

Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Diabetes Melitus Pada Anak Pra Sekolah Di Wilayah Puskesmas Cianjur Kota

Obar Obar, Sri Hartati, Sri Alfina Putri Zahara¹
¹STIKes Permata Nusantara

E-mail: ¹Obar@stikespernus.ac.id, ²Sri@stikespernus.ac.id

Abstrak

Diabetes Melitus (DM) pada anak usia pra-sekolah, walaupun merupakan kondisi langka, memberikan dampak signifikan terhadap kesehatan dan kualitas hidup anak-anak. Diagnosa DM pada tahap ini sering mengalami keterlambatan karena gejala yang tidak spesifik dan sulit diungkapkan oleh anak. Pengelolaan DM pada anak pra-sekolah memerlukan kolaborasi erat antara orang tua, dokter, perawat, dan ahli gizi, yang melibatkan pemantauan glukosa darah secara teratur. Faktor penyebab DM melibatkan peran genetik sebagai predisposisi, dengan faktor lingkungan, termasuk pola makan, dapat memicu reaksi autoimun yang merusak sel beta pankreas yang bertanggung jawab untuk menghasilkan insulin. Penelitian ini memiliki tujuan utama untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab DM pada anak pra-sekolah, dengan penekanan pada peran genetik dan lingkungan. Melalui metodologi analisis regresi logistik, variabel lingkungan, seperti tingkat stres, paparan polusi udara, dan akses terhadap makanan sehat, dievaluasi untuk menentukan signifikansinya. Metode pengambilan sampel menggunakan purposive sampling. Hasil dari analisis regresi logistik menunjukkan bahwa Faktor Lingkungan memiliki signifikansi yang tinggi dalam memprediksi kemungkinan terjadinya Diabetes Melitus pada anak-anak pra-sekolah. Variabel Pola Makan menunjukkan tingkat signifikansi yang hampir mencapai batas, sementara variabel lainnya tidak terbukti signifikan. Keseluruhan, model regresi logistik ini secara konsisten sesuai dengan data dan memiliki kekuatan prediktif yang baik. Berdasarkan temuan ini, saran diberikan untuk meningkatkan pemantauan lingkungan anak pra-sekolah, termasuk tingkat stres, paparan polusi udara, dan akses terhadap makanan sehat. Upaya pencegahan dan deteksi dini perlu diperkuat, dengan penekanan pada edukasi orang tua mengenai pola makan sehat dan manajemen stres guna mengurangi risiko perkembangan DM pada anak pra-sekolah.

Kata kunci: Diabetes Melitus, anak pra-sekolah, faktor penyebab

Abstract

Diabetes Mellitus (DM) in preschool-aged children, although rare, has a significant impact on their health and quality of life. The diagnosis of DM at this stage often experiences delays due to nonspecific symptoms that are challenging for children to express. The management of DM in preschool-aged children requires close collaboration among parents, doctors, nurses, and nutritionists, involving regular monitoring of blood glucose levels. The etiology of DM involves a genetic predisposition, with environmental factors, including dietary patterns, capable of triggering an autoimmune reaction damaging the beta cells of the pancreas responsible for insulin production. This research aims to primarily identify the factors causing DM in preschool-aged children, with an emphasis on genetic and environmental influences. Through the methodology of logistic regression analysis, environmental variables, such as stress levels, exposure to air pollution, and access to healthy food, are evaluated for their significance. Purposive sampling is employed as the sampling method. The results of the logistic regression analysis indicate that Environmental Factors have high significance in predicting the likelihood of Diabetes Mellitus in preschool-aged children. The Dietary Pattern variable shows significance approaching the threshold, while other variables are not proven to be significant. Overall, this logistic regression model consistently aligns with the data and demonstrates strong predictive power. Based on these findings, recommendations are made to enhance monitoring of the preschool-age children's environment, including stress levels, exposure to air pollution, and access to healthy food. Efforts in prevention and early detection need reinforcement, emphasizing parental education on healthy dietary habits and stress management to mitigate the risk of DM development in preschool-aged children.

