



# Status Vitamin D pada Remaja Sehat Usia 15-18 Tahun di Kota Depok

Dyah Saptarini

*Departemen Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta*

## **Abstrak**

**Pendahuluan:** Vitamin D merupakan nutrisi yang sumber utamanya didapatkan dari paparan sinar matahari. Diperkirakan 1 milyar penduduk dunia dari berbagai etnis dan kelompok usia, mengalami defisiensi vitamin D (**vitamin D deficiency = VDD**). Penelitian tentang vitamin D pada remaja masih terbatas di Indonesia.

**Tujuan:** Mengetahui status vitamin D komunitas remaja sehat di Kota Depok usia 15-18 tahun, dan faktor yang terkait, meliputi status gizi, asupan vitamin D, lemak dan skor pajanan matahari.

**Metode:** Studi potong lintang dengan subjek berjumlah 60. Pemeriksaan kadar vitamin D dengan metode the Direct Competitive Chemiluminescence Immunoassay (CLIA). Status gizi subjek berdasarkan IMT/U grafik CDC 2000. Skor pajanan matahari menggunakan Skoring Pajanan Matahari. Penilaian asupan vitamin D dan lemak dengan FFQ semikuantitatif dan 24 **hours food recall**.

**Hasil:** Nilai rerata kadar vitamin D dan asupan vitamin D  $17,29 \pm 6,77$  ng/ml dan  $5,47 \pm 3,96$   $\mu$ g/hari. Nilai tengah IMT  $19,67$  ( $14,22$ - $36,98$ )  $\text{kg}/\text{m}^2$ . Pajanan matahari  $11$  ( $4$ - $42$ ) dan asupan lemak  $42,1$  ( $8,75$ - $158$ ) g/hari.

**Kesimpulan:** Status vitamin D subjek menunjukkan insufisiensi, dengan sebagian besar berstatus gizi normal.

**Katakunci:** Vitamin D, remaja sehat, pajanan sinar matahari

## Vitamin D Status in Healthy Youth Age 15-18 Years in Depok City

Dyah Saptarini

Departement of Nutrition, Faculty of Medicine Universitas Indonesia

### Abstract

**Introduction:** Vitamin D is a nutrient whose main source is obtained from sun exposure. It is estimated that 1 billion of the world's population from various ethnicities and age groups experience vitamin D deficiency (vitamin D deficiency = VDD). Research on vitamin D in adolescents is still limited in Indonesia.

**Objective:** Knowing the vitamin D status of healthy adolescent communities in Depok City aged 15-18 years, and related factors, including nutritional status, vitamin D intake, fat and sun exposure scores.

**Method:** Cross-sectional study with 60 subjects. Examination of vitamin D levels using the Direct Competitive Chemiluminescence Immunoassay (CLIA) method. Subject nutritional status based on the CDC 2000 IMT / Age chart. Sun exposure scores using the Sun Exposure Scoring by Hanwell et al. Assessment of vitamin D and fat intake with semiquantitative and 24 hours food recall FFQ.

**Results:** The average value of vitamin D and vitamin D intake was  $17.29 \pm 6.77$  ng/ml and  $5.47 \pm 3.96$   $\mu$ g/day respectively. Middle BMI  $19.67(14.22-36.98)$  kg/m<sup>2</sup>. Sun exposure 11 (4-42) and fat intake 42.1 (8.75-1 -, 58) g/day.

**Conclusion:** Vitamin D status of the subject, healthy adolescents, showed insufficiency, with normal nutritional status.

