

## Benefit of Nutrition Supplement with Vitamin D in Reducing the Risk of Myopia among Children

### Khasiat Pemberian Suplementasi Nutrisi dengan Vitamin D dalam Upaya Menekan Risiko Miopia pada Anak

Chensie S. Angka<sup>1</sup>, Rillya D. P. Manoppo<sup>2</sup>, Wenny P. Supit<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

<sup>2</sup>Bagian Ilmu Kesehatan Mata Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

E-mail: [chensiesharon@gmail.com](mailto:chensiesharon@gmail.com)

Received: December 31, 2021; Accepted: February 18, 2022; Published on line: February 20, 2022

**Abstract:** The cause of increased myopia worldwide is largely driven by environmental factors, especially lifestyle changes resulting from a combination of decreased outdoor time and increased work activities using devices, especially with close proximity. This study aimed to review the efficacy of providing nutritional supplementation with vitamin D in reducing the risk of myopia in children as an alternative to sunlight that should be obtained. This was a literature review study using several databases, namely, Pubmed, Clinical Key, Science Direct, and Google Scholar. The searching was carried out by entering the keywords Myopia, Myopia in Children, and Vitamin D. There were no significant results reported in several studies on the efficacy of vitamin D without the aid of sunlight as a means of activating vitamin D in the body. The efficacy of providing nutritional supplementation with vitamin D in an effort to reduce the risk of myopia in children will be maximized when given together with adequate sun exposure as a medium for converting the active form of vitamin D. Vitamin D supplement was more effective in early age of six years and not so significantly effective in teenagers. In conclusion, the benefit of nutrition supplement with vitamin D to decrease the risk of myopia in children is influenced by age and sun exposure.

**Keywords:** myopia in children; vitamin D

**Abstrak:** Penyebab peningkatan miopia secara luas didorong oleh faktor lingkungan, terutama perubahan gaya hidup yang dihasilkan dari kombinasi penurunan waktu di luar rumah dan peningkatan aktivitas kerja menggunakan gawai terutama dengan jarak yang dekat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui khasiat pemberian suplementasi nutrisi dengan vitamin D terhadap upaya penekanan risiko miopia pada anak sebagai alternatif dari sinar matahari yang mestinya didapatkan. Jenis penelitian ialah suatu *literature review* dengan pencarian data menggunakan beberapa database yaitu, Pubmed, Clinical Key, Science Direct, dan Google Scholar. Pencarian dilakukan dengan memasukan kata kunci *Myopia*, *Myopia in Children*, dan Vitamin D. Hasil yang tidak begitu bermakna didapatkan pada beberapa penelitian terhadap khasiat vitamin D tanpa dibantu sinar matahari yang menjadi sarana aktivasi vitamin D dalam tubuh. Khasiat pemberian suplementasi nutrisi dengan vitamin D dalam upaya menekan risiko miopia pada anak akan maksimal bila diberikan bersamaan dengan paparan sinar matahari yang cukup sebagai media pengubah bentuk aktif vitamin D. Pemberian suplemen vitamin D lebih efektif pada anak usia dini mulai dari 6 tahun dan tidak begitu bermakna pada anak berumur belasan tahun. Simpulan penelitian ini ialah khasiat pemberian suplemen nutrisi dengan vitamin D untuk menekan risiko miopia pada anak dipengaruhi oleh faktor usia dan paparan sinar matahari.

**Kata kunci:** miopia pada anak; vitamin D

## PENDAHULUAN

Miopia didefinisikan sebagai kelainan refraksi dimana bayangan yang masuk ke mata difokuskan di depan retina.<sup>1</sup> Miopia atau rabun jauh sering dianggap sebagai kelainan yang ringan karena penglihatan dapat dikoreksi dengan kacamata, lensa kontak, dan operasi refraktif.<sup>2</sup> Penyebab peningkatan miopia secara luas diduga didorong oleh faktor lingkungan, terutama perubahan gaya hidup yang dihasilkan dari kombinasi penurunan waktu di luar rumah dan peningkatan aktivitas kerja menggunakan gawai terutama dengan jarak dekat seperti membaca, menulis, dan lainnya. Predisposisi genetik juga memainkan peran, tetapi tidak begitu besar.<sup>3</sup>

