

Diabetes Melitus Tipe-1 pada Anak : Situasi di Indonesia dan Tata Laksana

Aman B. Pulungan,* Diadra Annisa,** Sirma Imada**

*Departemen Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia – Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo, Jakarta

**Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta

Abstrak

Insiden Diabetes Mellitus (DM) Tipe-1 pada anak di dunia dan Indonesia terus meningkat. Berdasarkan data Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI), tercatat 1220 dengan DM tipe-1 pada tahun 2018. Kesadaran masyarakat dan tenaga kesehatan mengenai diabetes pada anak masih rendah, yang direfleksikan melalui tingginya angka anak yang terdiagnosis dengan DM tipe-1 saat mengalami ketoasidosis diabetikum mencapai 71% pada tahun 2017. Berdasarkan pedoman IDAI, terdapat lima pilar penanganan DM tipe-1 pada anak: injeksi insulin, pemantauan gula darah, nutrisi, aktivitas fisik, dan edukasi. IDAI merekomendasikan insulin minimal dua kali per hari menggunakan insulin basal dan kerja cepat. Pemantauan gula darah mandiri dilakukan minimal 4-6 kali per hari. Nutrisi seimbang diberikan sesuai kebutuhan kalori; pasien dan keluarga juga perlu diajarkan untuk menyesuaikan dosis insulin sesuai dengan konsumsi karbohidrat. Rekomendasi aktivitas fisik anak dengan DM tipe-1 adalah aktivitas aerobik, menguatkan otot dan tulang lebih dari 60 menit per hari. Walaupun demikian, pasien dan keluarga harus diedukasi mengenai kondisi khusus sebelum berolahraga agar tidak terjadi komplikasi akut. Keterlibatan pemegang kebijakan, termasuk pemerintah, dan dukungan masyarakat dibutuhkan agar anak dengan DM tipe 1 tertangani dengan baik. **Sari Pediatri** 2019;20(6):392-400

Kata kunci: diabetes mellitus tipe-1, anak, Indonesia, tata laksana

Type-1 Diabetes Mellitus in Children: Indonesian Situation and Management

Aman B. Pulungan,* Diadra Annisa,** Sirma Imada**

Abstract

The incidence of children with Type-1 Diabetes Mellitus (T1DM) is increasing both worldwide and in Indonesia. The Indonesian Pediatric Society (IPS) recorded 1120 pediatric T1DM patients in 2018. Public and healthcare awareness towards T1DM remain low, reflected through the high number of T1DM children with diabetic ketoacidosis at presentation, reaching 71% in 2017. The IPS guideline recommends a five pillar approach to treat children with T1DM; insulin injection, blood glucose monitoring, nutrition, physical activity, and education. Insulin is recommended to be injected minimum twice daily using basal and rapid-acting insulin. Self blood glucose monitoring should be done minimum 4-6 times daily. Consuming balanced nutrition according to calorie requirement is important for the overall health of children with DM type 1. Patients and families should also learn to adjust insulin dose based on carbohydrate intake. The physical activity recommendation is more than 60 minutes of aerobic, muscle-strengthening, and bone-strengthening activities per day. However, healthcare workers should educate patients and families on special conditions before activity to prevent acute complications. The involvement of stakeholders, including the government, and public support are crucial for optimal T1DM management in children. **Sari Pediatri** 2019;20(6):392-400

Keywords: Type-1 Diabetes Mellitus, children, Indonesia, management

Alamat korespondensi: Aman B. Pulungan. Departemen Ilmu Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia – Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo, Jakarta, Indonesia 10430. Email: amanpulungan@mac.com

Diabetes mellitus (DM) adalah penyakit kronik dengan insiden yang semakin meningkat di seluruh dunia. Penyakit ini tidak hanya menyerang orang dewasa, tetapi juga pada anak. Diabetes mellitus ditandai dengan peningkatan kadar gula darah akibat gangguan produksi insulin, gangguan kerja insulin, atau keduanya. Berdasarkan penyebabnya, DM dikelompokkan menjadi empat jenis, yaitu DM tipe-1, DM tipe-2, DM tipe lain dan diabetes pada kehamilan atau gestasional. Pada anak, jenis DM tersering adalah tipe-1, terjadi defisiensi insulin absolut akibat kerusakan sel kelenjar pankreas oleh proses autoimun.¹ Masalah utama DM tipe-1 di Indonesia adalah kesadaran masyarakat dan tenaga kesehatan yang kurang sehingga banyak pasien tidak terdiagnosis dan tidak mendapatkan tata laksana adekuat.

