

PENGARUH ASUPAN VITAMIN D TERHADAP ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS SISWA SMP: KAJIAN ILMIAH DAN PERSPEKTIF ISLAM

Astrella Intanaida Nurzaman¹, Fitri², Aryenti², Afrizal Tw³

¹Fakultas Kedokteran Universitas YARSI, Jakarta, Indonesia

²Bagian Anatomi Fakultas Kedokteran, Universitas YARSI, Jakarta, Indonesia

³Bagian Agama Univesitas YARSI, Jakarta, Indonesia

ainz130504@gmail.com

ABSTRAK

Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS) merupakan kelainan lengkung tulang belakang yang memiliki keterkaitan tinggi terhadap populasi anak remaja dan wanita berusia 10 tahun sampai akhir pertumbuhan dan kematangan tulang. Banyak faktor yang dapat memengaruhi penyakit yang berkaitan dengan pertumbuhan tulang, salah satunya kurang mencukupi vitamin dan mineral, khususnya vitamin D. Seperti halnya dalam Islam, menjaga kesehatan itu sangat penting karenanya setiap penyakit pasti memiliki cara untuk mencegahnya, seperti memenuhi nutrisi yang cukup. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh antara rerata asupan Vitamin D yang didapat remaja setiap harinya sejak kecil hingga usia Sekolah Menengah Pertama dengan kemungkinan terjadinya *Adolescent Idiopathic Scoliosis* dan tinjauannya menurut pandangan Islam. Desain penelitian ini deskriptif analitik dengan pendekatan cross-sectional study. Sampel sebanyak 64 responden. Hasil penelitian didapatkan bahwa vitamin D tidak berpengaruh terhadap terjadinya AIS menggunakan uji Chi-square dengan p-value=0.38, dikarenakan masih banyak faktor yang memengaruhi kadar dan penilaian vitamin D, seperti hormon paratiroid dan kalsium fosfat sehingga dapat memengaruhi kemungkinan terjadinya AIS. Meskipun demikian, usia pertumbuhan pertumbuhan berpengaruh terhadap AIS dengan uji Kolmogorov-smirnov dengan p-value<0.001.

Kata kunci: Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS), vitamin D, usia pertumbuhan

ABSTRACT

Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS) is a spinal curvature disorder that has a high correlation with the population of adolescents and women aged 10 years until the end of bone growth and maturity. Many factors can affect diseases related to bone growth, one of which is insufficient vitamins and minerals, especially vitamin D. As in Islam, maintaining health is very important because every disease must have a way to prevent it, such as meeting adequate nutrition. The purpose of this study was to determine the effect of the average daily intake of Vitamin D obtained by adolescents from childhood to junior high school age on the possibility of Adolescent Idiopathic Scoliosis. The design of this study was descriptive analytical with a cross-sectional study approach. The sample was 64 respondents. The results of the study showed that vitamin D had no effect on the occurrence of AIS with the Chi-square test with a p-value = 0.38, because there are still many factors that affect the levels and assessment of vitamin D, such as parathyroid hormone and calcium phosphate so that they can affect the possibility of AIS. However, the age of growth growth affects AIS with the Kolmogorov-smirnov test with a p-value <0.001.

Key word: Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS), vitamin D, growth age

PENDAHULUAN

Secara normal, tulang belakang memiliki lengkungan yang berbentuk huruf ‘S’ bila dilihat secara lateral, dan tampak lurus vertikal jika dilihat dari belakang (posterior) (Shakil, *et al.*, 2014). Lengkungan ke arah lateral yang tidak normal bisa jadi merujuk pada suatu kelainan tulang belakang, salah satunya skoliosis (Anderson, 2007).

