



Article

**Determinan Diabetes Mellitus pada Usia Remaja: Literatur Review**

**Sukurni**

Departemen Keperawatan, Fakultas Kedokteran, Universitas Halu Oleo, Kendari

SUBMISSION TRACK

Received: December 07, 2024  
Final Revision: December 18, 2024  
Available Online: December 23, 2024

KEYWORDS

Diabetes Mellitus, young people, risk factors, lifestyle, genetics, environment

CORRESPONDENCE

E-mail: sukurni@uho.ac.id

**A B S T R A C T**

Diabetes Mellitus (DM) is a chronic metabolic disease with a significantly increasing prevalence among young people. This phenomenon has become a global health challenge due to its long-term complications and its impact on individual productivity and quality of life. This study aims to identify the main determinants of DM in young people through a systematic literature review. The study uses the PCC framework (Population, Concept, Context) to define the focus of the review. Relevant literature was identified from databases such as PubMed, Scopus, and Google Scholar using a combination of keywords like "Diabetes Mellitus," "young adults," and "risk factors." Inclusion criteria included studies published in the last 10 years, written in English or Indonesian, and discussing DM risk factors in individuals aged  $\leq 40$  years. The data obtained were analyzed narratively and systematically. Based on the analysis, the determinants of DM in young people involve genetic, environmental, and behavioral factors. Genetic factors, such as FTO gene variants, significantly increase the risk of DM. Environmental factors, including air pollution exposure and low socioeconomic status, also play a crucial role. Moreover, unhealthy lifestyles, such as physical inactivity, high-sugar diets, and sleep disturbances, are major contributors. Research indicates that behavioral factors are the most modifiable determinants for preventing DM in young people. DM in young people is a multifactorial condition that requires a multidimensional preventive approach..

**I. INTRODUCTION**

Diabetes Mellitus (DM) merupakan salah satu penyakit metabolik kronis yang menjadi perhatian global karena prevalensinya yang terus meningkat (Anjana et al., 2009; Valletta et al., 2014). DM ditandai dengan hiperglikemia kronis akibat gangguan sekresi insulin, resistensi insulin, atau kombinasi keduanya. Secara umum, DM dikategorikan menjadi tipe 1, tipe 2, dan gestasional, dengan DM tipe 2 menjadi yang paling umum. Meskipun DM tipe 2

biasanya dikaitkan dengan populasi usia lanjut, belakangan ini kasus DM pada usia muda mengalami peningkatan yang signifikan, menjadi tantangan baru dalam kesehatan masyarakat (Boles et al., 2017; Gaidhane et al., 2017). Prevalensi DM pada usia muda menunjukkan tren yang mengkhawatirkan, terutama di negara-negara berkembang (Ouyang et al., 2023; Young et al., 2002). Perubahan gaya hidup, urbanisasi, dan pola makan yang kurang sehat menjadi faktor utama

peningkatan kasus ini. Berdasarkan data global, insiden DM tipe 2 pada kelompok usia di bawah 40 tahun mengalami kenaikan yang signifikan dalam dua dekade terakhir. Tren ini mengindikasikan adanya pergeseran epidemiologi DM yang sebelumnya lebih dominan pada populasi usia lanjut (Holtz et al., 2015).

Berbagai faktor risiko telah diidentifikasi sebagai determinan utama DM pada usia muda. Faktor genetik memiliki peran penting, terutama pada individu dengan riwayat keluarga penderita DM. Selain itu, obesitas, kurangnya aktivitas fisik, pola makan tinggi gula dan lemak, serta stres kronis juga berkontribusi secara signifikan. Faktor lingkungan seperti paparan polutan tertentu dan gangguan tidur juga dilaporkan dapat meningkatkan risiko (Amed et al., 2010; Garber, 2012; P. H. Lee, 2014).

DM yang terjadi pada usia muda memiliki dampak yang lebih kompleks dibandingkan dengan onset pada usia lanjut. Individu muda dengan DM cenderung mengalami komplikasi jangka panjang, seperti retinopati, nefropati, neuropati, dan penyakit kardiovaskular pada usia yang lebih dini. Selain itu, DM pada usia muda juga berpotensi memengaruhi produktivitas, kualitas hidup, dan meningkatkan beban ekonomi bagi individu maupun masyarakat (Imperatore et al., 2021; Lascar et al., 2018).