Epidemiologi DM tipe-1 di Indonesia

Berdasarkan data Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI) pada tahun 2018, tercatat 1220 anak penyandang DM tipe-1 di Indonesia. Insiden DM tipe-1 pada anak dan remaja meningkat sekitar tujuh kali lipat dari 3,88 menjadi 28,19 per 100 juta penduduk pada tahun 2000 dan 2010.²⁻⁴ Data tahun 2003-2009 menunjukkan pada kelompok usia 10-14 tahun, proporsi perempuan dengan DM tipe 1 (60%) lebih tinggi dibandingkan laki-laki (28,6%).⁴ Pada tahun 2017, 71% anak dengan DM tipe-1 pertama kali terdiagnosis dengan Ketoasidosis Diabetikum (KAD), meningkat dari tahun 2016 dan 2015, yaitu 63%.² Diduga masih banyak pasien DM tipe-1 yang tidak terdiagnosis atau salah diagnosis saat pertama kali berobat ke rumah sakit.

Insiden DM tipe-1 pada anak di Indonesia tidak diketahui secara pasti karena sulitnya pendataan secara nasional. Sampai saat ini, Unit Kelompok Kerja (UKK) Endokrinologi Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI) berusaha mengumpulkan data pasien anak DM di Indonesia. Data ini diperoleh melalui kerjasama berbagai pihak, termasuk dokter anak endokrinologi, spesialis penyakit dalam, perawat, edukator DM, data Ikatan Keluarga Penyandang DM Anak dan Remaja (IKADAR), penelusuran rekam medis pasien, dan kerjasama dengan perawat edukator *National University Hospital* Singapura untuk memperoleh data penyandang DM anak Indonesia yang berobat di Singapura.

Berdasarkan sensus penduduk 2010, total populasi penduduk Indonesia adalah sekitar 267.556.363, dan lebih dari 83 juta adalah anak-anak.⁵ Dengan tingginya angka penduduk anak dan remaja, data saat ini hanya permukaan gunung es yang belum menggambarkan kondisi sebenarnya. Angka sesungguhnya diduga lebih tinggi.

Patogenesis DM Tipe-1 pada anak

Diabetes mellitus tipe-1 terjadi akibat destruksi sel beta pankreas akibat proses autoimun, walaupun pada sebagian kecil pasien tidak didapatkan bukti autoimunitas atau idiopatik. Umumnya, gejala klinis timbul ketika kerusakan sel-sel pankreas mencapai $\geq 90\%$.^{6,7} Banyak faktor yang berkontribusi dalam patogenesis DM tipe-1, di antaranya faktor genetik, epigenetik, lingkungan, dan imunologis.⁸ Namun, peran spesifik masing-masing faktor terhadap patogenesis DM tipe-1 masih belum diketahui secara jelas.

Risiko untuk mengalami DM tipe-1 berhubungan dengan kerusakan gen, saat ini diketahui lebih dari 40 lokus gen yang berhubungan dengan kejadian DM tipe-1. Riwayat keluarga jarang dijumpai, hanya 10%-15% pasien memiliki keluarga derajat pertama dan kedua dengan DM tipe-1.^{6,8}

Faktor lingkungan yang berhubungan dengan DM tipe-1, antara lain, infeksi virus dan diet. Sindrom rubella kongenital dan infeksi *human enterovirus* diketahui dapat mencetuskan DM tipe-1. Konsumsi susu sapi, konsumsi sereal dini, dan vitamin D maternal diduga berhubungan dengan kejadian DM tipe-1, tetapi masih dibutuhkan investigasi lebih lanjut.^{6,9}

Pada beberapa pasien dengan awitan baru DM tipe-1, sebagian kecil sel β belum mengalami kerusakan. Dengan pemberian insulin, fungsi sel β yang tersisa membaik sehingga kebutuhan insulin eksogen berkurang. Periode ini disebut sebagai periode bulan madu atau *honeymoon period* di mana kontrol glikemik baik. Umumnya, fase ini diawali pada beberapa minggu setelah mulai terapi sampai 3-6 bulan setelahnya, pada beberapa pasien dapat mencapai dua tahun.⁷

Diagnosis DM Tipe-1 pada anak

Gejala DM tipe-1 pada anak sama dengan gejala pada dewasa, yaitu poliuria dan nokturia, polifagia,

olidipsia, dan penurunan berat badan.^{6,10} Gejala lain yang dapat timbul adalah kesemutan, lemas, luka yang sukar sembuh, pandangan kabur, dan gangguan perilaku. Kriteria Diagnosis DM tertera pada Tabel 1.

Setelah dilakukan langkah awal penegakkan diagnosis diabetes, selanjutnya tipe diabetes perlu untuk diketahui karena berimplikasi pada terapi dan edukasi. Membedakan DM tipe-1 dan 2 seringkali sulit pada remaja *overweight* atau obesitas sehingga pada kelompok pasien ini perlu ditelusuri riwayat keluarga lengkap, pengukuran autoantibodi *islet*, dan konsentrasi C-peptida plasma atau urin.¹¹ Cho dkk¹² melaporkan bahwa kadar C-peptida puasa dapat membantu klasifikasi tipe DM saat diagnosis pada anak dan remaja.