Skoliosis merupakan kelainan muskuloskeletal berupa abnormalitas bentuk tulang belakang tiga dimensi yang dikatakan multifaktorial meliputi predisposisi genetik, ketidakseimbangan pertumbuhan tulang belakang anterior dan posterior serta kelainan pada jaringan ikat, otot rangka, mekanisme kontraktif otot, dan neurologi (Mordecai *et al.*, 2012). *Adolescent Idiopathic Scoliosis* atau biasa dikenal dengan singkatan AIS merupakan salah satu dari beberapa jenis skoliosis. AIS didefinisikan sebagai kelainan lengkung tulang belakang secara tiga dimensi, yang memiliki keterkaitan tinggi pada populasi anak remaja dan wanita berusia 10 tahun sampai akhir pertumbuhan dan kematangan tulang (Gacitua *et al.*, 2016). Masa pertumbuhan anak dimulai dari masa postnatal atau setelah ia lahir sampai 18 tahun untuk anak perempuan dan 20 tahun untuk anak laki-laki. Pertumbuhan otak, tulang, mata, dan telinga berlangsung lebih dini (Chamidah, 2009).

Prevalensi gangguan muskuloskeletal yang ada di Indonesia terjadi pada anak-anak usia 15 tahun keatas (Kemenkes, 2013). Sebuah hasil meta-analisis menunjukkan prevalensi skoliosis sebesar 1,02% pada siswa sekolah dasar dan siswa sekolah menengah (Zhang *et al.*, 2015). Menurut data prevalensi *adolescent idiopathic scoliosis* di Surabaya tercatat sebesar 2,93% pada anak usia 9-16 tahun (Komang-Agung *et al.*, 2017). Berdasarkan data prevalensi *adolescent idiopathic scoliosis* di kota Surakarta tercantum sebesar 5% pada siswa Sekolah Dasar dan 4% pada siswa Sekolah Menengah Pertama (Pangestuti *et al.*, 2017).

Ada banyak faktor yang dapat memengaruhi terjadinya penyakit yang berkaitan dengan pertumbuhan tulang seperti kurangnya asupan vitamin dan mineral bagi tubuh. Salah satu cara untuk mencegahnya adalah dengan mencukupi kebutuhan vitamin tulang. Vitamin D telah diketahui sejak lama berperan penting dalam metabolisme kalsium yang berdampak pada tulang (Yani, 2019).

Vitamin D yang juga dikenal sebagai *calciferol* merupakan vitamin larut dalam lemak. Vitamin D diklasifikasikan atas 2 bentuk, yaitu vitamin D2 (*Ergocalciferol*) dan vitamin D3 (*Cholecalciferol*) (Gropper *et al.*, 2022). Vitamin D memiliki peran yang sangat penting dalam proses mineralisasi tulang dan pemeliharaan fungsi neuromuskular (Suryadinata *et al.*, 2020). Vitamin D membantu proses tulang menjadi kuat dengan mengatur endapan kalsium dan fosfor pada darah (Sari *et al.*, 2017).

Kekurangan vitamin D pada anak berkaitan dengan beberapa penyakit klinis yang berbeda, seperti kelainan perubahan tulang, resistensi insulin, sindrom metabolik, infeksi saluran pernapasan, asma, sampai penyakit autoimun (Cediel *et al.*, 2018). Oleh karenanya, kekurangan asupan vitamin D dapat berpengaruh besar bagi pertumbuhan organ yang ada di dalam tubuh.

Insufisiensi dan defisiensi vitamin D mungkin berperan dalam patogenesis AIS melalui pengaruhnya terhadap metabolisme tulang. Vitamin D mungkin berinteraksi dengan estrogen, melatonin, dan leptin untuk memengaruhi densitas mineral tulang dan kandungan mineral tulang termasuk tulang belakang (Ng *et al.*, 2018). Dari sebuah meta-analisis dengan membandingkan 8 studi menunjukkan bahwa mayoritas kelompok AIS mengalami penurunan kadar vitamin D yang lebih rendah (Kim & Jung, 2023).