**Keywords:** Vitamin D, healthy teenagers, sun exposure

## Pendahuluan

Diperkirakan 1 milyar penduduk dunia dari berbagai etnis dan kelompok usia, mengalami defisiensi vitamin D (*vitamin D deficiency* = VDD). Kondisi VDD ini terutama dikaitkan dengan gaya hidup (misal mengurangi aktifitas di luar ruangan/*out-door*) dan faktor lingkungan (misal dikarenakan polusi udara) yang keduanya menyebabkan berkurangnya paparan terhadap sinar matahari, yang sangat dibutuhkan untuk memproduksi vitamin D di kulit.<sup>1</sup> Prevalensi hipovitaminosis D bervariasi 30-90% tergantung pada *cut-off* yang digunakan. Dengan menggunakan *cut-off* <20 ng/mL, prevalensi defisiensi vitamin D bervariasi antara 6-70% di Asia Tenggara.<sup>2</sup> Defisiensi vitamin D sering terjadi di Asia Selatan dan Asia Tenggara. Hasil penelitian di Malaysia lebih dari setengah (58%) jumlah remaja memiliki 25(OH)D <50 nmol/L, sebesar 52% memiliki kadar 25.0-50.0 nmol/L, 6% memiliki kadar 12.5-25.0 nmol/L.<sup>3</sup> Profil vitamin D yang diteliti oleh Pulungan *et al*<sup>4</sup> di sekolah dasar di DKI menunjukkan sebanyak 75,9% anak mengalami insufisiensi vitamin D dan 15 % mengalami defisiensi vitamin D. Posisi suatu daerah

dengan sinar matahari yang bersinar sepanjang tahun tidak menjamin penduduknya terhindar dari kekurangan vitamin D. Hal tersebut dapat dihubungkan dengan gaya hidup modern yaitu orang lebih banyak bekerja dan beraktifitas di dalam ruangan, pemakaian baju yang menutup hampir seluruh tubuh (kecuali muka dan tangan) yang dikarenakan faktor kepercayaan/agama, sehingga permukaan kulitnya tidak terpapar sinar matahari secara optimal.<sup>5</sup>

Seiring terus meningkatnya jumlah populasi dengan VDD, dan juga melihat pentingnya vitamin ini pada seluruh aspek kesehatan dan untuk pencegahan terhadap penyakit-penyakit kronis, maka penelitian terhadap vitamin D masih perlu terus diupayakan. Sebuah meta-analisis di tahun 2007 menunjukkan bahwa suplementasi vitamin D berhubungan dengan penurunan bermakna angka mortalitas.<sup>1,6</sup>

Vitamin D berperan penting dalam homeostasis kalsium dan juga memiliki efek pada berbagai sistem biologis. Tanpa Vitamin D, hanya 10-15% kalsium diet dan sekitar 60% dari fosfor diserap.<sup>7</sup> Beberapa

literatur menyatakan defisiensi vitamin D sebagai faktor risiko yang signifikan untuk osteoporosis, diabetes, kanker, penyakit jantung iskemik, dan penyakit autoimun dan infeksi.<sup>8</sup>

Manusia mendapatkan vitamin D melalui asupan makanan dan paparan sinar matahari. Vitamin D terdapat dalam dua bentuk yaitu Vitamin D2 (ergocalciferol) dan D3 (cholecalciferol). Vitamin D diproduksi di kulit dan dapat diperoleh pula dari makanan atau suplemen makanan yang mengandung vitamin D2 atau D3. Vitamin D3 adalah satu-satunya bentuk yang dihasilkan di kulit. Vitamin D2 terbentuk pada tanaman melalui paparan sinar UVB pada steroid tumbuhan, yaitu ergosterol.<sup>7</sup> Bahan makanan sumber vitamin D seperti: minyak ikan cod dan 'oily fish' seperti salmon, mackerel, dan ikan sarden. Mengonsumsi oily fish sekitar 3-4 kali / minggu akan membantu memenuhi persyaratan untuk asupan vitamin D yang memadai. Selain itu kuning telur, jamur, hati sapi, udang, keju, mentega dan juga beberapa makanan minuman yang diperkaya dengan vitamin D seperti susu (100 IU / 8oz), jus jeruk (100 IU / 8 oz), beberapa sereal, margarin dan roti.<sup>8,9</sup>

