; (2) insulin kerja pendek: 1500/total dosis insulin harian. Hasilnya menunjukkan kadar glukosa darah yang dapat diturunkan dengan 1 IU insulin (Pulungan, Fadiana, Annisa, 2021).

### Manajemen diet

Terapi gizi adalah komponen penting dari manajemen diabetes terlepas dari jenis diabetesnya. Tujuan terapi gizi adalah untuk mendekati normalisasi glukosa, tekanan darah, lipid, dan berat badan. Pada DM tipe 1, karbohidrat merupakan penentu utama kebutuhan insulin. Tergantung pada regimen insulin yang diresepkan, terapi gizi biasanya berupa karbohidrat dengan jumlah yang ditentukan (Beck & Cogen, 2015). Berdasarkan salah satu penelitian, penghitungan karbohidrat dan koreksi insulin secara signifikan berkorelasi dengan kadar HbA1c yang lebih rendah (Pulungan *et al.*, 2021). Rekomendasi universal dasar adalah bahwa karbohidrat harus menyediakan 50-60% dari asupan energi harian dan tidak lebih dari 10% harus dari sukrosa atau karbohidrat olahan lainnya. Lemak harus menyediakan kurang dari 30% dan protein harus menyediakan 10-20% dari asupan energi harian (Ayoola, 2008). Selain itu, pola makan sehat pada anak dengan DMT1 harus diperkuat dengan memberikan makanan dan jajanan yang teratur dan bergizi seimbang seperti sayur-sayuran dan buah-buahan, serta mencegah makan berlebihan yang tidak terkontrol (Neu *et al.*, 2019).

### Aktivitas fisik

Aktivitas fisik yang rutin memberikan banyak manfaat bagi anak penderita DMT1, seperti meningkatkan sensitivitas insulin dan menurunkan kebutuhan insulin, serta untuk mencegah terjadinya komplikasi akut atau kronis. Aktivitas fisik yang direkomendasikan adalah

senam aerobik dilakukan selama 60 menit/hari. Anak-anak dengan DMT1 yang melakukan aktivitas fisik selama 60 menit/hari minimal 5 hari per minggu dilaporkan memiliki kualitas hidup yang lebih baik dibandingkan yang tidak melakukan aktivitas fisik (Pulungan, Fadiana, Annisa, 2021). Selain itu, aktivitas rutin dapat mengurangi stres dan meningkatkan kesejahteraan fisiologis secara keseluruhan. Namun, olahraga dapat menempatkan individu dengan DM tipe 1 pada peningkatan risiko hiperglikemia (jika pasien memiliki insulin yang tidak mencukupi) atau hipoglikemia (karena otot memulihkan glikogen) selama dan setelah latihan (Beck & Cogen, 2015).

### Monitoring mandiri

*Monitoring* pasien DMT1 meliputi *self-monitoring* glukosa darah (SMBG), HbA1c, keton, dan glukosa darah. Indonesian Pediatric Society (IPS) merekomendasikan SMBG dilakukan setidaknya 4-6 kali sehari, yaitu, (1) di pagi hari saat bangun tidur; (2) sebelum makan; (3) 1,5-2 jam setelah makan; dan (4) di malam hari. Namun, SMBG dapat dilakukan lebih sering sesuai kebutuhan. American Diabetes Association (ADA) dan International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD) merekomendasikan SMBG dilakukan lebih sering, yaitu sekitar 6-10 kali sehari.