Deteksi dini dapat dilakukan sebagai upaya preventif terhadap skoliosis agar tidak terjadi keparahan saat dewasa mendatang. Pemeriksaan skrining dengan *Adams Forward Bending Test* menggunakan skoliometer merupakan salah satu opsi untuk mendeteksi adanya asimetri tulang belakang yang dapat digunakan sejak dini mulai usia 10 tahun sesuai dengan prevalensi usia terjadinya skoliosis yang tidak invasif, dan relatif mudah dilakukan dengan tingkat sensitivitas sebesar 92% hingga 100% pada pasien dengan sudut Cobb lebih dari 20 derajat atau ≥ 7 derajat rotasi trunkus (Hresko *et al.*, 2016 dan Horne, *et al.*, 2014).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis merasa perlu untuk mengetahui pengaruh antara asupan vitamin D terhadap kemungkinan terjadinya skoliosis yang diukur

dengan alat skoliometer pada remaja usia 13 sampai 15 tahun yang dapat dilakukan di SMPN 74 Jakarta.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan desain penelitian deskriptif analitik dan rancangan penelitian *cross-sectional*. Lokasi penelitian ini dilakukan di SMPN 74 Jakarta. Populasi penelitian adalah siswa dan siswi SMP Negeri 74 Jakarta. Besar sampel minimal dihitung berdasarkan rumus Slovin, yaitu sebesar 52 responden. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data kualitatif dan data kuantitatif dengan sumber data melalui data primer yang diperoleh dari kuesioner paparan sinar matahari, *food-frequency questionnaire (FFQ)* (Lorensia, et al., 2020; Asyari, 2019), serta pengukuran kemiringan tulang belakang dengan *Adam's forward bending test* menggunakan skoliometer. Analisis data univariat untuk mengetahui gambaran distribusi frekuensi dari masing-masing variable independen dan dependen, yang memperlihatkan gambaran karakteristik responden, hasil pemeriksaan fisik, dan hasil pengisian kuesioner, yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi. Analisis bivariat digunakan untuk menguji hubungan asupan vitamin D, usia pertumbuhan, jenis kelamin, dengan kemungkinan terjadinya *Adolescent Idiopathic Scoliosis* dengan menggunakan uji Chi-square dan uji Kolmogorov-smirnov.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Univariat

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Jumlah (N)	Percentase (%)
Jenis Kelamin		
Perempuan	27	42.2%
Laki-laki	37	57.8%
Usia		
12 Tahun	1	1.6%
13 Tahun	34	53.1%
14 Tahun	26	40.6%
15 Tahun	3	4.7%

Berdasarkan karakteristik jenis kelamin, terlihat bahwa responden laki-laki mendominasi dibanding perempuan, sebanyak 57.8%. Berdasarkan usia, tabel 1 menunjukkan bahwa lebih dari setengah dari seluruh responden berusia 13 tahun (53.1%).

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Derajat Hasil Pemeriksaan Fisik

Kategori	Derajat Kemiringan	Jumlah (N)	Percentase (%)
Normal	0°	13	20%
	1°	15	23%
	2°	16	24%
	3°	9	14%
Intermediate	4°	8	12%
	5°	1	3%
Risiko Probabilitas Tinggi	7°	2	4%

Berdasarkan hasil pemeriksaan fisik dengan *Adam's forward bending test* menggunakan alat skoliometer, didapatkan berbagai derajat kemiringan tulang belakang responden, dimulai dari 0 derajat sampai 7 derajat. Derajat kemiringan tulang belakang terendah yaitu 5 derajat sebanyak 1 siswa yaitu 3%, derajat kemiringan tertinggi yakni 2° dengan jumlah 16 siswa atau 24%. Sebagian besar responden termasuk dalam kategori normal dengan derajat kemiringan 0°- 3° yang berjumlah 53 orang atau 81%, hanya 19% yang mengalami kelainan kemiringan tulang belakang.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Asupan Vitamin D