Keywords: Diabetes Mellitus, pre-school children, causal factors

Pendahuluan

Diabetes mellitus (DM) adalah penyakit kronis yang ditandai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein yang disebabkan oleh defisiensi atau resistensi insulin. Insulin adalah hormon yang dihasilkan oleh sel beta pankreas dan berfungsi untuk mengatur kadar glukosa darah (Waldman et al., 2020). DM dapat dibagi menjadi dua tipe utama, yaitu DM tipe 1 dan DM tipe 2. DM tipe 1 terjadi akibat destruksi autoimun sel beta pankreas yang mengakibatkan defisiensi insulin absolut. DM tipe 2 terjadi akibat resistensi insulin pada jaringan target yang disertai dengan defisiensi insulin relatif (Marasabessy et al., 2020).

DM pada anak usia pra sekolah adalah kondisi yang jarang terjadi, tetapi memiliki dampak yang signifikan bagi kesehatan dan kualitas hidup anak (Marasabessy et al., 2020). Menurut data International Diabetes Federation (IDF), prevalensi DM tipe 1 pada anak usia 0-14 tahun di dunia pada tahun 2019 adalah sekitar 1,1 juta kasus, dengan angka kejadian tahunan sekitar 98.800 kasus. Di Indonesia, data tentang DM pada anak usia pra sekolah masih sangat terbatas. Namun, berdasarkan laporan dari Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo (RSCM) Jakarta, jumlah pasien baru DM tipe 1 pada anak usia 0-14 tahun pada tahun 2018 adalah sekitar 150 kasus.

DM pada anak usia pra sekolah memiliki tantangan tersendiri dalam hal diagnosis, pengobatan, dan pengelolaan. Diagnosis DM pada anak usia pra sekolah seringkali terlambat karena gejala-gejala awal seperti poliuria, polidipsia, penurunan berat badan, dan kelelahan tidak spesifik dan mudah diabaikan. Selain itu, anak usia pra sekolah juga sulit untuk mengungkapkan keluhan-keluhan mereka secara jelas dan akurat. Pengobatan DM pada anak usia pra sekolah memerlukan pemberian insulin secara injeksi atau pompa insulin secara teratur dan sesuai dengan kebutuhan (Bjornstad et al., 2021). Anak usia pra sekolah juga harus melakukan pemantauan glukosa darah secara rutin dan menjaga asupan makanan yang seimbang. Pengelolaan DM pada anak usia pra sekolah membutuhkan kerjasama yang baik antara orang tua, dokter, perawat, ahli gizi, guru, dan anak itu sendiri (Tsapas et al., 2021). DM pada anak usia pra sekolah dapat disebabkan oleh berbagai faktor, baik genetik maupun lingkungan. Faktor genetik berperan sebagai faktor kerentanan atau predisposisi yang membuat anak lebih mudah terkena DM tipe 1 jika terpapar oleh faktor lingkungan yang memicu. Faktor genetik yang berkaitan dengan DM tipe 1 adalah pola HLA tertentu, terutama HLA-DR3, HLA-DR4, dan HLA-DQ.

Faktor lingkungan berperan sebagai faktor pemicu atau pencetus yang menyebabkan reaksi autoimun pada sel beta pankreas yang menghasilkan insulin. Faktor lingkungan yang diduga berhubungan dengan DM tipe 1 adalah infeksi virus, seperti virus Coxsackie, rubella, cytomegalovirus, atau Epstein-Barr. Infeksi virus ini dapat merusak sel beta pankreas secara langsung atau menyebabkan fenomena molekular mimicry, yaitu ketika sistem imun tubuh salah mengenali antigen virus yang mirip dengan antigen sel beta pankreas sebagai benda asing dan menyerangnya. Faktor lingkungan lain yang mungkin berpengaruh adalah pola makan, seperti konsumsi susu sapi atau sereal dini, yang dapat memicu reaksi alergi atau inflamasi pada usus halus dan meningkatkan permeabilitas usus terhadap antigen (Ahmad et al., 2022).