**Tabel 1.** Artikel yang digunakan untuk studi literature

No.	Nama Peneliti, Tahun	Judul Artikel	Fokus Rekomendasi Tatalaksana
1.	Pulungan, Fadiana, Annisa (2021)	Type 1 diabetes mellitus in children: 108etabolic108e in Indonesia	1) Edukasi pada pasien dan keluarga pasien; 2) Pemberian insulin 3) Manajemen diet 4) Aktivitas fisik 5) Monitoring mandiri.
2.	Ziegler & Neu (2018)	Diabetesin Childhood and Adolescence	Pemberian insulin basal sesuai jadwal spesifik setiap pasien dapat diberikan untuk memperbaiki nilai glukosa yang tinggi.
3.	Ayoola (2008)	Recent Advancesin Childhood Diabetes Mellitus	1) Pendidikan 2) Manajemen Diet 3) Terapi Insulin
4.	DiMeglio, Evans, & Oram (2019)	Type 1 diabetes	1) Terapi Insulin 2) Metformin 3) Glukagon
5.	Beck & Cogen (2015)	Outpatient Management of Pediatric Type 1 Diabetes	1) Manajemen non farmakologis dengan terapi gizi dan aktivitas fisik 2) Manajemen farmakologis dengan terapi insulin
6.	Marks & Wolfsdorf (2020)	Monitoring of Pediatric Type 1 Diabetes	1) Pemantauan glukosa darah dengan <i>finger stick/Blood Glucose Monitoring</i> (BGM) 2) Pemantauan glukosa secara kontinu/ <i>continuous glucose monitoring</i> (CGM)
7.	Neu <i>et al</i> (2019)	Diagnosis, Therapy and Follow-Up of Diabetes Mellitus in Children and Adolescents	1) Terapi insulin, 2) Pemantauan metabolik individu secara mandiri 3) Manajemen nutrisi 4) Pelatihan terstruktur berdasarkan usia 5) Terapi psikososial
8.	Carr, Evans, & Oram (2022)	Precision medicine in type 1 diabetes	Pemantauan glukosa secara kontinu/ <i>continuous glucose monitoring</i> (CGM)

Pemantauan glukosa darah dengan *finger stick* dijadikan sebagai manajemen intensif diabetes melitus tipe 1 pada anak-anak dan remaja yang tidak memiliki akses untuk

melakukan pemantauan glukosa darah secara kontinu. Pemantauan glukosa darah dengan *finger stick* ini memungkinkan pasien dan keluarga mengukur kadar glukosa darah pada

berbagai waktu sepanjang hari. Pemantauan glukosa darah perlu dilakukan 6-10 kali per hari untuk mengidentifikasi pola glukosa darah pada pasien untuk menyesuaikan regimen insulin, koreksi hiperglikemia “*real-time*”, mengevaluasi dampak makanan terhadap glikemik postprandial, mengkonfirmasi dan mengobati hipoglikemia.

Pemantauan glukosa juga dilakukan secara kontinu/*continuous glucose monitoring* (CGM). CGM merupakan perangkat yang digunakan untuk mengukur nilai glukosa interstisial dengan menggunakan sensor subkutan. Glukosa interstisial ditentukan oleh aliran glukosa menurut gradien konsentrasi antara ruang vaskular dan ruang interstisial. Alat ini akan melaporkan dan mencatat nilai glukosa setiap 5-15 menit (Carr, Evans, & Oram (2022)). Pemantauan glukosa dengan CGM ini sering dikaitkan dengan menurunnya HbA1c dan penurunan hipoglikemik dan hiperglikemik yang berat (Marks & Wolfsdorf, 2020).

Penggunaan CGM diperlukan pada pasien anak dengan DMT1 yang belum mencapai target HbA1c mereka setelah menggunakan tindakan lain untuk menciptakan kontrol metabolisme yang optimal (Neu *et al.*, 2019). HbA1c harus diukur setidaknya setiap 3 bulan. Target HbA1c oleh IPS dan ADA untuk pasien DMT1 <7,5%, sedangkan target oleh ISPAD lebih rendah, yaitu <7%. (Pulungan, Fadiana, Annisa, 2021).

### Terapi psikososial

Terapi DMT1 pada anak, riwayat psikososial keluarga terutama orang tua dan pengasuh terdekat anak perlu diperhatikan. Keluarga berhak menerima konseling psikososial terkait dengan manajemen DMT1 pada anak. Hal ini dapat berdampak pada terapi jangka panjang meliputi perkembangan akademik, intelektual, emosional dan sosial anak. Selain itu, anak-anak dengan DMT1 mempunyai risiko mengalami gangguan pembelajaran dan pemrosesan informasi. Sehingga pemeriksaan secara neuro-fisiologis dan psikologis pada anak sangat dibutuhkan untuk mendukung kestabilan psikologis anak selama masa awal terapi DMT1 (Neu *et al.*, 2019).

