

Diabetes Melitus Tipe 2 pada Anak-Anak Hingga Remaja

Ayu Tiara Fitri¹, Putri Damayanti¹

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Diabetes melitus (DM) tipe 2 merupakan salah satu jenis penyakit yang tidak menular dan dikategorikan sebagai penyakit metabolik kronis. Sebelumnya DM tipe 2 ini lebih sering ditemukan pada orang dewasa namun kini banyak dialami oleh anak-anak dan remaja. Penyebab penyakit ini dapat terjadi karena peningkatan glukosa dalam darah (hiperglikemi) akibat dari adanya kelainan pada sekresi insulin yang biasa terjadi pada DM tipe 1 atau diakibatkan karena resistensi insulin yang biasa terjadi pada DM tipe 2. Faktor risiko yang terjadi ketika seorang anak terdiagnosis DM antara lain berat badan yang berlebih atau obesitas, usia, gaya hidup sedentary, paparan diet tinggi gula dan lemak sejak usia dini, dan riwayat keluarga dengan diabetes. Pendekatan pencegahan dari penyakit ini dapat dilakukan dengan cara mengatur pola makan, meningkatkan aktivitas fisik seperti olahraga juga gaya hidup yang sehat.

Kata Kunci: Diabetes melitus, Anak-anak, Remaja, Faktor risiko, Pencegahan

Type 2 Diabetes Mellitus in Children to Adolescents

Abstract

Diabetes mellitus (DM) type 2 is a type of non-communicable disease and is categorized as a chronic metabolic disease. Previously, DM type 2 was more often found in adults but is now widely experienced by children and adolescents. The cause of this disease can occur due to increased blood glucose (hyperglycemia) due to abnormalities in insulin secretion which usually occurs in DM type 1 or insulin resistance which generally happens in DM type 2. Risk factors that occur when a child is diagnosed with DM include excess weight or obesity, age, sedentary lifestyle, exposure to a high sugar and fat diet from an early age, and a family history of diabetes. The preventive approach to this disease can be done by regulating diet, increasing physical activity such as exercise, and a healthy lifestyle.

Keywords: Diabetes mellitus, Children, Adolescents, Risk factors, Prevention

Korespondensi: Ayu Tiara Fitri, S.Si., M.Biomed, Alamat Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, HP : 081367977067, email : ayutiarafitri@fk.unila.ac.id

Pendahuluan

Diabetes melitus (DM) dikategorikan sebagai penyakit metabolik kronis yang disebabkan oleh meningkatnya glukosa dalam darah (hiperglikemi) akibat dari adanya kelainan pada sekresi insulin atau akibat dari resistensi insulin.¹ Angka kasus DM di dunia terus meningkat, untuk prevalensi kasus diabetes melitus di Indonesia mengalami peningkatan tiap tahunnya. Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Ikatan Dokter Indonesia (IDI) pada bulan Januari 2023, tercatat terdapat peningkatan 70 kali lipat kasus mortalitas yang diakibatkan oleh diabetes melitus dibandingkan pada tahun 2002 dan 2010.²

Berdasarkan jenisnya DM dibagi menjadi beberapa penyebab jika dilihat dari patofisiologinya antara lain seperti terjadinya disfungsi sel beta, hepar, otot skelet dan jaringan adiposa. Diabetes tipe 1 terjadi karena terdapat kerusakan pada sel beta yang dimediasi oleh sistem imun. Diabetes tipe 2 yang terjadi karena terdapat kelainan yang ditandai dengan berbagai Tingkat disfungsi sel beta disertai dengan adanya resistensi insulin.³ Diabetes juga secara khusus dapat disebabkan oleh gangguan monogenik, toksisitas obat atau insufisiensi pada pankreas dan diabetes gestasional atau juga disebut dengan diabetes kehamilan. Sampai sekarang kasus DM yang

paling banyak terjadi adalah DM tipe 2 yang diikuti dengan DM tipe 1.⁴

Faktor risiko atau penyebab dari DM tipe 2 pada anak hingga remaja adalah berat badan yang berlebih atau obesitas, usia (kebanyakan kasus terjadi pada anak setelah menginjak usia 10 tahun dengan puncak kasus terbanyak terjadi pada masa pertengahan pubertas), juga riwayat keluarga.^[5] Namun DM pada anak dapat dicegah dengan cara Tinjauan literatur ini mencoba menjawab pertanyaan mengenai diabetes melitus tipe 2 pada anak, patofisiologis mengenai DM tipe 2, faktor risiko, dan pencegahannya.

Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolisme, dimana kadar glukosa dalam tubuh meningkat, hal ini dapat terjadi karena beberapa faktor seperti obesitas visceral, hipertensi, atau adanya gangguan homeostasis glukosa di tubuh.^{1,6}

Pada umumnya DM dibagi menjadi 2 tipe, yaitu DM tipe 1 yang terjadi akibat adanya kerusakan atau gangguan pada saat sekresi insulin di pancreas dan DM tipe 2 yang terjadi akibat resistensi insulin.³

Berdasarkan data statistik 1 dari 5 remaja didiagnosis mengalami prediabetes. Prediabetes dapat menjadi penyebab awal meningkatnya risiko DM tipe 2 juga komplikasi lain seperti penyakit pada ginjal ataupun jantung. Secara umum DM tipe 2 berkembang melalui empat tahapan, yaitu resistensi insulin, prediabetes, DM tipe 2, dan DM tipe 2 disertai dengan komplikasi vascular. Stress oksidatif merupakan salah satu pemicu awal terjadinya resistensi insulin yang kemudian berkembang menjadi DM tipe 2 pada anak-anak.^{6,7}

Patofisiologis

Perkembangan DM tipe 2 pada anak-anak hingga remaja mirip dengan yang terjadi pada dewasa dimana diawali dengan peningkatan resistensi insulin sehingga

menyebabkan hyperinsulinemia melalui gagalnya sekresi insulin di sel beta pancreas.⁸

Dikatakan juga bahwa patofisiologi pada DM tipe 2 ditandai dengan resistensi insulin juga hyperinsulinemia awal kemudian diikuti dengan penurunan progresif sel beta pancreas dalam memproduksi insulin. Disfungsi antara sel beta dengan resistensi insulin ini yang akan mendasari terjadinya DM tipe 2. Kemudian disregulasi incretin, hiperglukagonemia, disregulasi nafsu makan sentral, lipolysis, dan peningkatan reabsorpsi glukosa di ginjal menjadi peran dalam patofisiologi DM tipe 2.⁹

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa proses patofisiologi utama yang terlibat pada DM tipe 2 ini adalah reseptor insulin dan kaskade sinyal insulin.¹⁰ Insulin tergolong kedalam kelompok hormon peptide. Jalur pensinyalan insulin merupakan pensinyalan jalur interselular yang bertanggung jawab terhadap metabolisme tubuh. Proses pensinyalan insulin terdiri atas beberapa langkah, dimana tahap awalnya yaitu partisipasi insulin dan juga IGF yang akan mengikat reseptor insulin. Kemudian IGF akan berikatan dengan reseptor insulin ke substrat termasuk GRB2, SHC, IRS, SH2B2/APS, dan juga GRB10. Dari pengikatan ini dapat mengaktifkan beberapa jalur pensinyalan seluler untuk mitogenesis dan metabolisme.¹¹

Resistensi insulin terjadi ketika kondisi sel-sel didalam tubuh menjadi kurang responsive terhadap insulin sehingga menyebabkan berkurangnya kemampuan insulin untuk mengatur metabolisme glukosa dan proses seluler lainnya secara optimal. Akibatnya membutuhkan insulin lebih tinggi kadarnya, hal ini bertujuan untuk menjaga homeostasis glukosa dalam darah. Saat terjadi resistensi insulin jaringan tubuh seperti otot skeletal, jaringan adiposa, dan hepar menunjukkan tanda jika insulin terganggu, sehingga penyerapan glukosa kedalam sel berkurang dan menyebabkan peningkatan kadar glukosa dalam darah juga peningkatan produksi insulin oleh pancreas.¹²

Remaja yang sudah terkena prediabetes memiliki sensitivitas insulin lebih rendah dibandingkan dengan dewasa. Selain itu kondisi disglukemi pada remaja lebih sering terjadi dibandingkan dengan dewasa. Tercatat juga ketika membandingkan respon pengobatan antara remaja dan dewasa terdapat penurunan progresif pada fungsi sel beta sebagai respon terhadap toleransi glukosa oral juga memburuknya HbA1C pada remaja sedangkan pada dewasa fungsi sel beta tetap relative stabil selama 21 bulan.¹³

Faktor Risiko

Pada umumnya diabetes melitus tipe 2 terjadi diakibatkan oleh beberapa faktor risiko. Yang paling signifikan berkontribusi terhadap resistensi insulin adalah obesitas yang diikuti dengan asupan kalori yang berlebih, juga gaya hidup yang tidak sehat seperti kurangnya aktivitas.¹⁴ beberapa faktor risiko DM tipe 2 pada anak sebagai berikut.