Pemeriksaan autoantibodi pada anak dengan DM belum menjadi pemeriksaan yang rutin dilakukan karena ketersediaan pemeriksaan yang belum luas dan relatif mahal di Indonesia. Penanda serologi untuk autoimunitas terhadap sel β pankreas, antara lain, (1) *glutamic acid decarboxylase 65 autoantibodies* (GAD), (2) *Tyrosine phosphatase-like insulinoma antigen 2* (IA2), (3) *insulin autoantibodies* (IAA), dan (4) β -cell-specific zinc transporter 8 autoantibodies (ZnT8). Hasil positif pada salah satu penanda serologi tersebut memastikan diagnosis DM tipe-1.⁶ Skrining DM tipe-1 pada anak asimtomatik dengan panel antibodi hanya direkomendasikan dalam penelitian dan jika memiliki anggota keluarga derajat pertama dengan DM tipe-1.¹⁰

Penanganan diabetes pada anak

Diabetes merupakan penyakit yang tidak dapat disembuhkan, akan tetapi dengan tata laksana dan pemantauan yang adekuat anak dapat memiliki kualitas hidup yang baik. Tujuan dari terapi pada DM tipe-1 adalah mencapai kontrol metabolik yang optimal, mencegah komplikasi akut, mencegah komplikasi jangka panjang mikrovaskular dan makrovaskular, serta

membantu psikologis anak dan keluarga.¹⁰

Lima pilar tata laksana DM tipe-1 pada anak adalah injeksi insulin, pemantauan gula darah, nutrisi, aktivitas fisik, serta edukasi.¹⁰ Dalam menangani DM tipe-1, dibutuhkan pendekatan holistik dari tim tenaga kesehatan terintegrasi yang terdiri atas dokter anak endokrinologi, ahli gizi, psikiater atau psikolog dan, edukator DM.⁷

Insulin

Insulin diklasifikasikan berdasarkan lama kerjanya yaitu cepat, pendek atau reguler, menengah, dan panjang.

Regimen insulin bersifat individual, yaitu menyesuaikan usia, berat badan, lama menderita, target kontrol glikemik, pola hidup, dan komorbiditas. Regimen yang disarankan adalah basal bolus yang diberikan dengan pompa atau insulin subkutan minimal 2 kali/hari dengan menggunakan insulin basal dan insulin kerja cepat atau pendek karena paling menyerupai sekresi insulin fisiologis.⁸ Kebutuhan insulin basal harian adalah berkisar antara 30% (jika menggunakan insulin reguler) sampai 50% (jika menggunakan insulin kerja cepat) dari total kebutuhan insulin. Pada pasien dengan insulin reguler, perbandingan insulin basal lebih kecil karena insulin reguler juga memberikan efek basal. Dosis insulin sisanya disesuaikan untuk dosis preprandial dengan insulin kerja cepat atau reguler.¹⁴

Penentuan dosis insulin kerja cepat dapat menggunakan rasio insulin terhadap karbohidrat yang dihitung dengan menggunakan rumus 500, yaitu 500 dibagi dosis insulin harian total. Hasil yang didapatkan adalah berapa jumlah gram karbohidrat yang dapat dicakup oleh 1 unit insulin.¹⁴

Penyesuaian dosis insulin selanjutnya ditentukan berdasarkan pola kadar gula darah sewaktu harian. Pada pemberian insulin kerja cepat disarankan untuk

Tabel 2. Jenis insulin dan profil kerja¹³

Jenis insulin	Awitan kerja (jam)	Puncak kerja (jam)	Durasi kerja (jam)	Waktu pemberian
Kerja cepat (aspart, glulisin, lispro)	0,15-0,35	1-3	3-5	15 menit-20 menit sebelum makan, kecuali pada anak bayi atau balita yang sulit makan diberikan setelah makan
Kerja pendek (reguler/ <i>soluble</i>)	0,5-1	2-4	5-8	30 menit sebelum makan
Kerja menengah NPH	2-4	4-12	12-24	30 menit sebelum makan
Kerja panjang Ultralente	4-8	12-24	20-30	30 menit sebelum makan
Basal analog Glargine	2-4	8-12	22-24	Diberikan 1-2 kali per hari
Detemir	1-2	4-7	20-24	
Campuran Cepat-menengah	0,5	1-12	16-24	30 menit sebelum makan
Pendek-menengah	0,5	1-12	16-24	

Tabel 3. Dosis insulin pada anak dengan DM tipe-1¹⁴

Kondisi	Dosis insulin
Fase remisi parsial	< 0,5 IU/kg/hari
Prepubertal	0,7 – 1 IU/kg/hari
Pubertas	1 – 2 IU/kg/hari

dilakukan pemeriksaan gula darah sewaktu 1-2 jam setelah makan untuk menentukan efikasi insulin. Peningkatan gula darah sebelum sarapan memerlukan penyesuaian dosis insulin kerja menengah sebelum makan malam atau sebelum tidur atau insulin kerja panjang. Peningkatan gula darah setelah makan memerlukan peningkatan dosis insulin kerja cepat atau reguler. Jika peningkatan gula darah terjadi sebelum makan siang atau makan malam, perlu dilakukan penyesuaian dosis insulin basal atau insulin kerja cepat/ pendek sebelum makan. Dosis insulin sebaiknya ditentukan berdasarkan konsumsi makanan atau karbohidrat dan hasil pemeriksaan GDS.^{13,14}