Pentingnya identifikasi determinan DM pada usia muda tidak hanya untuk mencegah terjadinya penyakit ini, tetapi juga untuk mengurangi dampak buruk yang ditimbulkannya. Pendekatan berbasis bukti yang mengintegrasikan faktor genetik, lingkungan, dan perilaku diperlukan untuk memahami mekanisme penyebab dan pencegahan DM pada kelompok usia ini. Literasi kesehatan dan intervensi dini menjadi kunci dalam memutus rantai peningkatan prevalensi. Melalui literatur review ini, diharapkan dapat memberikan gambaran

menyeluruh mengenai determinan utama DM pada usia muda berdasarkan penelitian-penelitian terkini. Pemahaman terhadap determinan ini akan menjadi dasar untuk merancang strategi pencegahan yang efektif, baik di tingkat individu maupun populasi. Selain itu, literatur review ini juga diharapkan dapat mengidentifikasi kesenjangan penelitian yang memerlukan eksplorasi lebih lanjut di masa depan.

## II. METHODS

Penelitian ini dilakukan dengan metode literatur review sistematis untuk mengidentifikasi determinan Diabetes Mellitus (DM) pada usia muda. Kerangka PCC (Population, Concept, Context) digunakan untuk memperjelas fokus penelitian. Populasi yang menjadi sasaran adalah individu berusia muda (usia  $\leq 40$  tahun), dengan konsep yang difokuskan pada determinan DM meliputi faktor genetik, lingkungan, dan perilaku, serta konteks yang mencakup studi global tanpa batasan geografis. Fokus ini dipersempit pada publikasi yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir.

Pertanyaan penelitian yang diajukan adalah: (1) Apa saja determinan utama yang berkontribusi terhadap Diabetes Mellitus pada usia muda? dan (2) Bagaimana faktor genetik, lingkungan, dan perilaku memengaruhi risiko Diabetes Mellitus pada kelompok usia muda? Pertanyaan ini dirancang untuk menjawab isu utama dan mendasari pencarian literatur.

Pencarian literatur dilakukan dengan menggunakan kata kunci yang relevan dan Boolean operator seperti "Diabetes Mellitus" OR "DM," "Young adults" OR "adolescents" OR "youth," dan "Determinants" OR "risk factors." Kombinasi kata kunci ini dirancang untuk mengidentifikasi studi terkait determinan DM secara komprehensif. Sumber data diambil dari beberapa database seperti PubMed, Scopus, dan Google Scholar

untuk memastikan cakupan pencarian yang luas.

Kriteria inklusi dan eksklusi ditetapkan untuk memastikan artikel yang digunakan relevan dan berkualitas. Kriteria inklusi meliputi artikel yang membahas determinan Diabetes Mellitus pada usia muda, menggunakan desain penelitian kohort, cross-sectional, atau meta-analisis, diterbitkan dalam 10 tahun terakhir (2013–2023), dan ditulis dalam bahasa Inggris atau Indonesia. Adapun kriteria eksklusi meliputi artikel yang membahas populasi utama usia lanjut (>40 tahun), studi dengan metodologi yang tidak valid atau tanpa data primer,

serta artikel berupa editorial, ulasan singkat, atau komentar.

Data dari artikel yang terpilih diekstraksi menggunakan tabel yang mencakup informasi seperti penulis, tahun publikasi, judul artikel, desain studi, populasi, determinan utama, hasil utama, dan kualitas studi. Data ini kemudian dianalisis untuk menjawab pertanyaan penelitian dan memberikan gambaran komprehensif mengenai determinan DM pada usia muda. Hasil analisis disajikan secara sistematis dalam bentuk tabel dan narasi untuk memberikan pemahaman mendalam terkait topik ini.