Sumber Vitamin D	Jumlah (N)	Persentase (%)
Durasi Paparan Sinar Matahari		
Tidak terpapar sinar matahari secara langsung	5	7.8%
<1 jam/hari	27	42.2%
1-2 jam/hari	17	26.6%
>2 jam/hari	15	23.4%
Asupan Makanan dan Minuman Harian		
<600 IU/hari (inadekuat)	58	91%
>600 IU/hari (adekuat)	6	9%
Konsumsi Suplemen		
Tidak konsumsi suplemen	49	76%
Konsumsi suplemen tidak mengandung vitamin D	11	17%
Konsumsi suplemen mengandung vitamin D <600 IU	3	5%
Konsumsi suplemen mengandung vitamin D >600 IU	1	2%
Total Keseluruhan Asupan Vitamin D		
<600 IU (inadekuat)	50	78%
>600 IU (adekuat)	14	22%

Tabel 3 memaparkan distribusi frekuensi asupan vitamin D yang bersumber dari paparan sinar matahari, asupan makanan, dan suplemen. Sebagian besar siswa telah mendapatkan paparan sinar matahari secara langsung selama yang cukup yaitu >1 jam/hari sebanyak 32 siswa (50%). Berdasarkan pengisian *food frequency questionnaire* terkait makanan tertentu yang dikonsumsi, didapatkan bahwa terdapat 58 responden yang tergolong dalam kategori inadekuat dengan rerata perhitungan asupan harian vitamin D responden dari makanan maupun minuman yaitu sebesar 314.4 IU yang rentang normalnya adalah minimal 600 IU per hari. Responden lebih banyak yang tidak mengonsumsi suplemen secara umum (76%).

Tabel 3 pula menunjukkan persentase dari total keseluruhan asupan harian vitamin D yang didapat berdasarkan sumber makanan, paparan sinar matahari, serta konsumsi suplemen. Setelah dilakukan penjumlahan, didapatkan sebagian besar responden yang berjumlah 50 orang termasuk dalam kategori inadekuat dengan persentase 78%.

Analisis Bivariat

Tabel 4. Hubungan Jenis Kelamin dengan Kemungkinan Terjadinya Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS)

Jenis Kelamin	Hasil Pemeriksaan						<i>P-value</i>	
	Tingkat Probabilitas Tinggi		Intermediate		Normal			
	N	%	N	%	N	%		
Laki-laki	0	0	5	7.8	32	50.0		
Perempuan	2	3.1	4	6.3	21	32.8	0.234	

Berdasarkan tabel 4, didapatkan setengah dari keseluruhan responden (50%) adalah responden laki-laki dengan hasil pemeriksaan normal, hanya 7.8% responden laki-laki yang berisiko AIS, sedangkan responden perempuan dengan total sebesar 9.4% berisiko mengalami AIS.

Tabel 5. Hubungan Usia Pertumbuhan Terhadap Kemungkinan Terjadinya Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS)

Usia	Hasil Pemeriksaan						<i>P-value</i>	
	Tingkat Probabilitas Tinggi		Intermediate		Normal			
	N	%	N	%	N	%		
12	0	0	0	0	1	1.6		
13	2	3.1	5	7.8	27	42.1		
14	0	0	3	4.7	23	36.0	<0.001	
15	0	0	1	1.6	2	3.1		

Tabel 5 menunjukkan hasil dari uji statistik Kolmogorov-smirnov yang telah dilakukan yang didapatkan nilai *p-value* sebesar <0.001, artinya terdapat pengaruh antara usia pertumbuhan dengan kemungkinan terjadinya Adolescent Idiopathic Scoliosis.

Tabel 6. Hubungan Asupan Vitamin D Terhadap Kemungkinan Terjadinya Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS)

Vitamin D	Hasil Pemeriksaan						<i>P-value</i>	
	Tingkat Probabilitas Tinggi		Intermediate		Normal			
	N	%	N	%	N	%		
Inadekuat	1	1.6	6	9.4	43	67.1		
Adekuat	1	1.6	3	4.7	10	15.6	0.387	

Tabel 6 memperlihatkan hasil analisis dengan uji *Chi-square* didapatkan *P-value* 0.387, yang menyatakan bahwa besar pengaruh antara asupan vitamin D dengan kemungkinan terjadinya *Adolescent Idiopathic scoliosis* tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan.