Prevalensi miopia diperkirakan memengaruhi sekitar 2,8%-27% dari populasi dunia, pada tahun 2010. Prevalensi miopia tertinggi di Asia Timur dan sebagian Asia Tenggara, di mana Cina, Jepang, Republik Korea, Singapura, dan Indonesia memiliki prevalensi sekitar 50%; dan lebih rendah di Australia, Eropa, dan Amerika Utara dan Selatan.<sup>4</sup> Sulawesi Utara sendiri menyumbang 1,4% dari jumlah total penduduk untuk penderita miopia pada usia produktif.<sup>5</sup>

Gilmartin menjelaskan bahwa aktivitas melihat dekat seperti berada di depan gawai menyebabkan *stress induces distant accommodation* yang terus menerus dan mengakibatkan perubahan biokimia dari sklera yaitu fibroblas sklera. Kondisi ini merupakan suatu mekanisme kimia untuk peregangan yang terjadi setelah 30 menit saat berakomodasi. Akumulasi akomodasi yang terus menerus menyebabkan memanjangnya waktu mekanisme peregangan yang berdampak pada meregangnya sklera, sehingga bayangan objek pada aktivitas melihat dekat jatuh di depan retina dan tentunya meningkatkan risiko terjadinya miopia.<sup>6</sup>

Masa pandemi yang masih terus berlanjut mengakibatkan pemerintah mencanangkan Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) yang mengharuskan kegiatan belajar mengajar bagi siswa dilakukan secara dalam jaringan (daring). Hal ini membuat anak hanya menghabiskan waktu di rumah dan di depan gawai.

Menurut Qonita et al,<sup>7</sup> kegiatan di luar rumah terbukti merupakan salah satu faktor lingkungan paling efektif dalam menekan timbulnya miopia pada anak. Hipotesis yang paling dominan ialah cahaya terang di luar ruangan merangsang pelepasan dopamin dari retina yang dapat menghambat pemanjangan aksial bola mata sehingga menurunkan risiko miopia. Terdapat pula perbedaan paparan sinar ultraviolet yang dapat menyebabkan kadar vitamin D yang lebih rendah pada miopia dibandingkan non miopia.<sup>8</sup> Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka penulis terdorong untuk menelusuri khasiat vitamin D dalam upaya menekan kejadian miopia yang cukup tinggi pada anak, terlebih lagi di masa pandemi yang mengharuskan pemakaian gawai dalam pembelajaran.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk melihat khasiat pemberian suplementasi vitamin D dalam upaya menekan risiko miopia pada anak. Jenis penelitian ialah suatu *literature review* menggunakan empat *database* dengan kriteria yang ditentukan yaitu *Pubmed*, *Clinical Key*, *Science Direct*, dan *Google Scholar*. Kata kunci yang digunakan yaitu *Myopia*, *Myopia in Children*, Vitamin D.

## HASIL PENELITIAN

Pada penelitian ini didapatkan sebanyak 80 artikel dari *Google scholar*, 394 artikel dari *Pubmed*, dan 69 artikel dari *Science Direct* yang sesuai dengan kata kunci tersebut. Hasil pencarian yang diperoleh kemudian dilakukan skrining berdasarkan judul yang sesuai dengan tema *literature review* dan didapatkan 25 artikel. Setelah melakukan seleksi studi didapatkan 10 literatur yang memenuhi kriteria inklusi, terdiri dari lima *cohort study*, dua *randomized clinical trial study*, satu *cross sectional study*, satu *Mendelian randomization study*, dan satu *case-control study*. Literatur yang dipakai melibatkan anak yang sudah terdiagnosis miopia dan yang belum terdiagnosis miopia. Jumlah sampel yang diambil berkisar ratusan sampai ribuan dengan rentang usia 6-18 tahun (Tabel 1).

