Jurnal Deli Medical and Health Science	Vol. 5 No. 1	Edition: April 2026- Oktober 2026
	http://ejournal.delihusada.ac.id/index.php/JDMHC	
Received : 24 September 2026	Revised: 28 September 2026	Accepted: 30 Oktober 2026

Pengaruh Suplementasi Vitamin D dengan Diabetes Mellitus Tipe 2

Novita Rachmasari
Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua
e-mail : novitarachmasari@ymail.com

Abstract

Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is a chronic metabolic disorder characterized by elevated blood glucose levels, primarily resulting from insulin resistance and impaired pancreatic beta-cell function. Genetic predisposition, lifestyle changes, and unhealthy dietary patterns are among the major factors contributing to the increasing prevalence of T2DM.

This study aimed to analyze the effects of vitamin D supplementation on type 2 diabetes mellitus. A Systematic Literature Review (SLR) was conducted by reviewing articles published in nationally accredited SINTA-indexed journals and internationally indexed Scopus journals between 2020 and 2025.

The findings indicate that vitamin D supplementation, particularly its active form, calcitriol [1,25(OH)$_2$D$_3$], may exert anti-inflammatory effects and potentially improve insulin sensitivity through several metabolic pathways. Vitamin D has been associated with the activation of AMP-activated protein kinase (AMPK), which plays an important role in cellular energy metabolism and fatty acid oxidation. In addition, vitamin D may modulate the mechanistic target of rapamycin (mTOR) signaling pathway, thereby contributing to the regulation of cellular metabolism and metabolic homeostasis. These findings suggest that vitamin D may have a potential role as an adjunctive component in the comprehensive management of T2DM.

Keywords: Type 2 diabetes mellitus, vitamin D supplementation, AMP-activated protein kinase (AMPK) pathway, mTOR (mechanistic target of rapamycin)

1. PENDAHULUAN

Diabetes mellitus tipe 2 merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah di dalam tubuh. Hal ini disebabkan oleh resistensi insulin atau menurunnya sensitivas insulin di sel beta Langerhans (Pankreas). Faktor genetik, perubahan gaya hidup dan pola makan yang tidak sehat merupakan faktor utama meningkatnya kasus diabetes mellitus.

Diabetes mellitus memilki beberapa gejala seperti poliuria, polidipsi, polifagia, kelelahan dan penurunan berat badan. Diabetes mellitus yang tidak terkontrol dapat menyebabkan berbagai komplikasi. Salah satu komplikasi jangka panjang pada

diabetes dapat meliputi makrovaskular atau mikrovaskular seperti neuropati, nefropati, retinopati dan penyakit kardiovaskular.
Prevalensi diabetes mellitus tipe 2 meningkat secara global, mencapai 10,5% dalam tiga dekade terakhir.

Menurut IDF (*International Diabetes Federation*) tahun 2019, menyatakan bahwa terdapat 463 juta orang pada usia 20-79 tahun menderita diabetes atau sebesar 9,3% dari total populasi dunia. IDF memperkirakan angka diabetes mellitus akan mengalami peningkatan menjadi 55% (592 juta orang) pada usia 40-59 tahun di tahun 2035.

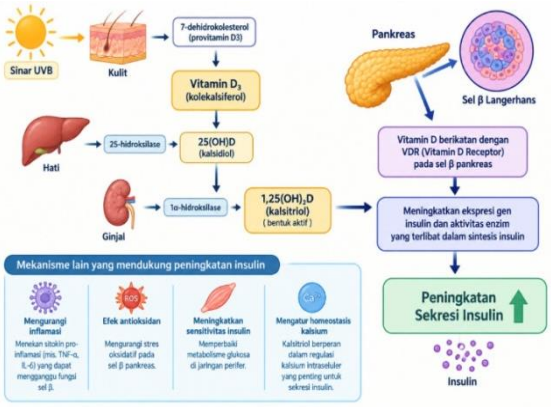
Hasil RISKESDAS (Riset Kesehatan Dasar), kasus diabetes mellitus di Indonesia terus meningkat. Pada tahun 2023, Indonesia menduduki peringkat kelima dengan jumlah penderita diabetes terbanyak di dunia (Saputra & Puspita, 2023).

Tatalaksana pada pasien diabetes mellitus tidak hanya sekedar menurunkan kadar glukosa darah, namun meningkatkan kualitas hidup dalam jangka panjang dan mengurangi kebutuhan akan rawat inap.