Vitamin D diproduksi oleh 7-dehydrocholesterol, dan bergantung pada intensitas radiasi UV B, tabir surya dan pakaian dapat menghambat konversi dari 7-dehydrocholesterol menjadi vitamin D3.<sup>10</sup> Vitamin D diangkut dalam darah oleh *vitamin D binding protein* (DBP) yang merupakan protein pengikat spesifik untuk vitamin D dan metabolitnya dalam serum ke hati. Di dalam hati, vitamin D dihidroksilasi pada oleh satu atau lebih banyak sitokrom P450 vitamin D 25 hidroksilase, menjadi 25 (OH)D, yang kemudian diangkut oleh DBP ke ginjal. Di rongga proksimal tubulus, 25(OH)D dihidroksilasi kembali, menghasilkan bentuk aktif dari vitamin D, yaitu 1,25-dihydroxyvitamin D3 atau 1,2(OH)2D3. Produksi 1,25(OH)D3 oleh ginjal sangat dipengaruhi oleh hormon paratiroid (PTH). 1,25(OH)D3 disekresikan ke dalam darah dan dibawa menuju organ target vitamin D yaitu usus, tulang dan ginjal.<sup>8</sup>

Stimulasi sintesis kalsitriol terjadi sebagai respons terhadap perubahan dalam konsentrasi kalsium darah dan karena adanya pelepasan PTH. Kondisi hipokalsemia (kalsium darah rendah) pada awalnya merangsang sekresi PTH dari kelenjar paratiroid. Pada akhirnya PTH akan merangsang 1-hidroksilase dalam ginjal seperti 25(OH)D diubah menjadi kalsitriol. Kalsitriol kemudian bekerja sendiri atau bersama dengan PTH dan menyebabkan konsentrasi kalsium dalam serum meningkat. Tiga jaringan target utama adalah usus, ginjal, dan tulang.<sup>11</sup>

Di dalam usus, kalsitriol akan meningkatkan absorpsi dari kalsium dan fosfor, melalui jalur genomik

dan non genomik. Melalui jalur genomik, kalsitriol akan menstimulasi ekspresi kalbindin D9k pada *brush border* usus dan akan menyebabkan peningkatan absorpsi kalsium. Pada jalur non genomik, kalsitriol akan berikatan dengan *membrane-associated rapid response steroid* (MARRS) pada membran basolateral enterosit. Selain itu, kalsitriol juga akan meningkatkan aktivitas dari alkaline fosfatase di *brush border* usus untuk meningkatkan absorpsi dari fosfor. Di ginjal, kalsitriol dengan PTH akan meningkatkan reabsorpsi kalsium melalui jalur genomik dengan menstimulasi ekspresi kalbindin D28k, selain itu interaksi PTH dengan membran plasma ginjal juga akan meningkatkan aktivitas enzim 1- $\alpha$  hidroksilase yang akan membentuk kalsitriol. Di tulang, peningkatan kalsitriol dan PTH akan meningkatkan mobilisasi kalsium dan fosfor dari tulang sehingga tercapai kadar kalsium normal dalam darah.<sup>11</sup>

Sintesis dari kalsitriol distimulasi karena adanya perubahan kadar kalsium serum dan pelepasan dari PTH. Keadaan hipokalsemia akan menstimulasi sekresi PTH. Di ginjal, PTH akan menyebabkan diuresis fosfat dan menstimulasi 1- $\alpha$ -hidroksilase yang akan meningkatkan produksi dari kalsitriol. Di usus halus, kalsitriol akan meningkatkan absorpsi kalsium dan fosfat. Selain itu, kalsitriol dan PTH akan bekerja sama di tulang untuk meningkatkan mobilisasi kalsium dan fosfat. Hasil yang diharapkan adalah peningkatan konsentrasi dari kalsium dan fosfat di plasma. Pada keadaan hiperkalsemia, maka kalsitonin akan disekresikan oleh kelenjar tiroid untuk menekan mobilisasi tulang dan meningkatkan ekskresi kalsium dan fosfat di ginjal.<sup>11</sup>