PEMBAHASAN

Hubungan Jenis Kelamin dengan Kemungkinan Terjadinya *Adolescent Idiopathic Scoliosis* (AIS)

Berdasarkan hasil penelitian yang membandingkan antara jenis kelamin dengan kemungkinan terjadinya AIS, pada tabel 8, tidak terlihat adanya perbedaan signifikan antara jenis kelamin dengan kemungkinan terjadinya skoliosis. Hasil ini berbanding terbalik dengan penelitian sebelumnya oleh Zheng dkk. yang memperlihatkan prevalensi AIS sebanyak 2.4% dengan prevalensi pada perempuan yang lebih tinggi 1,45 kali dibandingkan laki-laki. Banyak studi melaporkan bahwa insiden AIS lebih tinggi pada perempuan dibandingkan laki-laki, meskipun tingkat keparahannya lebih besar pada laki-laki (Zheng *et al.*, 2017). Begitu pula penelitian di Korea yang mendapati hasil tingkat prevalensi AIS terhadap anak perempuan usia 10 hingga 12 tahun sebesar 5,57% (Suh, *et al.*, 2011). Hal ini dapat terjadi karena masih terdapatnya keterbatasan pada penelitian ini, dimana ukuran sampel yang kecil dan sampel didominasi oleh responden berjenis kelamin laki-laki.

Hubungan Usia Pertumbuhan Terhadap Kemungkinan Terjadinya *Adolescent Idiopathic Scoliosis* (AIS)

Uji yang digunakan untuk menganalisis usia pertumbuhan terhadap *adolescent idiopathic scoliosis* adalah uji kolmogorov-smirnov. Berdasarkan hasil analisis pada tabel 4.11, didapatkan nilai *p* sebesar <0.001. Hasil ini mengacu pada hipotesis, yang berarti jika nilai signifikansi <0.05 maka H_1 diterima dan H_0 ditolak, yang berarti pada kedua variabel terdapat hubungan yang signifikan.

AIS berkembang di usia 10-16 tahun yang ditandai dengan kemiringan sudut Cobb 10 derajat atau lebih ke arah lateral dengan rotasi vertebra (Zheng *et al.*, 2017). Sumber lain mengatakan bahwa skoliosis adolesen berkembang pada usia 11-18 tahun dan memiliki prevalensi paling besar dibandingkan dengan skoliosis tipe lain, yaitu sebesar 90% (Konieczny, *et al.*, 2012). Penelitian Duval-Beaupere dkk. (1971) telah menunjukkan bahwa selama percepatan pertumbuhan pubertas, skoliosis akan memburuk secara substansial dalam sebagian besar kasus (Dimeglio *et al.*, 2020).

Hubungan Asupan Vitamin D Terhadap Kemungkinan Terjadinya *Adolescent Idiopathic Scoliosis* (AIS)

Berdasarkan hasil penelitian yang membandingkan antara asupan vitamin D terhadap kemungkinan terjadinya *Adolescent Idiopathic Scoliosis*, yang dianalisis dengan uji chi-square didapatkan *p-value* sebesar 0.387. Hasil ini sejalan dengan hasil meta analisis Kim & Jung (2023) dengan membandingkan 8 studi berbeda yang meneliti hubungan antara kadar vitamin D dengan *Adolescent Idiopathic Scoliosis* (AIS). Hasilnya menyebutkan bahwa kelompok AIS memiliki kadar vitamin D yang lebih rendah. Namun perbedaan antara keduanya tidak menunjukkan hasil yang signifikan dengan besar *p*= 0.08.