Obesitas merupakan faktor risiko DM tipe 2 yang dapat menurunkan sensitivitas insulin di banyak jaringan. Literatur menunjukkan peradangan yang diakibatkan oleh obesitas dapat dimulai dari masa anak-anak yang dapat meningkatkan risiko terkenanya diabetes tipe 2.^{15,16}

Kurangnya aktivitas fisik dapat meningkatkan penggunaan glukosa sebagai sumber energi dan meningkatkan sensitivitas insulin. Berdasarkan rekomendasi dari American academy of pediatrics aktivitas fisik dilakukan selama 60 menit per hari untuk semua anak.^{15,17}

Faktor risiko DM tipe 2 lainnya adalah **pubertas**. Saat seseorang memasuki masa remaja (permulaan pubertas) menjadi awal faktor utama terjadinya DM tipe 2, hal ini dikarenakan saat remaja terdapat penurunan sementara sensitivitas insulin akibat dari peningkatan produksi *growth hormone*.^[15]

Faktor risiko yang sering dikaitkan dengan DM tipe 2 pada anak-anak yaitu

peningkatan kadar *free fatty acid* (FFA) dalam plasma yang disebabkan oleh peningkatan massa lemak di tubuh.¹⁸

Pencegahan

Diabetes melitus tipe 2 pada anak dan remaja memiliki perkembangan yang sama dengan dewasa. Terdapat beberapa hal yang dapat mencegah diabetes tipe 2 pada anak-anak hingga remaja, melalui intervensi gaya hidup yaitu dengan cara diet pembatasan kalori dan olahraga dengan menargetkan penurunan berat badan.⁹ Penurunan berat badan merupakan hal utama untuk menurunkan kejadian angka diabetes tipe 2. Pada pasien anak-anak menunjukkan hasil menstabilkan berat badan dapat mengurangi risiko terkena diabetes tipe 2.¹⁹

Peningkatan aktivitas fisik memiliki peranan penting dalam pencegahan DM tipe 2 pada anak-anak hingga remaja, karena tidak hanya membantu dalam penurunan berat badan juga melainkan meningkatkan sensitivitas dan memperbaiki control glukosa dalam darah.²⁰

Berbagai penelitian juga mengatakan bahwa nutrigenomic mungkin dapat menjadi hal yang penting dalam pencegahan dan pengobatan DM tipe 2. Nutrigenomic itu sendiri merupakan ilmu kedokteran yang mempelajari interaksi antara gen dan nutrisi. Dimana polifenol yang merupakan senyawa bioaktif yang memiliki potensi sebagai pencegah atau penanganan DM tipe 2.¹⁸

Simpulan

Diabetes melitus tipe 2 pada anak-anak hingga remaja merupakan penyakit metabolis kronis yang saat ini sering dijumpai akibat dari berbagai faktor risiko, seperti obesitas, gaya hidup sedentary, asupan kalori berlebih dan juga riwayat keluarga. Penyakit ini berkembang melalui proses patofisiologi yang kompleks yang melibatkan resistensi insulin, disfungsi sel beta pancreas, dan disregulasi metabolik lainnya. Maka dari itu upaya pencegahan harus

di lakukan seperti perubahan gaya hidup dengan meningkatkan aktivitas fisik, pengendalian pola makan, juga pengelolaan berat badan. Pendekatan multidisiplin dan pemanfaatan nutrigenomic dapat menjadi potensi baru dalam hal mencegah dan mengatasi DM tipe 2 pada anak-anak hingga remaja, sehingga dapat mengurangi prevalensi penyakit dan komplikasi dalam jangka yang panjang.