Suplementasi vitamin D (calcitriol) atau sering disebut 1,25 $(OH)_2$ D_3 dapat mengatur metabolisme sel dan meningkatkan sensitivitas insulin. Pengaturan metabolisme sel pada vitamin D sebagai berikut:

a. Modulasi sitokin proinflamasi: vitamin D mampu menurunkan sitokin proinflamasi seperti TNF-alpha, IL-6 dan IL-1beta dan meningkatkan sitokin antiinflamasi seperti IL-10.
b. Aktivasi jalur *AMP-activater protein kinase*: vitamin D mampu mengaktivasi jalur AMPK sehingga menyebabkan oksidasi asam lemak untuk menghasilkan energi.
c. Inhibisi pensinyalan mTOR (*Mechanistic Target of Rapamycin*): aktivasi jalur AMPK menyebabkan inhibisi sinyal mTOR sehingga proses pembelahan sel yang berlebihan dapat ditekan. Hal ini baik untuk pencegahan sel kanker dan regulasi imun
d. Diferensiasi adiposit: jalur ini memodulasi sel punca berkembang menjadi sel adiposit dan berfungsi sebagai manajemen obesitas dan kesehatan metabolisme tubuh.

Gambar 1. Metabolisme Vitamin D



2. METODE

Metode penelitan menggunakan *Systematic Literature Review* (SLR). *Systematic Literature Review* merupakan metode penelitian yang dilakukan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi dan mensintesis literature secara sistematik dan relevan dengan topik penelitian tertentu. Penentuan kriteria inklusi dan eksklusi merupakan langkah untuk memastikan bahwa hanya literature yang relevan dan berkualitas yang disertakan dalam analisis. Kriteria inklusi mencakup:

1. Penelitian yang menggunakan data kuantitatif dari hasil eksperimen
2. Penelitian dalam jangka waktu lima tahun terakhir
3. Studi yang menjadi metode pembelajaran menjadi fokus utama

Sedangkan kriteria eksklusi mencakup:

1. Penelitian yang tidak menggunakan data eksperimen
2. Penelitian lebih dari lima tahun yang lalu
3. Studi yang tidak menjadikan metode pembelajaran sebagai fokus utama

Sumber data dalam SLR ini mencakup dari jurnal nasional terakreditasi SINTA, jurnal internasional terindeks Scopus serta jurnal yang relevan dengan penelitian ini. Pencarian literature dilakukan secara komprehensif melalui data Google Scholar, PubMed dan Scopus. Kata kunci yang relevan untuk mengidentifikasi artikel yang sesuai.

Setelah literature terpilih, data akan dianalisis secara tematik. Analisis tematik melibatkan identifikasi tema dari data yang ditentukan, kemudian memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai topik yang diteliti.

3. HASIL

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa suplementasi vitamin D mampu memberikan efek peningkatan insulin. Di dalam penelitian Lian-Ping He et al (2022) mengidentifikasi bahwa vitamin D dapat menurunkan stress oksidatif, meningkatkan kadar insulin dan meningkatkan C-peptide pada diabetes mellitus tipe 1.

Suplementasi vitamin D dapat dilakukan sebagai pencegahan dan pengelolaan diabetes mellitus tipe 2. Defisiensi vitamin D dapat menyebabkan gangguan aktivasi AMPK, yaitu suatu sensor energi penting yang menghambat oksidasi asam lemak dan mencegah penumpukan lipid (Hector Fuentes-Barria et al. 2025).

Sebuah meta-analisis oleh Chen W et al. menunjukkan bahwa suplementasi vitamin D dapat secara signifikan mengurangi glukosa plasma puasa dan hasilnya ditandai ketika diberikan dalam dosis jangka pendek dan tinggi untuk pasien

dengan kekurangan vitamin D, yang kelebihan berat badan, atau yang memiliki HbA1C sebesar 8% .

4. PEMBAHASAN

Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai oleh hiperglikemia akibat kombinasi resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin oleh sel beta pankreas. Perkembangan penyakit ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain predisposisi genetik, pola makan yang tidak sehat, kurangnya aktivitas fisik, serta peningkatan berat badan dan obesitas. Pengelolaan diabetes melitus tipe 2 tidak hanya berfokus pada pengendalian kadar glukosa darah, tetapi juga pada perbaikan sensitivitas insulin, pengendalian faktor risiko metabolik, serta pencegahan komplikasi jangka panjang.