Meskipun kadar vitamin D yang lebih rendah berkorelasi dengan sudut Cobb, hubungan antara vitamin D dan AIS mungkin tidak bersifat kausal. Penelitian lebih lanjut

diperlukan untuk menentukan vitamin D benar-benar berperan dalam etiopatogenesis AIS (Ng *et al.*, 2018). Kim & Jung (2023) juga menyebutkan bahwa penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami mekanisme yang mendasari AIS. Pengaturan homeostasis kalsium fosfat juga melibatkan hormon paratiroid (PTH) dan vitamin D (Kim & Jung, 2023).

Vitamin D Menurut Pandangan Islam

Al-Qur'an dan Hadis tidak pernah menyebutkan kata vitamin maupun vitamin D secara eksplisit. Namun, Al-Qur'an dengan segala kehebatan dan kemukjizatannya menjelaskan bahwasannya segala sumber yang mengandung vitamin D telah disediakan oleh Allah untuk para hamba-Nya sebagai bentuk kasih sayang dan perhatian dari-Nya.

Vitamin D berperan penting dalam kesehatan tulang karena dalam sintesisnya, vitamin D yang telah diubah menjadi bentuk aktif (1,25(OH)2D) dengan serangkaian proses akan menjaga kadar kalsium dan fosfor dalam darah sehingga dapat membantu memineralisasi tulang (Holick, 2007). Sumber vitamin D dapat diperoleh dari sinar matahari, serta makanan yang halal *dan thayyib*.

Sinar matahari merupakan sumber utama alami yang Allah sediakan secara gratis kepada manusia. Islam hadir sebagai agama yang sangat mementingkan penggunaan matahari secara wajar untuk bisa menopang kesehatan dan kehidupan manusia. Dalam lembaran sejarah kehidupan Rasulullah SAW diketahui bahwasanya beliau lebih banyak menghabiskan berbagai kegiatan di luar ruangan, baik dalam keadaan safar, perang ataupun kegiatan sehari-hari. Meskipun tidak didapatkan ayat Al-Quran ataupun Hadis yang menyebutkan manfaat sinar matahari bagi kesehatan, akan tetapi gaya hidup manusia mulia tersebut sudah cukup menjelaskan manfaat dari sinar matahari untuk kesehatan manusia itu sendiri.

Makanan yang halal dan *thayyib* berarti segala sesuatu yang dikonsumsi diperbolehkan dan berakibat baik bagi kesehatan. Sebagaimana tertulis dalam Al-Quran Surah Al-Baqarah ayat 168:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا حُطُوتَ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ عُذُونٌ مُّبِينٌ ()

Artinya: "Wahai manusia, makanlah sebagian (makanan) di bumi yang halal lagi baik dan janganlah mengikuti langkah-langkah setan. Sesungguhnya ia bagimu merupakan musuh yang nyata." (QS Al-Baqarah/2:168).

Ayat tersebut menjelaskan bahwasannya makanan yang halal dan *thayyib* merupakan makanan yang sehat, yang dapat memberikan vitamin D yang cukup bagi tubuh, seperti ikan, telur, maupun produk susu yang baik dapat memberikan efek pada tulang menjadi sehat dan kuat.

Dalam menjaga kesehatan, manusia tentunya memerlukan tatalaksana yang tepat seperti obat-obatan, tetapi obat-obatan ini tidak akan memberi manfaat tanpa adanya pencegahan. Sebaliknya, pencegahan dapat menyembuhkan penyakit walau tanpa obat. Oleh karena itu, Islam mengutamakan konsep pencegahan penyakit yaitu mencegah lebih baik daripada mengobati (Radzi, 2000).

مَا أَنْزَلَ اللَّهُ ذَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً

"Tidaklah Allah menurunkan penyakit kecuali Dia juga menurunkan penawarnya (obat)" (HR. Bukhari).