### Komplikasi

Komplikasi pada diabetes melitus tipe 1 (DMT1) dapat diklasifikasikan menjadi dua

kelas utama, yaitu makrovaskuler dan mikrovaskuler. Terjadinya komplikasi makrovaskuler berkaitan dengan pembuluh darah besar. Komplikasi yang berkaitan dengan pembuluh darah besar seperti penyakit arteri koroner, penyakit serebrovaskular, dan penyakit pembuluh darah perifer. Sementara, komplikasi mikrovaskuler terjadi karena adanya kerusakan pembuluh darah kecil selama kadar glukosa darah tinggi. Komplikasi mikrovaskuler yang paling sering ditemukan seperti retinopati, neuropati dan nefropati (Saberzadeh *et al.*, 2018).

### Kesimpulan

Diabetes merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan meningkatnya kadar gula darah dari waktu ke waktu. Penyakit ini biasanya ditandai dengan gejala khas meliputi polidipsia, poliuria, dan penurunan berat badan disertai pengukuran gula darah. Tatalaksana dari diabetes diperlukan untuk mencapai kontrol metabolisme yang optimal, mencegah komplikasi akut, komplikasi mikrovaskular, ataupun makrovaskular, serta untuk meningkatkan aspek psikologis dari pasien dan keluarga. Komponen dari pengelolaan DMT1 meliputi (1) edukasi; (2) pemberian insulin; (3) manajemen diet; (4) aktivitas fisik; (5) monitoring mandiri; dan (6) terapi psikososial.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing dan semua pihak yang mendukung dalam pembuatan *literature review* ini.

### Referensi

- Akil AA, Yassin E, Al-Maraghi A, Aliyev E, Al-Malki K, Fakhro KA. (2021). Diagnosis and treatment of type 1 diabetes at the dawn of the personalized medicine era. *J Transl Med*, 19(1):137. DOI: 10.1186/s12967-021-02778-6.
- Atkinson MA, Eisenbarth GS, Michels AW. (2014). Type 1 diabetes. *Lancet*. 383(9911):69-82. DOI: 10.1016/S0140-6736(13)60591-7.
- Ayoola OO. (2008). Recent advances in childhood diabetes mellitus. *Ann Ib*