Rekomendasi dari AAP (American Academy of Pediatrics) 2008 tentang status vitamin D pada anak berdasarkan kadar 25(OH)D serum.<sup>12</sup>

Defisiensi vitamin D pada anak-anak ditegakkan berdasarkan kadar serum 25(OH)D dalam darah <15ng/mL. Defisiensi vitamin D akan berakibat metabolisme kalsium dan fosfor terganggu, karena menurunkan penyerapan kalsium dan fosfor dari

**Tabel. 1. Kadar Kalsidiol Serum Berdasarkan Rekomendasi AAP 2018**

Status vitamin D	25(OH)D serum (nmol/L)	25(OH)D serum (ng/mL)
Defisiensi berat	≤12.5	≤5
Defisiensi	<37.5	<15
Kurang/insufisiensi	37.5 – 50.0	15 - 20
Cukup/sufisiensi	50 – 250	20 – 100
Berlebih	>250	>375
Intoksikasi	100	150

Sumber: modifikasi referensi nomer 12

makanan dan menyebabkan kadar hormon paratiroid (PTH) meningkat. PTH meningkatkan aktifitas osteoklas yang akan melemahkan tulang, dan akan menyebabkan penurunan menyeluruh *bone mineral density* (BMD), menyebabkan osteopenia, osteoporosis.<sup>1</sup> Produk kalsium dan fosfor yang tidak adekuat akan mempengaruhi mineralisasi kerangka dan pada anak-anak akan menyebabkan deformitas tulang seperti kaki O (Rickets), yang semasa bayi diberikan ASI tanpa pemberian suplemen vitamin D. Bila defisiensi terjadi pada anak yang lebih besar atau pada orang dewasa, tidak terjadi deformitas, tapi terjadi efek demineralisasi tulang, menyebabkan nyeri berdenyut di tulang, kelemahan otot, disebut juga osteomalacia, pada sisi proksimal dan sering menyebabkan jatuh.<sup>13</sup>

### Metode

Penelitian ini merupakan studi potong lintang (*cross sectional*) yang bertujuan untuk mengetahui status vitamin D pada komunitas remaja sehat siswa SMA di kota Depok, bertempat di lokasi masing-masing sekolah dengan rentang waktu antara bulan Juli-September 2018. Populasi penelitian adalah semua siswa di tiga sekolah menengah atas usia 15-18 tahun kota Depok yang terpilih berdasarkan sampling acak. Sampel penelitian adalah semua siswa di tiga sekolah menengah atas usia 15-18 tahun di kota Depok yang memenuhi kriteria penerimaan sampel. Kriteria penerimaan sampel adalah siswa usia 15-18 tahun baik laki-laki maupun perempuan yang bersedia mengikuti penelitian, disetujui orang tua dan keduanya menandatangani form *informed consent*. Kriteria penolakan sampel adalah yang tidak memakai tabir surya, tidak mengonsumsi suplemen vitamin D, kalsium, obat-obatan penghambat penyerapan lemak, kortikosteroid dan anti kejang, tidak ada riwayat penyakit kelenjar tiroid, hati, ginjal. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara *consecutive sampling* dengan mengambil subjek penelitian yang memenuhi kriteria penerimaan sampel secara berurutan sampai besar sampel yang diinginkan tercapai, yaitu sebanyak 60 orang. Penelitian ini merupakan bagian dari payung penelitian bersama pengembangan kota Depok tahun 2017 bekerjasama dengan Departemen Ilmu Gizi FKUI dengan judul “Pengembangan dan Validasi Aplikasi *Mobile* Pola Hidup Sehat untuk Remaja” yang dilakukan di kota Depok.