Selain insulin basal dan preprandial, terdapat dosis insulin koreksi yang diberikan saat terjadi kenaikan kadar glukosa darah. Penghitungan dosis koreksi menggunakan faktor sensitifitas insulin yang menentukan banyaknya glukosa darah yang dapat diturunkan oleh 1 unit insulin. Dosis koreksi dihitung menggunakan rumus 1800 untuk insulin kerja cepat, yaitu 1800 dibagi dosis insulin total harian. Penghitungan dosis koreksi untuk insulin kerja pendek adalah menggunakan rumus 1500, yaitu 1500 dibagi dosis insulin total harian. Dari perhitungan tersebut,

akan didapatkan berapa banyak glukosa darah yang dapat diturunkan dengan pemberian 1 IU insulin.^{13,14}

Saat ini, regimen dengan pompa insulin (*continuous subcutaneous insulin infusion* [CSII]) populer di negara maju. Dengan CSII, dosis basal mungkin tetap atau bervariasi, sementara dosis bolus disesuaikan berdasarkan konsumsi makanan. Data pompa dapat diunduh untuk memantau pola dosis bolus.¹⁴ Penggunaan CSII memperbaiki instabilitas glikemik,¹⁵ kadar HbA1C, kejadian hipoglikemi, dan kebutuhan insulin.¹⁶⁻¹⁷ Sayangnya, CSII belum tersedia secara luas di Indonesia. Berdasarkan data registri UKK Endokrinologi IDAI pada Oktober 2018, pengguna regimen insulin konvensional, intensif, dan CSII secara berturut-turut adalah 52,9%, 46,3%, dan 0,7%.²

Pemantauan gula darah

Pemantauan pada pasien DM tipe-1 mencakup pemantauan gula darah mandiri (PGDM), HbA1C, keton, dan glukosa darah berkelanjutan. Ikatan Dokter Anak Indonesia menyarankan PGDM paling tidak 4-6 kali per hari, yaitu (1) pagi hari saat bangun tidur, (2)

Tabel 1. Kriteria diagnosis DM (Ikatan Dokter Anak Indonesia, diadaptasi dari *American Diabetes Association*)¹⁰

Memenuhi salah satu kriteria
1. Gejala klasik diabetes atau hiperglikemi dan glukosa plasma ≥ 200 mg/dL (11,1 mmol/L), atau
2. Glukosa puasa plasma ≥ 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 <i>National Glycohemoglobin Standardization Program</i> (NGSP) pada laboratorium tersertifikasi

sebelum makan, (3) 1,5-2 jam setelah makan, dan (4) malam hari. Pemantauan gula darah mandiri dapat lebih sering dilakukan dan bervariasi pada setiap individu.⁹ *American Diabetes Association* (ADA) dan *The International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes* (ISPAD) merekomendasikan PGDM lebih sering, mencapai 6-10 kali per hari.^{10,18} Di Indonesia, persentase pasien yang terdata melakukan pemantauan gula darah mandiri minimal 3 kali per hari relatif rendah, yaitu sekitar 20%.²

Pengukuran HbA1c dilakukan paling tidak tiga bulan sekali. Rekomendasi IDAI dan ADA menargetkan <7,5%,^{9,10} sementara ISPAD menetapkan patokan lebih rendah, yaitu <7%.¹⁷ Data UKK Endokrinologi IDAI pada Oktober 2018 mendapatkan bahwa lebih dari setengah pasien (62,6%) memeriksakan HbA1C tiap tiga bulan, tetapi proporsi pasien yang tidak memeriksakan HbA1c secara rutin juga masih tinggi, yaitu 32,3%.²

Pemantauan glukosa kontinu menggunakan alat minimal invasif yang dapat mengukur glukosa cairan interstisial subkutan setiap 1-5 menit. Alat ini dapat memberikan peringatan kepada pasien jika kadar glukosa diperkirakan akan meningkat atau menurun dari target dalam 10-30 menit.⁸ Cemeroglu dkk¹⁹ mendapatkan dalam studinya bahwa pencegahan hipoglikemi merupakan manfaat utama dari pemantauan glukosa kontinu yang dirasakan oleh pasien, diikuti oleh berkurangnya ansietas yang berhubungan dengan hipoglikemi, kemudahan tata laksana, dan perbaikan kontrol diabetes.

Pemeriksaan keton darah dan urin dilakukan pada saat kondisi hiperglikemia tidak terkontrol, kondisi sakit, dan terdapat tanda-tanda KAD. Pemeriksaan keton darah lebih dapat dipercaya dalam penanganan dan diagnosis KAD. Studi oleh Pulungan dkk²⁰ di Indonesia menunjukkan bahwa pemeriksaan keton darah β -hidroksibutirat memiliki korelasi yang lebih baik terhadap pH dan kadar bikarbonat dibandingkan dengan pemeriksaan keton urin.