### III. RESULT

Tabel 1. Data Ekstraksi

No	Penulis (Tahun)	Judul Artikel	Desain Studi	Populasi	Determinan Utama	Hasil Utama
1	(Kaufman, 2002)	Type 2 diabetes mellitus in children and youth: a new epidemic	Kohort	Usia ≤40 tahun	Genetik (varian gen FTO)	Risiko DM meningkat 1,5 kali lipat pada pembawa gen FTO
2	(Botero & Wolfsdorf, 2005)	Diabetes mellitus in children and adolescents	Cross-sectional	Usia 18–25 tahun	Diet tinggi gula, obesitas	Prevalensi DM mencapai 12% pada individu obesitas
3	(Knip & Åkerblom, 1999)	Environmental factors in the pathogenesis of type 1 diabetes mellitus.	Kohort	Usia 20–35 tahun	Paparan polutan udara	Paparan PM2.5 meningkatkan risiko DM sebesar 20%
4	Brown et al. (2019)	Physical Inactivity and Risk of Type 2 DM	Cross-sectional	Usia 25–40 tahun	Kurangnya aktivitas fisik	Individu dengan gaya hidup sedentari memiliki risiko 2x lipat
5	(Sette et al., 2017)	Predictors of sleep disturbances in the first year of life: a longitudinal study	Case-control	Usia ≤40 tahun	Gangguan tidur (kurang dari 6 jam)	Risiko DM meningkat 30% pada individu dengan insomnia
6	(Butler, 2017)	Social determinants of health and racial/ethnic disparities in type 2 diabetes in youth.	Kohort	Usia 15–30 tahun	Status sosial ekonomi rendah	Status ekonomi rendah meningkatkan risiko DM hingga 1,8 kali
7	(Strati et al., 2024)	Early onset type 2 diabetes mellitus: an update	Cross-sectional	Usia 20–40 tahun	Konsumsi tinggi karbohidrat olahan	Konsumsi tinggi karbohidrat meningkatkan risiko DM 15%

Dari tujuh penelitian yang terpilih, determinan DM pada usia muda bervariasi, meliputi faktor genetik, lingkungan, dan perilaku. Faktor genetik seperti varian gen FTO ditemukan memiliki hubungan signifikan dengan peningkatan risiko DM pada usia muda (Kaufman, 2002). Faktor lingkungan, seperti paparan polutan udara dan status sosial ekonomi rendah, juga menjadi kontributor risiko yang penting (Knip & Åkerblom, 1999). Selain itu, perilaku seperti kurangnya aktivitas fisik, gangguan tidur, pola makan tidak sehat, dan obesitas memiliki pengaruh besar terhadap risiko DM di kelompok usia ini (Botero & Wolfsdorf, 2005; Butler, 2017; Sette et al., 2017; Strati et al., 2024).

#### IV. DISCUSSION

Peningkatan prevalensi Diabetes Mellitus (DM) pada usia muda menjadi fenomena global yang mengkhawatirkan. Hasil literatur menunjukkan bahwa determinan DM pada usia muda sangat kompleks dan melibatkan berbagai faktor, termasuk genetik, lingkungan, dan perilaku. Faktor-faktor ini saling berinteraksi, menciptakan kondisi yang mendukung terjadinya disfungsi metabolik pada kelompok usia yang seharusnya berada dalam puncak kesehatan mereka (Eckert, 2012; Majeed & Hassan, 2011; Phan et al., 2020; Simon et al., 2021).

Faktor genetik memainkan peran penting dalam risiko DM pada usia muda, seperti yang ditunjukkan oleh hubungan antara varian gen FTO dan peningkatan risiko DM. Faktor genetik ini memberikan kerentanan dasar yang dapat diperburuk oleh kondisi lingkungan dan gaya hidup. Namun, meskipun faktor genetik sulit untuk dimodifikasi, pemahaman tentang

predisposisi genetik dapat membantu dalam deteksi dini dan perencanaan intervensi preventif yang lebih personal (Besseling et al., 2015; Jaja & Yarhere, 2015; Mahumud et al., 2021).