**Tabel 1.** Rangkuman nama peneliti, tahun publikasi, lokasi penelitian, dan hasil penelitian

Peneliti, Tahun	Lokasi	N	Intervensi	Hasil
Morgan dan Rose, 2015 <sup>9</sup>	United Kingdom	313	Diberikan suplemen vitamin D sebanyak 2000 IU pada setiap anak, selama 8 minggu.	Anak yang diberi konsumsi suplementasi vitamin D terlindungi dari perkembangan miopia. Efek perlindungan dari mengonsumsi vitamin D paling kuat pada anak-anak yang lebih muda (usia 6 tahun).
Yazar et al, 2015 <sup>10</sup>	Australia	946	Pada penelitian dibagi 2 kelompok yaitu miopia dan non-miopia. Kedua kelompok diberikan intervensi suplemen vitamin D selama 4 minggu dengan dosis 3000 IU per hari.	Vitamin D juga dapat mencegah risiko terjadinya miopia pada anak yang disebabkan oleh pemanjangan aksial bola mata.
Wolffsohn et al, 2016 <sup>11</sup>	Afrika, Australia, Asia, Eropa, Amerika Utara, Amerika Selatan,	971	Tidak diberikan intervensi hanya menggunakan kuesioner mengenai metode mengontrol miopia pada anak	Di Amerika Selatan di mana semua modalitas dianggap sama efektifnya (12-24%), kecuali untuk penggunaan suplementasi vitamin D sebanyak 4000 IU (35%) dalam mencegah miopia pada anak ( $p < 0,05$ ),
Chou et al, 2020 <sup>12</sup>	Cina	99	Peserta dibagi menjadi dua kelompok yaitu miopia dan non-miopia. Kemudian diukur rerata waktu yang dihabiskan di luar ruangan secara bermakna dan pemberian suplemen nutrisi vitamin D dengan kandungan sebanyak 2000 IU.	Waktu yang dihabiskan di luar ruangan serta pemberian suplementasi nutrisi dengan vitamin D pada anak berkorelasi dengan kemungkinan miopia yang lebih rendah (OR, 0,13 per jam tambahan per hari; 95% CI, 0,02-0,98; $p = 0,048$ )
Cuellar-Partida, et al, 2017 <sup>13</sup>	Eropa dan Asia	8376	Pemberian polimorfisme nukleotida tunggal (SNPs) dalam gen DHCR7, CYP2R1, GC dan CYP24A1 dengan efek yang diketahui pada konsentrasi 25(OH)D sebagai variabel instrumental yang dikemas dalam sebuah suplementasi vitamin D dengan dosis 2000 IU.	Kontribusi sebenarnya dari tingkat vitamin D untuk derajat miopia sangat kecil dan tidak dapat dibedakan dari nol.
Guggenheim JA et al, 2016 <sup>14</sup>	Singapur	3677	Kedua kelompok A dan B diberikan suplemen nutrisi vitamin D sebelum penelitian dimulai sebanyak 2000 IU selama 3 minggu	Total vitamin D dan D3 ialah biomarker untuk waktu yang dihabiskan di luar ruangan, bentuk aktif vitamin D akan lebih bekerja secara bermakna apabila adanya paparan sinar matahari yang menjadi jalur utama bagi pembentukan bentuk aktif dari vitamin D.

Reins et al, 2015 <sup>15</sup>	Australia	946	Tidak diberikan intervensi, hanya pengukuran 25D3 pada anak penderita miopia dan non-miopia yang rutin mengonsumsi suplemen vitamin D maksimal 1000 IU per hari.	Peserta miopia memiliki kadar serum 25D3 secara bermakna lebih rendah daripada subjek non miopia
Dharani et al, 2015 <sup>16</sup>	Singapur	117	Diberikan perbandingan mengenai waktu di luar ruangan dengan buku harian dan pengukur cahaya portabel selama periode 1 minggu serta pemberian suplemen vitamin D dengan dosis yang sama sebanyak 3000 IU.	Didapatkan peningkatan yang kurang bermakna pada pengukuran serum 25(OH)D dalam darah pada anak dengan miopia dan non-miopia dan tidak terjadinya pemanjangan aksial bola mata.
Tideman et al, 2016 <sup>17</sup>	Berlin	2666	Tidak diberikan intervensi, pengumpulan data dilakukan dengan kuesioner diinklusi anak yang mengonsumsi suplemen vitamin D secara teratur maksimal 2000 IU. kemudian diukur kadar 25 (OH)D dan panjang aksial bola mata (AL)	Anak dengan kadar 25(OH)D serum yang lebih rendah memiliki AL yang lebih panjang, dan mereka yang memiliki 25(OH)D lebih tinggi memiliki risiko miopia yang lebih rendah (OR 0,65; 95% CI 0,46-0,92 per 25 nmol/L).
Guggenheim J et al, 2017 <sup>18</sup>	US dan India	770	Dibagi menjadi dua kelompok yaitu miopia dan non-miopia pada setiap usia diberikan suplemen nutrisi vitamin D dengan meminimalisir waktu di luar ruangan.	Tiga dari SNP terkait (rs731236, rs7975232, rs1544410) dilaporkan menandai varian fungsional yang mengurangi stabilitas mRNA VDR, konsisten terhadap hubungannya dengan peningkatan risiko insiden miopia.