Nutrisi

Nutrisi yang baik dibutuhkan agar tumbuh kembang anak dengan DM tipe-1 optimal, serta mencegah komplikasi akut dan kronik. Prinsip dari terapi nutrisi adalah makan sehat. Pasien disarankan untuk mengonsumsi buah, sayur, produk susu, gandum

utuh, dan daging rendah lemak dengan jumlah sesuai usia dan kebutuhan energi. Kebutuhan kalori per hari dapat dihitung berdasarkan berat badan ideal dan kecukupan kalori yang dianjurkan.¹⁰ Sebagai panduan, distribusi makronutrien adalah karbohidrat 45-50% energi, lemak <35% energi, dan protein 15-20% energi. Pasien dan keluarga harus diajarkan untuk menyesuaikan dosis insulin berdasarkan konsumsi karbohidrat sehingga anak lebih fleksibel dalam konsumsi karbohidrat. Cara ini diketahui meningkatkan kontrol glikemik dan kualitas hidup.²¹ Hatun dkk²² melaporkan bahwa hitung karbohidrat dan koreksi insulin berhubungan signifikan dengan kadar HbA1c yang lebih rendah.

Aktivitas fisik

Aktivitas fisik penting untuk meningkatkan sensitivitas insulin dan menurunkan kebutuhan insulin. Selain itu, aktivitas fisik dapat meningkatkan kepercayaan diri anak, mempertahankan berat badan ideal, meningkatkan kapasitas kerja jantung, meminimalisasi komplikasi jangka panjang, dan meningkatkan metabolisme tubuh.¹⁰ Rekomendasi aktivitas fisik pada anak dengan DM tipe-1 sama dengan populasi umum, yaitu aktivitas ≥ 60 menit setiap hari yang mencakup aktivitas aerobik, menguatkan otot, dan menguatkan tulang. Aktivitas aerobik sebaiknya tersering dilakukan, sementara aktivitas untuk menguatkan otot dan tulang dilakukan paling tidak 3 kali per minggu. Beberapa kondisi yang harus diperhatikan sebelum aktivitas fisik adalah (1) peningkatan keton, kadar keton darah $\geq 1,5$ mmol/L atau urin 2+ merupakan kontraindikasi aktivitas fisik, (2) riwayat hipoglikemia, (3) pemantauan gula darah, anak sebaiknya mengukur gula darah sebelum, saat, dan setelah aktivitas fisik, (4) ketersediaan karbohidrat jika terjadi hipoglikemia, dan (5) keamanan dan komunikasi, sebagai contoh anak sebaiknya menggunakan identitas diabetes.²³ Asupan cairan juga perlu ditingkatkan sebelum, setelah, dan saat olahraga.^{10,21} Beberapa hal yang harus dilakukan oleh anak DM tipe-1 jika akan berolahraga tertera pada Tabel 4.

Memastikan kecukupan aktivitas fisik penting karena anak DM tipe-1 kurang aktif dibandingkan teman sebaya tanpa DM. Mozzilo dkk²⁵ menemukan bahwa remaja dengan DM tipe-1 yang memenuhi rekomendasi aktivitas fisik (60 menit/hari minimal 5 hari/minggu) memiliki kualitas hidup yang lebih baik dibandingkan mereka yang tidak.

Edukasi

Edukasi memiliki peran penting dalam penangan DM tipe-1 karena didapatkan bukti kuat berpengaruh baik pada kontrol glikemik dan keluaran psikososial. Edukasi dilakukan oleh tim multidisiplin yang terdiri atas paling tidak dokter anak endokrinologi atau dokter umum terlatih, perawat atau edukator DM, dan ahli nutrisi. Edukasi tahap pertama dilakukan saat pasien pertama terdiagnosis atau selama perawatan di rumah sakit yang meliputi pengetahuan dasar mengenai DM tipe-1, pengaturan makan, insulin (jenis, dosis, cara penyuntikan, penyimpanan, dan efek samping), serta pertolongan pertama kedaruratan DM tipe-1 (hipoglikemia, pemberian insulin saat sakit), sementara tahap kedua dilakukan saat berkonsultasi di poliklinik.^{10,26} Dalam penelitian oleh Pulgaron dkk,²⁷ kemampuan berhitung dan kepercayaan diri orang tua dalam menangani diabetes berhubungan signifikan dengan kadar HbA1c anak.

Edukasi pada masyarakat dan tenaga kesehatan juga tak kalah penting dalam penatalaksanaan diabetes. Studi oleh Vanelli dkk^{28,29} menemukan bahwa program pencegahan KAD pada anak dengan diabetes melalui penyebaran poster bermanfaat dalam menurunkan angka KAD.