Hadis tersebut menunjukkan bahwa setiap penyakit memiliki penyembuh atau cara untuk mencegahnya. Dalam konteks AIS dan kesehatan tulang, memenuhi nutrisi yang cukup dan baik adalah sebagai salah satu langkah untuk mencegah penyakit kelainan pada tulang.

Islam sangat menekankan pentingnya keseimbangan antara aktivitas fisik dengan lingkungan alamiah yang menjadikan tubuh dan pikiran seseorang berfungsi dengan baik.

Dengan begitu, ia akan mampu memberikan kontribusi besar bagi kehidupan manusia yang pada akhirnya akan mengundang keridhaan Allah Ta'ala.

SIMPULAN

Terjadinya AIS dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya usia, jenis kelamin, dan asupan vitamin D. Penelitian di SMPN 74 Jakarta menunjukkan bahwa jenis kelamin tidak berpengaruh terhadap terjadinya AIS ($p=0.234$) dikarenakan ukuran sampel kecil dan sampel didominasi oleh responden laki-laki. Meskipun demikian, terdapat pengaruh antara rentang usia 12-15 tahun terhadap terjadinya AIS ($p\text{-value}<0.001$), dikarenakan skoliosis adolesen berkembang pada usia pertumbuhan. Namun, vitamin D tidak berpengaruh terhadap kemungkinan terjadinya AIS ($p=0.38$). Hal ini dikarenakan masih banyak faktor yang memengaruhi kadar dan penilaian vitamin D, seperti hormon paratiroid dan kalsium fosfat sehingga dapat memengaruhi kemungkinan terjadinya AIS.

Dalam Pandangan Islam, asupan vitamin D yang memadai sebagai bentuk ikhtiar untuk menjaga kesehatan yang merupakan amanah dari Allah Ta'ala, salah satunya untuk mencegah kemungkinan terjadinya *Adolescent Idiopathic Scoliosis* (AIS). Setiap muslim wajib menjaga kesehatan dan menyeimbangkannya dengan kebutuhan rohaninya. Salah satu caranya adalah dengan memenuhi asupan vitamin D dalam tubuh dari berbagai sumber yang telah Allah sediakan di muka bumi ini, seperti berjemur di bawah sinar matahari serta makan makanan yang halal dan thayyib.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada pihak yang membantu penulis dalam penelitian ini terutama kepada Universitas YARSI khususnya Fakultas Kedokteran Program Studi Kedokteran Umum yang telah memberikan wadah bagi penulis untuk melakukan penelitian, serta pihak SMP Negeri 74 Jakarta yang telah bersedia menjadi responden penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, Susan M. (2007). Spinal curves and scoliosis. *Radiologic technology*, 79(1), 44-65.
- Asyari, Nurhikmah. (2019). Pengembangan dan Validasi Food Frequency Questionnaire (FFQ) Menggunakan Kadar Serum 25(OH)D Pada Ibu Hamil Trimester III di RSIA Siti Khadijah I Makassar Tahun 2019. Universitas Hasanuddin.
- Cediel, G., Pacheco Acosta, J., & Castillo Durán, C. (2018). Vitamin D deficiency in pediatric clinical practice.
- Chamidah, Atien Nur. (2009). Deteksi dini gangguan pertumbuhan dan perkembangan anak. *Jurnal pendidikan khusus*, 5(2).
- Dimeglio, Alain & Canavese, Federico. (2020). The immature spine: growth and idiopathic scoliosis. *Annals of translational medicine*, 8(2).
- Gacitua, M, Gonzalez, MC, Sanz, C, Mulli, V, Goddard, P, Rolon, ED, ... & Maenza, R, (2016). Adolescent idiopathic scoliosis. *ARCHIVOS ARGENTINOS DE PEDIATRÍA*, 114(6).
- Gropper, Sareen S, Smith, Jack L., and Carr, Timothy P. (2022). Advanced Nutrition and Human Metabolism. Eight Edition. USA : Wordworth, a Division of Thomson Learning, Inc.