## BAHASAN

Pemberian suplementasi nutrisi dengan vitamin D diperkirakan dapat menekan risiko terjadinya miopia pada anak melalui peningkatan konsentrasi 25(OH)D dalam darah. Beberapa penelitian menyatakan bahwa bentuk aktif vitamin D dapat meningkatkan produksi dopamin pada retina sehingga menghambat terjadinya pemanjangan aksial bola mata yang merupakan salah satu proses patologik terjadinya miopia.<sup>17</sup>

Hasil kajian literatur penelitian ini memperlihatkan bahwa khasiat pemberian suplementasi nutrisi dengan vitamin D belum mendapatkan hasil yang konklusif pada pengujian yang dilakukan dengan pemberian suplementasi nutrisi vitamin D tanpa melibatkan maupun memperhitungkan

faktor pengganggu yaitu paparan sinar matahari. Di beberapa penelitian yang fokus penelitiannya hanya pada pemberian suplementasi nutrisi mendapatkan hasil yang tidak bermakna seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Yazar et al,<sup>10</sup> Cuellar-Partida et al,<sup>13</sup> dan Guggenheim et al.<sup>14</sup> Penelitian oleh Cuellar-Partida et al<sup>13</sup> melaporkan bahwa kontribusi sebenarnya dari tingkat vitamin D untuk derajat miopia pada anak sangat kecil dan tidak dapat dibedakan dari nol meski mengonsumsi 2000 IU dosis vitamin D. Penelitian tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Guggenheim et al<sup>14</sup> yang menyatakan bahwa total biomarker vitamin D2 dan D3 hanya akan bekerja secara efektif bila terdapat paparan

sinar matahari sebagai jalur aktivasi dari isomerisasi bentuk pasif vitamin D ke bentuk aktifnya. Terdapat penelitian lain yang melaporkan bahwa jika hanya dengan paparan sinar matahari, seorang anak bisa tetap berada dalam status kekurangan vitamin D.<sup>15</sup>

Di sisi lain, penelitian yang memberikan intervensi pemberian suplementasi nutrisi dengan vitamin D yang diukur bersamaan dengan paparan cahaya atau sinar matahari memiliki hasil yang cukup bermakna dengan varian hasil yang beragam. Misalnya pada penelitian yang dilakukan oleh Morgan dan Rose<sup>9</sup> yang mendapatkan bahwa khasiat pemberian suplementasi nutrisi vitamin D ini memiliki efek kuat dalam menurunkan risiko miopia pada anak berusia 6 tahun. Pada penelitian Yazar et al<sup>10</sup> didapatkan bahwa pemberian suplementasi vitamin D mampu mencegah terjadinya pemanjangan aksial bola mata. Penelitian tersebut sejalan dengan penelitian Dharani et al<sup>16</sup> dan Tideman et al<sup>17</sup> yang juga mengukur panjang aksial bola mata sesudah maupun sebelum pemberian suplementasi nutrisi vitamin D pada kelompok anak miopia dan non miopia.

Pada bahasan penelitian ini terdapat perbedaan mengenai dosis yang diberikan, namun didapatkan kisaran 1000-4000 IU per harinya yang setara dengan 25 mcg - 100 mcg diberikan secara bersamaan kepada anak yang mengalami miopia maupun yang tidak mengalami miopia.

## **SIMPULAN**

Khasiat pemberian suplemen nutrisi dengan vitamin D untuk menekan risiko miopia pada anak dipengaruhi oleh faktor usia dan paparan sinar atau cahaya matahari. Pemberian suplemen vitamin D lebih efektif pada anak usia dini mulai dari 6 tahun dan tidak begitu bermakna pada anak berumur belasan tahun. Suplemen vitamin D tidak dapat bekerja sendiri untuk mengaktifasi dirinya agar dapat menghasilkan dopamin pada retina dalam upaya pencegahan terjadinya pemanjangan aksial bola mata. Beberapa penelitian juga mengungkapkan bahwa anak yang menghabiskan banyak

waktu di bawah paparan sinar matahari namun tidak mengonsumsi vitamin D mengalami kekurangan vitamin D atau memiliki kadar vitamin D yang rendah dalam darah.