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan bulan agustus 2022- januari 2023, di Puskesmas Cianjur Kota. Metode yang digunakan adalah gabungan penelitian observasional dan analitik, dengan fokus pada kajian literatur dan data empiris. Langkah-langkah metodologi yang akan diikuti adalah sebagai berikut: **Pengumpulan Data Sekunder:** Mengumpulkan data sekunder dari literatur ilmiah yang relevan mengenai faktor-faktor penyebab DM tipe 1 pada anak prasekolah. Sumber literatur akan mencakup penelitian terdahulu, buku referensi, dan artikel ilmiah. Sampel yang didapatkan adalah 9 orang anak pra sekolah yang mempunyai resiko DM dengan menggunakan

metode pengambilan sampel *purposive sampel*. **Pengumpulan Data Primer:** Melakukan wawancara dengan orang tua atau penjaga anak prasekolah yang memiliki riwayat keluarga DM tipe 1 atau telah mengamati gejala yang mencurigakan pada anak mereka. Informasi yang dikumpulkan akan mencakup riwayat keluarga, gejala awal, pola makan, pola aktivitas, dan lingkungan tempat tinggal. **Analisis Data Kualitatif dan Kuantitatif:** Data yang terkumpul akan dianalisis secara kualitatif untuk mengidentifikasi pola dan tren. Data juga akan dianalisis secara kuantitatif menggunakan metode statistik yang sesuai, seperti analisis regresi, untuk mengukur hubungan antara faktor-faktor (Berat badan, Resiko Genetik, Gaya Hidup, Pola Makan, Faktor Lingkungan dengan risiko DM tipe 1) dan risiko DM tipe 1 pada anak prasekolah.

Hasil

1. Bagian ini berisi hasil penelitian dan interpretasi atau diskusi hasil penelitian. Hasil Univariat

Tabel 1 Hasil Univariat

NO	Variabel	Frequency	Percent	
1	Berat Badan	Tidak Obesitas	4	44.4
		Obesitas	5	55.6
2	Resiko Genetik	Tidak	4	44.4
		Ya	5	55.6
3	Gaya Hidup	Kurang Aktif	4	44.4
		Aktif	5	55.6
4	Pola Makan	Buruk	6	66.7
		Baik	3	33.3
5	Faktor Lingkungan	Buruk	4	44.4
		Baik	5	55.6
6	kejadian DM	Tidak	4	44.4
		Ya	5	55.6

Variabel "Gaya Hidup" membagi responden menjadi dua kelompok berdasarkan tingkat aktivitas mereka. Mayoritas responden (55.6%) termasuk dalam kelompok "Aktif." Variabel "Pola Makan" mengindikasikan pola makan responden. Variabel "Faktor Lingkungan" mengindikasikan kualitas lingkungan responden. Mayoritas responden (55.6%) berada dalam lingkungan yang baik. Variabel "Kejadian DM" mengindikasikan apakah responden mengalami Diabetes Melitus atau tidak. Lebih dari setengah responden (55.6%) mengalami Diabetes Melitus.

2. Multivariat

Tabel 2 Hasil Analisis Regresi Logistik

Variabel	Koefisien (B)	OR	Signifikansi
Resiko Genetik	0.09	1.094	0.764
Gaya Hidup	0.09	1.094	0.764
Pola Makan	3.6	36.735	0.058
Faktor Lingkungan	9	8,103	0.003
Berat badan	0.09	1.094	0.764

Hasil analisis regresi logistik yang dilakukan untuk memprediksi kemungkinan terjadinya Diabetes Melitus pada anak-anak berdasarkan faktor-faktor risiko yang telah diteliti (Wang et al., 2019).