Daftar Pustaka

1. Meng X, Liu X, Tan J, Sheng Q, Zhang D, Li B, dkk. From Xiaoke to diabetes mellitus: a review of the research progress in traditional Chinese medicine for diabetes mellitus treatment. *Chin Med* 2023;18(1):75.
2. Nugroho AS. URGENSI KEBIJAKAN HUKUM TERKAIT ASUPAN GULA (INTAKE SUGAR) SEBAGAI UPAYA PERLINDUNGAN ANAK DARI ANCAMAN PENYAKIT DIABETES MELITUS DI INDONESIA. *Res Nullius Law J* 2024;6(2):144–53.
3. Abel ED, Gloyn AL, Evans-Molina C, Joseph JJ, Misra S, Pajvani UB, dkk. Diabetes mellitus—Progress and opportunities in the evolving epidemic. *Cell* 2024;187(15):3789–820.
4. Ong KL, Stafford LK, McLaughlin SA, Boyko EJ, Vollset SE, Smith AE, dkk. Global, regional, and national burden of diabetes from 1990 to 2021, with projections of prevalence to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet* 2023;402(10397):203–34.
5. Jonas DE, Vander Schaaf EB, Riley S, Allison BA, Middleton JC, Baker C, dkk. Screening for Prediabetes and Type 2 Diabetes in Children and Adolescents: Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA* 2022;328(10):968.
6. Iafusco D, Franceschi R, Maguolo A, Guercio Nuzio S, Crinò A, Delvecchio M, dkk. From Metabolic Syndrome to Type 2 Diabetes in Youth. *Children* 2023;10(3):516.
7. Garber AJ, Abrahamson MJ, Barzilay JI, Blonde L, Bloomgarden ZT, Bush MA, dkk. Consensus Statement by the American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology on the Comprehensive Type 2 Diabetes Management Algorithm – 2018 Executive Summary. *Endocr Pract* 2018;24(1):91–121.
8. Todd JN, Srinivasan S, Pollin TI. Advances in the Genetics of Youth-Onset Type 2 Diabetes. *Curr Diab Rep* 2018;18(8):57.
9. Ahmad E, Lim S, Lamptey R, Webb DR, Davies MJ. Type 2 diabetes. *The Lancet* 2022;400(10365):1803–20.
10. Lima JEBF, Moreira NCS, Sakamoto-Hojo ET. Mechanisms underlying the pathophysiology of type 2 diabetes: From risk factors to oxidative stress, metabolic dysfunction, and hyperglycemia. *Mutat Res Toxicol Environ Mutagen* 2022;874–875:503437.
11. Le TKC, Dao XD, Nguyen DV, Luu DH, Bui TMH, Le TH, dkk. Insulin signaling and its application. *Front Endocrinol* 2023;14:1226655.
12. Khalilov R, Abdullayeva S. MECHANISMS OF INSULIN ACTION AND INSULIN RESISTANCE. *Adv Biol* 2023;
13. Utzschneider KM, Tripputi MT, Koizedub A, Barengolts E, Caprio S, Cree-Green M, dkk. Differential loss of β -cell function in youth vs. adults following treatment withdrawal in the Restoring Insulin Secretion (RISE) study. *Diabetes Res Clin Pract* 2021;178:108948.
14. Rodriquez IM, O’Sullivan KL. Youth-Onset Type 2 Diabetes: Burden of Complications

and Socioeconomic Cost. *Curr Diab Rep* 2023;23(5):59–67.

15. Shah AS, Nadeau KJ, Dabelea D, Redondo MJ. Spectrum of Phenotypes and Causes of Type 2 Diabetes in Children. *Annu Rev Med* 2022;73(1):501–15.
16. Tsalamandris S, Antonopoulos AS, Oikonomou E, Papamikroulis GA, Vogiatzi G, Papaioannou S, dkk. The Role of Inflammation in Diabetes: Current Concepts and Future Perspectives. *Eur Cardiol Rev* 2019;14(1):50–9.
17. Lobelo F, Muth ND, Hanson S, Nemeth BA, COUNCIL ON SPORTS MEDICINE AND FITNESS, SECTION ON OBESITY, dkk. Physical Activity Assessment and Counseling in Pediatric Clinical Settings. *Pediatrics* 2020;145(3):e20193992.
18. Alu SN, Los EA, Ford GA, Stone WL. Oxidative Stress in Type 2 Diabetes: The Case for Future Pediatric Redoxomics Studies. *Antioxidants* 2022;11(7):1336.
19. Belsky N, Tamaroff J, Shoemaker AH. Risk Factors for Progression to Type 2 Diabetes in a Pediatric Prediabetes Clinic Population. *J Endocr Soc* 2023;7(11):bvad118.
20. Serbis A, Giapros V, Kotanidou EP, Galli-Tsinopoulou A, Siomou E. Diagnosis, treatment and prevention of type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. *World J Diabetes* 2021;12(4):344–65.