Dalam hal menilai khasiat suplementasi nutrisi dengan vitamin D tanpa melibatkan pengaruh sinar matahari masih dibutuhkan penelitian lebih lanjut.

## **Konflik Kepentingan**

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Morgan IG, Ohno-Matsui K, Saw S-M. Myopia. *Lancet*. 2012;379(9827):1739-48.
2. Ueta T, Makino S, Yamamoto Y, Fukushima H, Yashiro S, Nagahara M. Pathologic myopia: an overview of the current understanding and interventions. *Global Health & Medicine*. 2020;2(3):151-5.
3. Bruce A. Re: Holden et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050 (*Ophthalmology* 2016;123:1036-42). *Ophthalmology*. 2017;124(3):e24-5.
4. Australia: World Health Organization, Inc.; c2015 [cited 2015 March 16-18]. Available from: <https://www.who.int/blindness/causes/MyopiaReportforWeb.pdf>
5. Ismandari F. Situasi gangguan penglihatan: Infodatin. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018
6. Grzybowski A, Kanclerz P, Tsubota K, Lanca C, Saw S-M. A review on the epidemiology of myopia in school children worldwide. *BMC Ophthalmol*. 2020; 20(1):27.
7. Qonita, Rohmah M, Septimar ZM. Pengaruh penggunaan gadget dengan penurunan ketajaman penglihatan pada remaja. *Jurnal Ilmiah Pamenang*. 2021;3(1):31-62.
8. Pan C-W, Qian D-J, Saw S-M. Time outdoors, blood vitamin D status and myopia: a review. *Photochem Photobiol Sci*. 2017; 16(3):426-32.
9. Morgan IG, Rose KA. ALSPAC Study for vitamin D and the prevention of myopia. *Investig Ophthalmol Vis Sci*. 2014; 55(12):8559.
10. Yazar S, Hewitt AW, Black LJ, McKnight

- CM, Mountain JA, Sherwin JC, et al. Myopia is associated with lower vitamin d status in young adults. *Investig Ophthalmol Vis Sci.* 2015;55(7):4552.
11. Wolffsohn JS, Calossi A, Cho P, Gifford K, Jones L, Li M, et al. Global trends in myopia management attitudes and strategies in clinical practice. *Cont Lens Anterior Eye.* 2016 ;39(2):106-16.
  12. Chou H-D, Yao T-C, Huang Y-S, Huang C-Y, Yang M-L, Sun M-H, et al. Myopia in school-aged children with preterm birth: the roles of time spent outdoors and serum vitamin D. *Br J Ophthalmol.* 2020;105(4):468-72.
  13. Cuellar-Partida G, Williams KM, Yazar S, Guggenheim JA, Hewitt AW, Williams C, et al. Genetically low vitamin D concentrations and myopic refractive error: a Mendelian randomization study. *Int J Epidemiol.* 2017;46(6):1882-90.
  14. Guggenheim JA, Williams C, Northstone K, Howe LD, Tilling K, St Pourcain B, et al. Does vitamin d mediate the protective effects of time outdoors on myopia? Findings from a prospective birth cohort. *Investig Ophthalmol Vis Sci.* 2016;55(12):8550-8.
  15. Reins RY, McDermott AM. Vitamin D: Implications for ocular disease and therapeutic potential. *Exp Eye Res.* 2015;134:101-10.
  16. Dharani R, Lee C-F, Theng ZX, Drury VB, Ngo C, Sandar M, et al. Comparison of measurements of time outdoors with vitamin D and light levels as risk factors for myopia in young Singapore children. *Eye.* 2015;26(7):911-8.
  17. Tideman JW, Polling JR, Voortman T, Jaddoe VWV, Uitterlinden AG, Hofman A, et al. Low serum vitamin D is associated with axial length and risk of myopia in young children. *Eur J Epidemiol.* 2016;31(5):491-9.
  18. Guggenheim J, Northstone K, McMahon G, Pourcain BS, Williams C, Team AR. Vitamin D receptor gene polymorphisms and the risk of myopia. *Investig Ophthalmol Vis Sci.* 2017; 54(15):5717.