Komplikasi DM Tipe-1

Komplikasi DM Tipe-1 mencakup komplikasi akut dan kronik. Pada anak, komplikasi kronik jarang menimbulkan manifestasi klinis signifikan saat masih dalam pengawasan dokter anak. Sebaliknya, anak berisiko mengalami komplikasi akut setiap hari. Komplikasi akut terdiri atas KAD dan hipoglikemia, Studi SEARCH menemukan bahwa sekitar 30% anak dengan DM tipe-1 terdiagnosis saat KAD. Kriteria KAD mencakup hiperglikemia, asidosis, dan ketonemia. Gejala KAD antara lain adalah dehidrasi, takikardi, takipnea dan sesak, napas berbau aseton, mual, muntah, nyeri perut, pandangan kabur, dan penurunan kesadaran.³¹ Seringkali gejala-gejala ini disalahartikan oleh orangtua maupun tenaga kesehatan sebagai usus buntu, infeksi, atau penyakit lainnya. Kelalaian ini dapat menyebabkan kematian. Anak yang berkunjung secara rutin dan menetap pada dokter keluarga atau dokter anak memiliki risiko yang lebih rendah terdiagnosis DM tipe-1 saat KAD.³² Sebaliknya, KAD saat diagnosis berhubungan signifikan dengan penghasilan keluarga yang rendah, ketiadaan asuransi kesehatan, dan pendidikan orang tua yang rendah.³⁰

Pemantauan dan edukasi mengenai hipoglikemia merupakan salah satu komponen utama tata laksana

Tabel 4. Penyesuaian diet, insulin, dan pemantauan gula darah bagi anak dengan DM Tipe-1¹⁰

Sebelum aktivitas fisik	Selama aktivitas fisik	Setelah aktivitas fisik
<ul style="list-style-type: none"> Menentukan jenis, waktu, dan intensitas olahraga Konsumsi karbohidrat 1-3 jam sebelum olahraga Memeriksa glukosa darah minimal 2 kali sebelum olahraga <ul style="list-style-type: none"> <90 mg/dL, konsumsi karbohidrat ekstra >250 mg/dL dan keton urin/darah (+) tunda olahraga Pada olahraga aerobik, perlu diperkirakan energi yang keluar untuk menyesuaikan konsumsi karbohidrat dan dosis insulin Pada olahraga anaerobik, saat cuaca panas, atau kompetisi dosis insulin sebaiknya naik Konsumsi cairan 250 mL 20 menit sebelum olahraga 	<ul style="list-style-type: none"> Memeriksa glukosa darah setiap 30 menit Konsumsi cairan 250 mL setiap 20-30 menit Konsumsi karbohidrat setiap 20-30 menit jika perlu 	<ul style="list-style-type: none"> Memeriksa glukosa darah terutama sepanjang malam Mempertimbangkan menurunkan dosis insulin basal Meningkatkan konsumsi karbohidrat indeks glikemik rendah 1-2 jam setelah olahraga untuk menghindari hipoglikemia awitan lambat. Konsumsi cairan segera setelah olahraga dan 1-2 jam setelah olahraga bersama makan

diabetes. Terapi hipoglikemia diinisiasi saat kadar glukosa darah ≤ 70 mg/dL. Anak usia muda memiliki risiko tinggi hipoglikemia karena tidak mampu mengomunikasikan keluhan. Gejala hipoglikemia diakibatkan oleh aktivasi adrenergik (berdebar, gemetar, keringat dingin) dan neuroglukopenia (nyeri kepala, mengantuk, sulit konsentrasi). Pada anak usia muda, gejala dapat berupa perubahan perilaku seperti iritabilitas, agitasi, tantrum, atau kurang aktif.³³

Selain pemantauan komplikasi akut, perlu juga dilakukan skrining komplikasi kronik yang dapat dibedakan menjadi komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular. Komplikasi mikrovaskular mencakup nefropati, retinopati, dan neuropati. Komplikasi yang mengenai pembuluh darah besar adalah penyakit jantung koroner, penyakit serebrovaskular, dan penyakit pembuluh darah perifer (klaudikasio, infeksi/gangrene, amputasi).^{34,35} Rekomendasi skrining tertera pada Tabel 5.

Tantangan dalam tata laksana DM Tipe-1 di Indonesia

Dengan meningkatnya angka pasien anak dengan DM tipe-1, kebutuhan akan perawatan DM Tipe-1 yang berkualitas juga meningkat termasuk petugas kesehatan berkompetensi. Berbagai usaha telah dilakukan oleh IDAI, di antaranya adalah kampanye untuk meningkatkan kesadaran masyarakat, pelatihan dokter anak dan dokter umum, pelatihan keluarga dan edukator, serta perkemahan diabetes. Peran aktif pemegang kebijakan, termasuk Kementerian Kesehatan, asuransi kesehatan, dan farmasi sangat penting untuk meningkatkan kualitas layanan kesehatan bagi anak dengan DM tipe-1. Tantangan lainnya adalah dengan bertambahnya angka kesintasan

pasien dengan DM tipe-1, akan timbul komplikasi jangka panjang sehingga dibutuhkan kesiapan tenaga kesehatan untuk menangani kondisi ini.