- Postgrad Med*, 6(2):9-20. DOI: 10.4314/aipm.v6i2.64046.
- Beck JK, Cogen FR. (2015). Outpatient Management of Pediatric Type 1 Diabetes. *J Pediatr Pharmacol Ther*, 20(5):344-57. DOI: 10.5863/1551-6776-20.5.344.
- Carr ALJ, Evans-Molina C, Oram RA. (2022). Precision medicine in type 1 diabetes. *Diabetologia*, 65(11):1854-1866. DOI: 10.1007/s00125-022-05778-3.
- Chiang JL, Maahs DM, Garvey KC, Hood KK, Laffel LM, Weinzimer SA, Wolfsdorf JI, Schatz D. (2018). Type 1 Diabetes in Children and Adolescents: A Position Statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 41(9):2026-2044. DOI: 10.2337/dci18-0023.
- Del Chierico F, Rapini N, Deodati A, Matteoli MC, Cianfarani S, Putignani L. (2022). Pathophysiology of Type 1 Diabetes and Gut Microbiota Role. *Int J Mol*, 23(23):14650. DOI: 10.3390/ijms232314650.
- DiMeglio LA, Evans-Molina C, Oram RA. (2018). Type 1 diabetes. *Lancet*, 391(10138):2449-2462. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)31320-5.
- Giwa AM, Ahmed R, Omidian Z, Majety N, Karakus KE, Omer SM, Donner T, Hamad ARA. (2020). Current understandings of the pathogenesis of type 1 diabetes: Genetics to environment. *World J Diabetes*, 11(1):13-25. DOI: 10.4239/wjd.v11.i1.13.
- Goodwin G. (2019). Type 1 Diabetes Mellitus and Celiac Disease: Distinct Autoimmune Disorders That Share Common Pathogenic Mechanisms. *Horm Res Paediatr*. 2019;92(5):285-292. DOI: 10.1159/000503142.
- Hussein SA, Ibrahim BA, Abdullah WH. (2023). Nutritional status of children and adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus in Baghdad: a case-control study. *J Med Life*, 16(2):254-260. DOI: 10.25122/jml-2022-0233.
- Ikatan Dokter Anak Indonesia. (2017). Diagnosis dan Tata Laksana Diabetes Melitus Tipe-1 pada Anak dan Remaja.
- Los E, Wilt A. (2022). *Diabetes Mellitus Type 1 In Children*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
- Lucier J, Weinstock R. (2022). *Diabetes Mellitus Type 1*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
- Marks BE, Wolfsdorf JI. (2020). Monitoring of Pediatric Type 1 Diabetes. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 11:128. DOI: 10.3389/fendo.2020.00128.
- Neu A, Bürger-Büsing J, Danne T, Dost A, Holder M, Holl RW, Holterhus PM, Kapellen T, Karges B, Kordonouri O, Lange K, Müller S, Raile K, Schweizer R, Sengbusch SV, Stachow R, Wagner V, Wiegand S, Ziegler R. (2019). Diagnosis, Therapy and Follow-Up of Diabetes Mellitus in Children and Adolescents. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*, 127(S 01):S39-S72. DOI: 10.1055/a-1018-8963.
- Pulungan AB, Fadiana G, Annisa D. (2021). Type 1 diabetes mellitus in children: experience in Indonesia. *Clin Pediatr Endocrinol*, 30(1):11-18. DOI: 10.1297/cpe.30.11.
- Punthakee Z, Goldenberg R, Katz P. (2018). Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes, Prediabetes and Metabolic Syndrome. *Canadian Journal of Diabetes*. doi: 10.1016/j.cjcd.2017.10.003.
- Regnell SE, Lernmark Å. (2017). Early prediction of autoimmune (type 1) diabetes. *Diabetologia*, 60(8):1370-1381. doi: 10.1007/s00125-017-4308-1.
- Rubio-Cabezas O, Hattersley AT, Njølstad PR, Mlynarski W, Ellard S, White N, Chi DV, Craig ME. (2014). The diagnosis and management of monogenic diabetes in children and adolescents. *Pediatric Diabetes*, 15 (Suppl. 20): 47–64. DOI: 10.1111/pedi.12192.
- Saberzadeh-Ardestani B, Karamzadeh R, Basiri M, Hajizadeh-Saffar E, Farhadi A, Shapiro AMJ, Tahamtani Y, Baharvand H. (2018). Type 1 Diabetes Mellitus: Cellular and Molecular Pathophysiology at A Glance. *Cel J*, 20(3):294-301. DOI: 10.22074/cellj.2018.5513.
- Streisand R, Monaghan M. (2014). Young children with type 1 diabetes: challenges, research, and future directions. *Curr Diab Rep*, 14(9):520. DOI: 10.1007/s11892-014-0520-2.
- WHO. (2021). Improving diabetes outcomes for all, a hundred years on from the discovery

- of insulin: report of the Global Diabetes Summit.
- Yuan C, Sun X, Liu Y, Wu J. (2021). The thyroid hormone levels and glucose and lipid metabolism in children with type 1 diabetes: a correlation analysis. *Transl Pediatr*, 10(2):276-282. DOI: 10.21037/tp-20-204.
- Ziegler R, Neu A. (2018). Diabetes in Childhood and Adolescence. *Dtsch Arztebl Int*, 115(9):146-156. DOI: 10.3238/arztebl.2018.0146.