Variabel dan Koefisien (B): Pada bagian ini, terdapat daftar variabel yang dimasukkan dalam model regresi logistik dan koefisien regresinya (B). Koefisien ini mengukur pengaruh relatif dari masing-masing variabel terhadap kemungkinan terjadinya Diabetes Melitus (DM). Nilai positif pada koefisien menunjukkan bahwa peningkatan dalam variabel tersebut akan meningkatkan kemungkinan DM, sedangkan nilai negatif menunjukkan pengurangan kemungkinan DM. Variabel Faktor Lingkungan memiliki koefisien 9.000, yang menunjukkan bahwa anak-anak yang berada dalam lingkungan yang baik (Faktor Lingkungan = 0) memiliki risiko yang lebih rendah dibandingkan dengan anak-anak yang berada dalam lingkungan yang buruk (Faktor Lingkungan).

Odds Ratio (OR): Odds Ratio adalah ukuran yang mengindikasikan perubahan dalam kemungkinan terjadinya DM berdasarkan perubahan satu unit dalam variabel yang bersangkutan. Nilai OR di atas 1 menunjukkan peningkatan risiko DM, sedangkan nilai OR di bawah 1 menunjukkan pengurangan risiko, OR untuk variabel Faktor Lingkungan adalah 8.103, yang menunjukkan bahwa anak-anak yang berada dalam lingkungan yang baik memiliki kemungkinan DM yang lebih rendah dibandingkan dengan anak-anak yang berada dalam lingkungan yang buruk.

Signifikansi: Nilai signifikansi (p-value) mengindikasikan apakah variabel tersebut memiliki dampak yang signifikan dalam model. Nilai p-value <0.05 dianggap signifikan. Variabel-variabel dengan nilai p-value yang tinggi cenderung tidak signifikan dalam model. Variabel Pola Makan memiliki nilai p-value sebesar 0.058, yang mendekati 0.05, sehingga variabel ini hampir signifikan dalam model.

Tabel 3 Model Statistics

-2 Log likelihood	0.000
Cox & Snell R Square	0.747
Nagelkerke R Square	1.000

Model Statistics: Bagian ini mencantumkan statistik yang menggambarkan kualitas model regresi logistik. -2 Log likelihood mengukur kesesuaian model dengan data (Harris, 2021). Nilai yang lebih rendah menunjukkan kesesuaian yang lebih baik. Cox & Snell R Square dan Nagelkerke R Square adalah ukuran kekuatan model, dengan nilai mendekati 1.000 menunjukkan model yang baik.

Tabel 4 Hosmer and Lemeshow Test

Chi-square	0.00
df	3.00
Signifikansi	1.00

Hosmer and Lemeshow Test: Uji Hosmer-Lemeshow digunakan untuk mengukur sejauh mana model cocok dengan data (C. Chen & Wang, 2020). Nilai p-value yang tinggi (dalam contoh ini, p-value = 1.000) menunjukkan bahwa model cocok dengan data dengan baik.

Pembahasan

1. Faktor Risiko Genetik

a. Faktor Risiko Genetik Tinggi.

Riwayat Keluarga: Individu yang memiliki riwayat keluarga dengan diabetes melitus memiliki risiko genetik yang lebih tinggi. Jika orang tua, saudara kandung, atau anggota keluarga dekat lainnya memiliki diabetes, risiko seseorang untuk mengembangkan kondisi ini meningkat (B. Chen et al., 2021). Mutasi Genetik: Beberapa mutasi genetik tertentu terkait dengan peningkatan risiko diabetes

melitus. Misalnya, mutasi pada gen yang terlibat dalam pengaturan produksi insulin atau resistensi insulin dapat memengaruhi kemampuan tubuh untuk mengontrol gula darah. Polimorfisme Genetik: Polimorfisme genetik adalah variasi dalam gen yang dapat mempengaruhi risiko diabetes. Polimorfisme pada gen terkait metabolisme glukosa, fungsi pankreas, atau regulasi hormon dapat berkontribusi pada risiko (Henry et al., 2020).