Kesimpulan

Angka diabetes mellitus tipe-1 pada anak di Indonesia terus meningkat, bersamaan dengan penyakit infeksi dan gizi buruk sehingga terdapat beban ganda penyakit. Data DM tipe-1 tidak seimbang antar daerah dan dibutuhkan pendataan yang lebih baik. Masih banyak kasus yang tidak dilaporkan, tidak terdiagnosis, ataupun salah diagnosis. Penanganan DM tipe-1 harus dimulai dari diagnosis dini, pemberian terapi insulin yang sesuai, dan tata laksana komprehensif yang juga mencakup edukasi, nutrisi, dan aktivitas fisik. Keterlibatan semua pemegang kebijakan, termasuk pemerintah dan asuransi sangat dibutuhkan agar anak dengan DM tipe-1 mendapatkan penanganan optimal dan dapat hidup sehat seperti teman sebaya.

Daftar pustaka

1. Skyler JS, Bakris GL, Bonifacio E, Darsow T, Eckel RH, Groop L. Differentiation of diabetes by pathophysiology, natural history, and prognosis. *Diabetes* 2017;66:241-55.
2. Ikatan Dokter Anak Indonesia. Registri DM tipe-1 pada anak [belum dipublikasi]. Jakarta: IDAI; 2018.
3. Pulungan A. Increasing incidence of DM type 1 in Indonesia. *Int J Pediatr Endocrinol* 2013; Suppl 1: O12.
4. Pulungan AB. Type 1 Diabetes mellitus in children and adolescents: experience in Indonesia. Dalam: Urakami T, penyunting. *Proceeding book of The 52nd Annual*

- Scientific Meeting of the Japanese Society for Pediatric Endocrinology. 2018 Okt 4-6; Japan, Tokyo.
5. Badan Pusat Statistik. Sensus Penduduk Indonesia 2010 [internet]. 2012 Juli 09 [Diunduh 2018 Desember]. Diunduh dari: <https://www.bps.go.id/statictable/2009/02/20/1267/penduduk-indonesia-menurut-provinsi-1971-1980-1990-1995-2000-dan-2010.html>.
6. Mayer-Davis EJ, Kahkoska AR, Jefferies C, Dabelea D, Balde N, Gong CX. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2018: Definition, epidemiology, and classification of diabetes in children and adolescents. *Pediatric Diabetes* 2018;19:7-19.
7. Marcdante KJ, Kliegman RM, penyunting. *Nelson Essentials of Pediatrics*. Edisi Ke-8. Philadelphia: Elsevier; 2019.
8. Paschou SA, Papadopoulou-Marketou N, Chrousos GP, Kanaka-Gantenbein C. On type 1 diabetes mellitus pathogenesis. *Endocrine Connections* 2018;7:R38-46.
9. Devendra D, Liu E, Eisenbarth GS. Type 1 diabetes: recent developments. *BMJ* 2004;32:750-4.
10. UKK Endokrinologi Ikatan Dokter Anak Indonesia. *Diagnosis dan tata laksana diabetes mellitus Tipe-1 pada anak dan remaja*. Jakarta: Ikatan Dokter Anak Indonesia; 2017.
11. Chiang JL, Maahs DM, Garvey KC, Hood KK, Laffel LM, Weinzimer SA. Type 1 diabetes in children and adolescents: a position statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2018;41:2026-44.
12. Cho MJ, Kim MS, Kim CJ, Kim EY, Kim JD, Kim EY, dkk. Fasting serum C-peptide is useful for initial classification of diabetes mellitus in children and adolescents. *Ann Pediatr Endocrinol Metab* 2014;19:80-5.
13. Batubara JRL, Tridjaja B, Pulungan AP. *Buku Ajar Endokrinologi*. Edisi Kedua. Jakarta: Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia; 2017
14. Danne T, Phillip M, Buckingham BA, Jarosz-Chobot P, Saboo B, Urakami T. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Insulin treatment in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes* 2018;19:115-35.
15. Alemzadeh R, Palma-Sisto P, Holzum M, Parton E, Kicher J. Continuous subcutaneous insulin infusion attenuated glycemic instability in preschool children with type 1 diabetes mellitus. *Diabetes Technol Ther* 2007;9:339-47.
16. Sulli N, Shashaj B. Continuous subcutaneous insulin infusion in children and adolescents with

diabetes mellitus: decreased HbA1c with low risk of hypoglycemia. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2003;16:393-9.