- Holick, Michael F. (2007). Vitamin D deficiency. *The New England journal of medicine*, 357(3), 266–281.
- Horne, J. P., Flannery, R., & Usman, S. (2014). Adolescent idiopathic scoliosis: diagnosis and management. *American family physician*, 89(3).
- Hresko, M. T., Talwalkar, V., Schwend, R., & AAOS, SRS, and POSNA. (2016). Early Detection of Idiopathic Scoliosis in Adolescents. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 98(16).
- Kemenkes RI. (2013). Riset Kesehatan Dasar 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan RI.
- Kim, Dong Suk & Jung, Sub Lee. (2023). Vitamin D in adolescent idiopathic scoliosis: a meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2023 Aug 29;24(1):689.
- Komang-Agung, I. S., Dwi-Purnomo, S. B., & Susilowati, A. (2017). Prevalence rate of adolescent idiopathic scoliosis: results of school-based screening in Surabaya, Indonesia. *Malaysian Orthopaedic Journal*, 11(3), 17.
- Konieczny, M.R., Senyurt, H., & Krauspe, R. (2013). Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of Children's Orthopaedics*, 7(1).
- Lorensia, A., Raharjo, D. N., & Gandawari, N. (2020). Pengaruh pengetahuan-sikap mengenai vitamin D terkait obesitas pada mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 5(1).
- Mardianto, M., & Lubis, F. M. (2022). Makanan dan Gizi Dalam Pendidikan Islam.
- Mordecai, S.C., Dabke, H.V., (2012). Efficacy of exercise therapy for the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: a review of the literature. *Eur Spine J*. 2012 Mar;21(3):382-9.
- Ng, S.Y., Bettany-Saltikov J., Cheung, I.Y.K., & Chan, K.K.Y. (2018). The Role of Vitamin D in the Pathogenesis of Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Asian Spine Journal*. 2018 Dec;12(6).
- Pangestuti, D.T., & Sugiono, S. (2017). Prevalensi Kelengkungan Skoliosis Tipe C dan S Siswa Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama, dan Sekolah Menengah Atas (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Radzi, C. W. J. W. M. (2000). *Konsep kesehatan melalui pemakanan: Pendekatan Islam dan sains*. Utusan Publications.
- Sari, D.K., & Mariedina, C.T. (2017). Pengaruh Suplementasi Vitamin D Terhadap Kadar Kalsium Serum pada Perempuan Obes dalam Lingkungan Umur 20-40 Tahun di Desa Aman Damai Kecamatan Sirapit Kabupaten Langkat (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Shakil, H., Iqbal, Z.A., Al-Ghadir, A.H. (2014). Scoliosis: review of types of curves, etiological theories and conservative treatment. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2014;27(2):111-5.
- Suh, S. W., Modi, H. N., Yang, J. H., & Hong, J. Y. (2011). Idiopathic scoliosis in Korean schoolchildren: a prospective screening study of over 1 million children. *European spine journal*, 20, 1087-1094.

Suryadinata, R.V., Lorensia, A., & Wahyuningtyas, D. (2020). Studi Tingkat Pengetahuan Mengenai Vitamin D pada Pengemudi Becak di Surabaya. CoMPHI Journal: Community Medicine and Public Health of Indonesia Journal, 1(1), 15-21.

Yani, Finny Fitry. (2019). Peran vitamin d pada penyakit respiratori anak. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 8(1).

Zhang, H., Guo, C., Tang, M., Liu, S., Li, J., Guo, Q., Chen, L., Zhu, Y., & Zhao, S. (2015). Prevalence of scoliosis among primary and middle school students in Mainland China: a systematic review and meta-analysis. *Spine*, 40(1).

Zheng, Y., Dang, Y., Wu, X., Yang, Y., Reinhardt, J. D., He, C., & Wong, M. (2017). Epidemiological study of adolescent idiopathic scoliosis in Eastern China. *Journal of rehabilitation medicine*, 49(6).