### Pengumpulan Data

Data karakteristik dasar subjek dilakukan dengan metode wawancara, juga untuk mendapatkan data asupan lemak dengan metode *24 hours food recall*

dan asupan vitamin D dengan metode FFQ-semikuantitatif. Dilakukan pemeriksaan antropometri yaitu pengukuran berat badan, tinggi badan, dan indeks massa tubuh dilakukan pada subyek. Penentuan status gizi berdasarkan perhitungan IMT/U dan diplotkan dengan grafik CDC 2000 (Centers for Disease Control and Prevention guideline)<sup>14,15</sup> dengan pembagian klasifikasi IMT/U < 5% kurang, 5% - 84% normal, 85% - 94% berlebih, and ≥95% obesitas. Paparan sinar matahari dinilai dari skor pajanan sinar matahari yang dibuat oleh Hanwell *et al*<sup>16</sup> dan diisi oleh subjek tiap hari sampai 7 hari, dengan kategori skor Pajanan rendah: 0 – 33, sedang: 34 – 44, tinggi: 44 – 56. Level vitamin D dianalisis dengan *Direct Competitive Chemiluminescence Immunoassay* (CLIA). Status vitamin D berdasarkan rekomendasi dari AAP 2008(12). Setelah terkumpul data kemudian diolah menggunakan program SPSS 20.0, dilakukan analisis deskriptif, dan uji normalitas,

### Hasil

Karakteristik dasar subjek dapat dilihat pada tabel 2. Terlihat nilai tengah usia subjek adalah 16 (15-18) tahun. Jumlah subjek laki-laki lebih banyak yaitu 55% dan perempuan 45%. Nilai tengah Indeks Massa Tubuh subjek adalah 19,67 (14,22-36,98)kg/m<sup>2</sup>, sebanyak 60% subjek berstatus gizi normal, 15% berlebih, 13,3% kurang dan 11,7% obesitas.

Pada tabel 3 dijelaskan bahwa nilai tengah asupan lemak adalah 42,10 (8,75-100,58)g/hari, dengan nilai kecukupan AKG yang kurang (59,6%), sebanyak 80% subjek. Nilai rerata asupan vitamin D adalah 5,47 ± (3,96) µg/hari, dengan nilai kecukupan AKG yang kurang (36,52%) sebanyak 91% subjek. Nilai tengah skor pajanan sinar matahari 11 (4-42), dengan kategori rendah, sebanyak 96,7% subjek. Nilai rerata kadar vitamin D serum adalah 17,29 ± 6,77 ng/ml, dengan status vitamin D meliputi sufisiensi sebesar 35%, insufisiensi 43,3% dan defisiensi 21,7%.

Tabel. 2. Karakteristik Dasar Subjek

Variabel	Nilai
Usia, (tahun)	16 (15 – 18)**
Jenis kelamin, n(%)	
Laki-laki	33 (55)
Perempuan	27 (45)
Indeks Massa Tubuh (kg/m <sup>2</sup> )	19,67 (14,22-36,98) **
Status Gizi, n(%)	
Kurang	8 (13,3)
Normal	36 (60)
Berlebih	9 (15)
Obesitas	7 (11,7)

\*\* nilai tengah (minimum-maksimum)

Tabel 4 menampilkan data nilai rerata kadar vitamin D serum, status vitamin D dan skor pajanan matahari yang dibedakan menurut jenis kelamin subjek. Pada subjek laki-laki nilai rerata kadar vitamin d serum adalah  $21,88 \pm 6,7$  ng/ml dan pada perempuan  $19,13 \pm 6,8$  ng/ml, status vitamin D laki-laki untuk sufisiensi 20 orang (60,6%), insufisiensi 10 orang (30,3%) dan defisiensi 3 orang (9,2%), sedangkan untuk perempuan, sufisiensi 1 orang (3,7%), insufisiensi 3 orang (11,1%) dan defisiensi 23 orang (85,2%). Meskipun kedua subjek mempunyai skor pajanan matahari kategori rendah, namun, nilai rerata skor pajanan subjek laki-laki tinggi yaitu  $17,06 \pm 8,21$  dibandingkan nilai skor subjek perempuan  $8,89 \pm 3,1$ .