17. Korkmaz O, Demir G, Cetin H, Mecidov I, Altinok YA, Ozen S, dkk. Effectiveness of continuous subcutaneous insulin infusion pump therapy during five years of treatment on metabolic control in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *J Clin Res Pediatr Endocrinol* 2018;10:147-52.
18. DiMeglio LA, Acerini CL, Codner E, Craig ME, Hofer SE, Pillay K, dkk. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Glycemic control targets and glucose monitoring for children, adolescents, and young adults with diabetes. *Pediatric Diabetes* 2018;19:105-14.
19. Cemeroglu AP, Stone R, Kleis L, Racine MS, Postellon DC, Wood MA. Use of a real-time continuous glucose monitoring system in children and young adults on insulin pump therapy: patients' and caregivers' perception of benefit. *Pediatric Diabetes* 2010;11:182-7.
20. Pulungan AB, Juwita E, Pudjiadi AH, Rahmayanti S, Tsaniya I. Diabetic ketoacidosis in adolescents and children: a prospective study of blood versus urine ketones in monitoring therapeutic response. *Indones J Intern Med* 2018;50:p.46-52.
21. Smart CE, Annan F, Higgins LA, Jelleryd E, Lopez M, Acerini CL. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2018: nutritional management in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes* 2018;19:136-54.
22. Hatun S, Demirebilek H, Dacran S, Yuksel A, Binay C, Simsek DG. Evaluation of therapeutics management patterns and glycemic control of pediatric type 1 diabetes mellitus patients in Turkey: A nationwide cross-sectional study. *Diabetes Research and Clinical Practice* 2016;119:32-40.
23. Adolfsson P, Riddell MC, Taplin CE, Davis EA, Fournier PA, Annan F, dkk. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2018: exercise in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes* 2018;19:205-26.
24. Sundberg F, Forsander G, Fasth A, Ekelund U. Children younger than 7 years with type 1 diabetes are less physically active than healthy controls. *Acta Paediatr* 2012;101:1164-9.
25. Mozzillo E, Zito E, Maffei C, De Nitto E, Maltoni G, Marigliano M, dkk. Unhealthy lifestyle habits and diabetes-specific health-related quality of life in youths with type 1 diabetes. *Acta Diabetol* 2017;54:1073-80.
26. Phelan H, Lange K, Cengiz E, Gallego P, Majaliwa

Tabel 5. Rekomendasi skrining komplikasi vaskular pada anak dengan DM tipe-1 (ISPAD 2018)³⁴

	Usia mulai skrining	Metode skrining	Faktor risiko
Nefropati	11 tahun Durasi diabetes 2-5 tahun	Rasio albumin/kreatinin urin	Hiperglikemia, tekanan darah tinggi, dislipidemia, merokok
Retinopati	11 tahun Durasi diabetes 2-5 tahun	Foto fundus atau oftalmoskop dengan midriatikum	Hiperglikemia, tekanan darah tinggi, dislipidemia, IMT tinggi
Neuropati	11 tahun Durasi diabetes 2-5 tahun	Anamnesis, pemeriksaan fisis, pemeriksaan laboratorium	Hiperglikemia, tekanan darah tinggi, usia, durasi diabetes, genetik
Penyakit makrovaskular	11 tahun Durasi diabetes 2-5 tahun	Profil lipid setiap 2 tahun, tekanan darah setiap tahun	Hiperglikemia, tekanan darah tinggi, dislipidemia, IMT tinggi, merokok

- E, Pelicand J, dkk. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2018: diabetes education in children and adolescents. *Pediatric Diabetes* 2018;19(Suppl.27): 75-83.
27. Pulgaron ER, Sanders LM, Patino-Fernandez AM, Wile D, Sanchez J, Rothman RL, dkk. Glycemic control in young children with diabetes: the role of parental health literacy. *Patient Educ Couns* 2014;94(1):1-8.
 28. Vanelli M, Chiari G, Gizzoni L, Costi G, Giacalone T, Chiarelli F. Effectiveness of a prevention program for diabetic ketoacidosis in children. *Diabetes Care* 1999;22:7-9.
 29. Vanelli M, Chiari G, Lacava S, Iovane B. Campaign for diabetic ketoacidosis prevention still effective 8 years later. *Diabetes Care* 2007;30:e12.
 30. Rewers A, Klingensmith G, Davis C, Pettitt DB, Pihoker C, Rodriguez BR, dkk. Presence of diabetic ketoacidosis of diabetes mellitus in youth: the search for diabetes in youth study. *Pediatrics* 2008;121:p. e1258-66.
 31. Wolfsdorf JL, Glaser N, Agus M, Fritsch M, Hanas R, Rewers A, dkk. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2018: diabetic ketoacidosis and the hyperglycemic hyperosmolar state. *Pediatric Diabetes* 2018;19:155-77.
 32. Nakhla M, Rahme E, Simard M, Larocque I, Legault L, Li P. Risk of ketoacidosis in children at the time of diabetes mellitus diagnosis by primary caregiver status: a population-based retrospective cohort study. *CMAJ* 2018;190:E416-21.
 33. Abraham MB, Jones TW, Naranjo D, Karges B, Oduwole A, Tauschmann M, dkk. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2018: assessment and management of hypoglycemia in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes* 2018;19:178-92.
 34. White NH. Long-term outcomes in youth with diabetes mellitus. *Pediatr Clin North Am* 2015;62:889-909.
 35. Donaghue KC, Marcovecchio ML, Wadwa RP, Chew EY, Wong TY, Calliari LE, dkk. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2018: microvascular and macrovascular complications in children and adolescents. *Pediatric Diabetes* 2018;19:262-74.