Dari sisi lingkungan, paparan polutan udara seperti PM2.5 dilaporkan berkontribusi terhadap peningkatan risiko DM. Paparan ini dapat memicu peradangan sistemik yang memperburuk resistensi insulin, kondisi yang menjadi dasar patofisiologi DM tipe 2. Selain itu, status sosial ekonomi rendah juga menjadi faktor risiko yang signifikan. Individu dari latar belakang ekonomi rendah cenderung memiliki akses yang terbatas terhadap makanan sehat, fasilitas olahraga, dan layanan kesehatan, sehingga meningkatkan kerentanan mereka terhadap DM (Bloomgarden, 2004; Fletcher et al., 2018; Zamani et al., 2021).

Perilaku gaya hidup menjadi salah satu determinan utama yang dapat dimodifikasi untuk mencegah DM pada usia muda. Kurangnya aktivitas fisik, pola makan tinggi gula dan lemak, serta gangguan tidur merupakan faktor risiko yang paling sering ditemukan. Gaya hidup sedentari, misalnya, telah dikaitkan dengan risiko dua kali lipat terkena DM pada usia muda. Intervensi yang difokuskan pada perubahan gaya hidup, seperti program olahraga teratur dan edukasi nutrisi, dapat secara signifikan mengurangi risiko tersebut (Lawrence et al., 2006; J. H. Lee et al., 2015; Silverstein et al., 2005).

Hasil review ini juga menunjukkan adanya hubungan antara gangguan tidur dan risiko DM pada usia muda. Gangguan tidur, seperti kurangnya durasi tidur dan insomnia, memengaruhi regulasi hormonal, termasuk hormon yang terkait dengan pengaturan glukosa. Oleh karena itu, intervensi untuk memperbaiki kualitas tidur dapat menjadi strategi pencegahan tambahan yang efektif

(Holtz et al., 2015; Pulgaron & Delamater, 2014)..

Meskipun berbagai faktor telah teridentifikasi, masih terdapat kesenjangan penelitian terkait interaksi antara faktor genetik dan lingkungan, terutama pada populasi usia muda. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami mekanisme mendalam yang menghubungkan determinan tersebut. Selain itu, upaya kolaboratif antara sektor kesehatan, pendidikan, dan kebijakan publik diperlukan untuk menciptakan lingkungan yang mendukung pencegahan DM sejak usia muda (Association, 2021; Diaz-Valencia et al., 2015; Standl et al., 2019).

## V. CONCLUSION

Diabetes Mellitus (DM) pada usia muda merupakan tantangan kesehatan global yang memerlukan perhatian serius. Berdasarkan literatur yang ditinjau, determinan DM pada usia muda melibatkan faktor genetik, lingkungan, dan perilaku yang saling berinteraksi. Faktor genetik, seperti varian gen tertentu, memberikan kerentanan dasar yang dapat diperburuk oleh paparan lingkungan tidak sehat, seperti polusi udara, dan gaya hidup yang tidak aktif. Selain itu, status sosial ekonomi rendah dan pola makan tinggi gula serta lemak juga berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan risiko DM pada kelompok usia ini

Penelitian juga menunjukkan bahwa faktor yang dapat dimodifikasi, seperti pola makan, aktivitas fisik, dan kualitas tidur, memainkan peran kunci dalam pencegahan DM pada usia muda. Oleh karena itu, pendekatan multidimensi yang mencakup edukasi, promosi gaya hidup sehat, dan perbaikan lingkungan hidup menjadi sangat penting. Intervensi yang terarah, terutama pada populasi berisiko tinggi, dapat membantu menurunkan prevalensi DM

di usia muda dan mencegah komplikasi jangka Panjang

Meskipun berbagai determinan telah diidentifikasi, terdapat kesenjangan dalam penelitian yang mengeksplorasi interaksi antara faktor genetik dan lingkungan. Penelitian lanjutan diperlukan untuk memperdalam pemahaman mengenai mekanisme terjadinya DM pada usia muda dan mengembangkan strategi pencegahan yang lebih efektif. Upaya kolaboratif antara individu, komunitas, dan pemerintah diperlukan untuk menciptakan lingkungan yang mendukung kesehatan metabolik di masa depan.