b. Faktor Risiko Genetik Rendah

Tidak Ada Riwayat Keluarga: Individu yang tidak memiliki riwayat keluarga dengan diabetes cenderung memiliki risiko genetik yang lebih rendah. Namun, ini tidak berarti bahwa mereka sepenuhnya terbebas dari risiko, karena faktor lingkungan juga memiliki peran. Pengaruh Lingkungan: Lingkungan dapat mempengaruhi bagaimana gen diekspresikan. Bahkan jika seseorang memiliki risiko genetik rendah, paparan lingkungan yang tidak sehat, seperti pola makan buruk atau kurangnya aktivitas fisik, dapat meningkatkan risiko diabetes. Interaksi Gen-Lingkungan: Terkadang, risiko diabetes melibatkan interaksi kompleks antara faktor genetik dan lingkungan. Seseorang dengan risiko genetik rendah tetapi terpapar lingkungan yang merugikan masih dapat mengalami peningkatan risiko (Juan & Yang, 2020).

2. Gaya Hidup dan Pola Makan:

Gaya hidup dan pola makan memiliki dampak signifikan pada risiko Diabetes Melitus (DM) pada anak pra-sekolah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola makan yang tinggi gula tambahan, makanan olahan, dan lemak jenuh meningkatkan risiko obesitas dan resistensi insulin pada anak-anak (Athiros et al., 2018). Konsumsi rendah serat, serta kurangnya sayuran dan buah-buahan, juga berhubungan dengan regulasi gula darah yang buruk. Kebiasaan makan yang tidak sehat dapat mengganggu keseimbangan gula darah dan berkontribusi pada pengembangan DM tipe 2 (Alkhulaifi & Darkoh, 2022).

3. Obesitas dan Berat Badan:

Obesitas adalah faktor risiko utama dalam perkembangan DM pada anak pra-sekolah. Penelitian menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara obesitas pada usia dini dan peningkatan risiko diabetes. Anak-anak dengan berat badan berlebih cenderung mengalami resistensi insulin, di mana tubuh mereka tidak merespons insulin dengan baik. Ini dapat menyebabkan peningkatan gula darah dan perkembangan DM (Greydanus et al., 2018). Penting untuk mendorong gaya hidup aktif dan penerapan pola makan sehat guna mengurangi risiko obesitas pada anak-anak pra-sekolah.

4. Faktor Lingkungan:

Faktor lingkungan, seperti tingkat stres, paparan polusi udara, dan akses terhadap makanan yang sehat, juga memiliki pengaruh pada perkembangan DM pada anak pra-sekolah. Lingkungan yang tidak mendukung gaya hidup sehat dapat memicu stres kronis dan berkontribusi pada resistensi insulin. Ketersediaan makanan cepat saji dan camilan tidak sehat juga dapat mempengaruhi pola makan anak-anak. Oleh karena itu, menciptakan lingkungan yang mendukung pilihan makanan yang sehat dan mengurangi stres dapat membantu mengurangi risiko DM (Kolb & Martin, 2017).

Simpulan

Dari hasil analisis regresi logistik ini, dapat menyimpulkan bahwa Faktor Lingkungan adalah variabel yang sangat signifikan dalam memprediksi kemungkinan terjadinya Diabetes Melitus pada anak-anak. Variabel Pola Makan hampir signifikan, sedangkan variabel lainnya tidak signifikan dalam model ini. Keseluruhan, model regresi logistik ini sangat cocok dengan data, dan memiliki kekuatan prediktif yang baik. Jadi, faktor

lingkungan, seperti tingkat stres, paparan polusi udara, dan akses terhadap makanan yang sehat, juga memiliki pengaruh pada perkembangan DM pada anak pra-sekolah.