Vitamin D dalam bentuk aktifnya, yaitu 1,25-dihidroksivitamin D [$1,25(OH)_2D_3$ atau kalsitriol] memiliki potensi dalam regulasi metabolisme glukosa dan sensitivitas insulin melalui modulasi inflamasi, metabolisme energi, jalur AMPK dan mTOR, serta regulasi jaringan adiposa. Mekanisme tersebut menunjukkan adanya kemungkinan peran vitamin D dalam mendukung homeostasis metabolik pada diabetes melitus tipe 2. Namun, bukti yang tersedia belum cukup untuk menempatkan suplementasi vitamin D sebagai terapi utama diabetes.

5. KESIMPULAN

Suplementasi vitamin D mampu meningkatkan metabolisme tubuh, meningkatkan sensitivitas insulin, memiliki efek antiinflamasi dan pengaturan berat badan.

Penambahan suplementasi vitamin D dengan modifikasi gaya hidup dan intervensi farmakologis berpotensi memberikan manfaat yang sinergis, sehingga dapat menjadi strategi komprehensif dalam upaya menurunkan risiko penyakit diabetes melitus tipe 2.

Untuk mengoptimalkan potensi terapeutik vitamin D, penelitian di masa mendatang perlu berfokus pada penerapan metodologi yang terstandarisasi, pelaksanaan uji klinis jangka panjang, serta pengembangan pendekatan yang lebih personal dengan mempertimbangkan faktor genetik, lingkungan, dan sosial ekonomi setiap individu.

6. DAFTAR PUSTAKA

Sun H., Saeedi P., Karuranga S., Pinkepank M., Ogurtsova K., Duncan B. B., Stein C., Basit A., Chan J. C. N., Mbanya J. C., Pavkov M. E., Ramachandaran A., Wild S. H., James S., Herman W. H., Zhang P., Bommer C., Kuo S., Boyko E. J., and Magliano D. J., IDF diabetes atlas: global, regional and country-level

diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045, *Diabetes Research and Clinical Practice*. (2022) 183, https://doi.org/10.1016/j.diabres.2021.109119, 34879977.

IDF Diabetes Atlas 2025 https://diabetesatlas.org/resources/idf-diabetes-atlas-2025/ (International Diabetes Federation, 2025)

Barker, M. M. et al. Age at diagnosis of type 2 diabetes and cardiovascular risk factor profile: a pooled analysis. *World J. Diabetes* **13**, 260–271 (2022)

National Diabetes Statistics Report https://www.cdc.gov/diabetes/php/data-research/index.html (US Centers for Disease Control and Prevention, 2024).

Riachy R., Vandewalle B., Moerman E., Belaich S., Lukowiak B., Gmyr V., Muharram G., Conte J. K., and Pattou F., 1,25-Dihydroxyvitamin D3 protects human pancreatic islets against cytokine-induced apoptosis via down-regulation of the Fas receptor, *Apoptosis*. (2006) 11, no. 2, 151–159, https://doi.org/10.1007/s10495-006-3558-z, 2-s2.0-33344468015, 16502254.

Lian-Ping He, Yu-Xin Song, Ting Zhu, Wei Gu, Chang-Wei Liu.Progress in the Relationship between Vitamin D Deficiency and the Incidence of Type 1 Diabetes Mellitus in Children. September 2022. https://doi.org/10.1155/2022/5953562

Héctor Fuentes-Barría et al. Vitamin D and Type 2 Diabetes Mellitus: Molecular Mechanisms and Clinical Implications—A Narrative Review. International Journal of Molecular Sciences. Int. J. Mol. Sci. 2025, 26, 2153. https://doi.org/10.3390/ijms26052153

Zaleha Md Isa et al. The Impact of Vitamin D Deficiency and Insufficiency on the Outcome of Type 2 Diabetes Mellitus Patients: A Systematic Review. Nutrients 2023, 15, 2310. https://doi.org/10.3390/nu15102310

Enny Probosari et al. The Impact of Vitamin D Supplementation on Fasting Plasma Glucose, Insulin Sensitivity, and Inflammation in Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. Nutrients 2025, 17, 2489. https://doi.org/10.3390/nu17152489