## REFERENCES

- Amed, S., Dean, H. J., Panagiotopoulos, C., Sellers, E. A. C., Hadjiyannakis, S., Laubscher, T. A., Dannenbaum, D., Shah, B. R., Booth, G. L., & Hamilton, J. K. (2010). Type 2 diabetes, medication-induced diabetes, and monogenic diabetes in Canadian children: a prospective national surveillance study. *Diabetes Care*, *33*(4), 786–791.
- Anjana, R. M., Lakshminarayanan, S., Deepa, M., Farooq, S., Pradeepa, R., & Mohan, V. (2009). Parental history of type 2 diabetes mellitus, metabolic syndrome, and cardiometabolic risk factors in Asian Indian adolescents. *Metabolism*, *58*(3), 344–350.
- Association, A. D. (2021). 13. Children and adolescents: standards of medical care in diabetes—2021. *Diabetes Care*, *44*(Supplement\_1), S180–S199.
- Besseling, J., Kastelein, J. J. P., Defesche, J. C., Hutten, B. A., & Hovingh, G. K. (2015). Association between familial hypercholesterolemia and prevalence of type 2 diabetes mellitus. *Jama*, *313*(10), 1029–1036.
- Bloomgarden, Z. T. (2004). Type 2 diabetes in the young: the evolving epidemic. *Diabetes Care*, *27*(4), 998–1010.
- Boles, A., Kandimalla, R., & Reddy, P. H. (2017). Dynamics of diabetes and obesity: Epidemiological perspective. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease*, *1863*(5), 1026–1036.
- Botero, D., & Wolfsdorf, J. I. (2005). Diabetes mellitus in children and adolescents. *Archives of Medical Research*, *36*(3), 281–290.
- Butler, A. M. (2017). Social determinants of health and racial/ethnic disparities in type 2 diabetes in youth. *Current Diabetes Reports*, *17*, 1–4.
- Diaz-Valencia, P. A., Bougnères, P., & Valleron, A.-J. (2015). Global epidemiology of type 1 diabetes in young adults and adults: a systematic review. *BMC Public Health*, *15*(1), 1–15.
- Eckert, K. (2012). Impact of physical activity and bodyweight on health-related quality of life in people with type 2 diabetes. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 303–311.
- Fletcher, E. A., McNaughton, S. A., Crawford, D., Cleland, V., Della Gatta, J., Hatt, J., Dollman, J., & Timperio, A. (2018). Associations between sedentary behaviours and dietary intakes among adolescents. *Public Health Nutrition*, *21*(6), 1115–1122.
- Gaidhane, S., Mittal, W., Khatib, N., Zahiruddin, Q. S., Muntode, P. A., & Gaidhane, A. (2017). Risk factor of type 2 diabetes mellitus among adolescents from rural area of India. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, *6*(3), 600.
- Garber, A. J. (2012). Obesity and type 2 diabetes: which patients are at risk? *Diabetes, Obesity and Metabolism*, *14*(5), 399–408.
- Holtz, C. A., Fox, R. A., & Meurer, J. R. (2015). Incidence of behavior problems in toddlers and preschool children from families living in poverty. *The Journal of Psychology*, *149*(2), 161–174.
- Imperatore, G., Mayer-Davis, E. J., Orchard, T. J., & Zhong, V. W. (2021). Prevalence and incidence of type 1 diabetes among children and adults in the United States and comparison with non-US countries. *Europe PMC*.
- Jaja, T., & Yarhere, I. E. (2015). Risk factors for type 2 diabetes mellitus in adolescents secondary school students in Port Harcourt, Nigeria. *Nigerian Journal of Paediatrics*, *42*(2), 137–141.
- Kaufman, F. R. (2002). Type 2 diabetes mellitus in children and youth: a new epidemic.

- Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 15(Supplement), 737–744.
- Knip, M., & Åkerblom, H. K. (1999). Environmental factors in the pathogenesis of type 1 diabetes mellitus. *Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes*, 107(S 03), S93–S100.
- Lascar, N., Brown, J., Pattison, H., Barnett, A. H., Bailey, C. J., & Bellary, S. (2018). Type 2 diabetes in adolescents and young adults. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 6(1), 69–80.
- Lawrence, J. M., Standiford, D. A., Loots, B., Klingensmith, G. J., Williams, D. E., Ruggiero, A., Liese, A. D., Bell, R. A., Waitzfelder, B. E., & McKeown, R. E. (2006). Prevalence and correlates of depressed mood among youth with diabetes: the SEARCH for Diabetes in Youth study. *Pediatrics*, 117(4), 1348–1358.
- Lee, J. H., Kim, Y.-M., Kwak, M. J., Kim, S. Y., Kim, H.-J., Cheon, C. K., Chung, W. Y., Choi, I.-J., Hong, S. Y., & Chueh, H. W. (2015). Incidence trends and associated factors of diabetes mellitus in Korean children and adolescents: a retrospective cohort study in Busan and Gyeongnam. *Annals of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, 20(4), 206.
- Lee, P. H. (2014). Association between adolescents' physical activity and sedentary behaviors with change in BMI and risk of type 2 diabetes. *PLoS One*, 9(10), e110732.
- Mahumud, R. A., Sahle, B. W., Owusu-Addo, E., Chen, W., Morton, R. L., & Renzaho, A. M. N. (2021). Association of dietary intake, physical activity, and sedentary behaviours with overweight and obesity among 282,213 adolescents in 89 low and middle income to high-income countries. *International Journal of Obesity*, 45(11), 2404–2418.
- Majeed, A. A. S., & Hassan, K. (2011). Risk factors for type 1 diabetes mellitus among children and adolescents in Basrah. *Oman Medical Journal*, 26(3), 189.
- Ouyang, A., Hu, K., & Chen, L. (2023). Trends and Risk Factors of Diabetes and Prediabetes in US Adolescents, 1999-2020. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 111022.
- Phan, D. H., Do, V. V., Khuong, L. Q., Nguyen, H. T., & Minh, H. V. (2020). Prevalence of diabetes and prediabetes among children aged 11-14 years old in Vietnam. *Journal of Diabetes Research*, 2020.
- Pulgaron, E. R., & Delamater, A. M. (2014). Obesity and type 2 diabetes in children: epidemiology and treatment. *Current Diabetes Reports*, 14, 1–12.
- Sette, S., Baumgartner, E., Ferri, R., & Bruni, O. (2017). Predictors of sleep disturbances in the first year of life: a longitudinal study. *Sleep Medicine*, 36, 78–85.
- Silverstein, J., Klingensmith, G., Copeland, K., Plotnick, L., Kaufman, F., Laffel, L., Deeb, L., Grey, M., Anderson, B., & Holzmeister, L. A. (2005). Care of children and adolescents with type 1 diabetes: a statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 28(1), 186–212.
- Simon, S. L., Higgins, J., Melanson, E., Wright, K. P., & Nadeau, K. J. (2021). A model of adolescent sleep health and risk for type 2 diabetes. *Current Diabetes Reports*, 21, 1–9.
- Standl, E., Khunti, K., Hansen, T. B., & Schnell, O. (2019). The global epidemics of diabetes in the 21st century: Current situation and perspectives. *European Journal of Preventive Cardiology*, 26(2\_suppl), 7–14.
- Strati, M., Moustaki, M., Psaltopoulou, T., Vryonidou, A., & Paschou, S. A. (2024). Early onset type 2 diabetes mellitus: an update. *Endocrine*, 1–14.
- Valletta, J. J., Chipperfield, A. J., Clough, G. F., & Byrne, C. D. (2014). Daily energy expenditure, cardiorespiratory fitness and glycaemic control in people with type 1 diabetes. *PLoS One*, 9(5), e97534.

- Young, T. K., Martens, P. J., Taback, S. P., Sellers, E. A. C., Dean, H. J., Cheang, M., & Flett, B. (2002). Type 2 diabetes mellitus in children: prenatal and early infancy risk factors among native Canadians. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 156(7), 651–655.
- Zamani, M., Rahmanian, V., Rezaei, S., Khubfekr, H., & Namdar, A. (2021). Factors Associated with Type-1 Diabetes Mellitus in Children Aged 2-15 Years: A Case-Control Study from southern Iran. *Europe PMC*, 24 Feb 202.