Referensi

- Ahmad, E., Lim, S., Lamptey, R., Webb, D. R., & Davies, M. J. (2022). Type 2 diabetes. *Lancet (London, England)*, *400*(10365), 1803–1820. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01655-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01655-5)
- Alkhulaifi, F., & Darkoh, C. (2022). Meal Timing, Meal Frequency and Metabolic Syndrome. *Nutrients*, *14*(9). <https://doi.org/10.3390/nu14091719>
- Athyros, V. G., Doumas, M., Imprialos, K. P., Stavropoulos, K., Georgiou, E., Katsimardou, A., & Karagiannis, A. (2018). Diabetes and lipid metabolism. *Hormones (Athens, Greece)*, *17*(1), 61–67. <https://doi.org/10.1007/s42000-018-0014-8>
- Bjornstad, P., Drews, K. L., Caprio, S., Gubitosi-Klug, R., Nathan, D. M., Tesfaldet, B., Tryggstad, J., White, N. H., & Zeitler, P. (2021). Long-Term Complications in Youth-Onset Type 2 Diabetes. *The New England Journal of Medicine*, *385*(5), 416–426. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2100165>
- Chen, B., Zeng, Y., Liu, B., Lu, G., Xiang, Z., Chen, J., Yu, Y., Zuo, Z., Lin, Y., & Ma, J. (2021). Risk Factors, Prognostic Factors, and Nomograms for Distant Metastasis in Patients With Newly Diagnosed Osteosarcoma: A Population-Based Study. *Frontiers in Endocrinology*, *12*, 672024. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.672024>
- Chen, C., & Wang, H. (2020). Logistic Regression Method for Ligand Discovery. *Journal of Computational Biology : A Journal of Computational Molecular Cell Biology*, *27*(6), 934–940. <https://doi.org/10.1089/cmb.2019.0232>
- Greydanus, D. E., Agana, M., Kamboj, M. K., Shebrain, S., Soares, N., Eke, R., & Patel, D. R. (2018). Pediatric obesity: Current concepts. *Disease-a-Month : DM*, *64*(4), 98–156. <https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2017.12.001>
- Harris, J. K. (2021). Primer on binary logistic regression. *Family Medicine and Community Health*, *9*(Suppl 1). <https://doi.org/10.1136/fmch-2021-001290>
- Henry, C. J., Kaur, B., & Quek, R. Y. C. (2020). Chrononutrition in the management of diabetes. *Nutrition & Diabetes*, *10*(1), 6. <https://doi.org/10.1038/s41387-020-0109-6>
- Juan, J., & Yang, H. (2020). Prevalence, Prevention, and Lifestyle Intervention of Gestational Diabetes Mellitus in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(24). <https://doi.org/10.3390/ijerph17249517>
- Kim, M. T., Kim, K. B., Ko, J., Murry, N., Xie, B., Radhakrishnan, K., & Han, H.-R. (2020). Health Literacy and Outcomes of a Community-Based Self-Help Intervention: A Case of Korean Americans With Type 2 Diabetes. *Nursing Research*, *69*(3), 210–218. <https://doi.org/10.1097/NNR.0000000000000409>
- Kolb, H., & Martin, S. (2017). Environmental/lifestyle factors in the pathogenesis and prevention of type 2 diabetes. *BMC Medicine*, *15*(1), 131. <https://doi.org/10.1186/s12916-017-0901-x>
- Marasabessy, N. B., Nasela, S. J., & Abidin, L. S. (2020). Pencegahan Penyakit Diabetes Melitus (DM) Tipe 2. 41. <https://www.google.co.id/books?id=z3cREAAQBAJ>
- Tsapas, A., Karagiannis, T., Kakotrichi, P., Avgerinos, I., Mantsiou, C., Tousinas, G., Manolopoulos, A., Liakos, A., Malandris, K., Matthews, D. R., & Bekiari, E. (2021). Comparative efficacy of glucose-lowering medications on body weight and blood pressure in patients with type 2 diabetes: A systematic review and network meta-analysis. *Diabetes, Obesity & Metabolism*, *23*(9), 2116–2124. <https://doi.org/10.1111/dom.14451>
- Waldman, R., DeWane, M. E., & Lu, J. (2020). Dermatomyositis: Diagnosis and treatment. *Journal of the American Academy of Dermatology*, *82*(2), 283–296. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2019.05.105>

Wang, Q. Q., Yu, S. C., Qi, X., Hu, Y. H., Zheng, W. J., Shi, J. X., & Yao, H. Y. (2019). [Overview of logistic regression model analysis and application]. *Zhonghua yu fang yi xue za zhi [Chinese journal of preventive medicine]*, 53(9), 955–960. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2019.09.018>