**Tabel. 3. Karakteristik Subjek Berdasarkan Asupan Lemak, Vitamin D Skor Pajanan Matahari dan Kadar Vitamin D Serum**

Variabel	Nilai
Asupan lemak (g/hr)	42,10 (8,75-100,58)**
Asupan lemak (% AKG)	59,6 ± 26,30*
Kecukupan lemak berdasar AKG, n (%)	
Kurang (<80% AKG)	48 (80)
Cukup (80-120% AKG)	11 (18,3)
Lebih (>120% AKG)	1 (1,7)
Asupan vitamin D (µg/hr)	5,47 ± 3,96*
Asupan vitamin D (% AKG)	36,52 ± 26,43*
Kecukupan vitamin D berdasar AKG, n (%)	
Kurang (<80% AKG)	55 (91,7)
Cukup (80-120% AKG)	5 (8,3)
Lebih (>120% AKG)	0 (0)
Skor pajanan sinar matahari	11 (4-42)**
Klasifikasi skor pajanan sinar matahari, n (%)	
Rendah	58 (96,7)
Sedang	2 (3,3)
Tinggi	0 (0)
Kadar vitamin D serum (ng/ml)	17,29 ± 6,77*
Sufisiensi n, (%)	21 (35)
Insufisiensi n (%)	26 (43,3)
Defisiensi n, (%)	13 (21,7)

\*Nilai rerata ± simpang baku,

\*\* nilai tengah (minimum – maksimum)

**Tabel. 4. Kadar Vitamin D Serum, Status Vitamin D, dan Skor Pajanan Matahari Berdasarkan Jenis Kelamin**

Variabel	Laki-laki (n=33)	Perempuan (n=27)
Kadar Vitamin D serum (µg/ml)	21,88±5,22*	11,67±3,31*
Status vitamin D, n(%)		
Sufisiensi	20 (60,6)	1 (3,7)
Insufisiensi	10 (30,3)	3 (11,1)
Defisiensi	3 (9,1)	23 (85,2)
Skor Pajanan Matahari	17,06±8,21*	8,89±3,1*

\* Nilai rerata ± simpang baku

## Diskusi

Perbandingan persentasi jenis kelamin subjek pada penelitian ini hampir sama dengan penelitian oleh Kardelen *et al*<sup>17</sup> yang meneliti kadar vitamin D serum pada remaja, di Turki, dengan jumlah subjek perempuan 47,6% dan laki-laki 52,4%. Nilai tengah Index Massa tubuh subjek penelitian ini adalah 19,67 kg/m<sup>2</sup>, sebanyak 60% subjek mempunyai status gizi yang normal. Menurut Kardelen *et al*, di USA peningkatan IMT akan meningkatkan prevalensi defisiensi vitamin D, bersamaan pula bahwa status gizi yang kurang juga akan meningkatkan prevalensi defisiensi.<sup>17</sup> Rendahnya kadar vitamin D pada remaja dengan gizi kurang diakibatkan karena buruknya pola makan yang bergizi, terutama yang mengandung sumber vitamin D, sehingga selain diperbaiki gizi kurangnya, juga perlu suplementasi vitamin D.

Terdapat beberapa batasan kadar vitamin D serum dalam menentukan status vitamin D. Menurut rekomendasi dari IOM (Institute of Medicine) disebut sufisiensi jika kadar vitamin D  $\leq 20$  ng/ml dan insufisiensi jika  $< 20$  ng/ml. Rekomendasi dari AAP tahun 2008 pun mempunyai batasan nilai yang sama dengan IOM. (12) Pada penelitian ini didapatkan nilai rerata kadar vitamin D serum adalah  $17,29 \pm 6,77$  ng/ml, termasuk kategori insufisiensi. Menurut Perez-Lopez *et al*.<sup>18</sup> prevalensi defisiensi vitamin D pada remaja sehat di Eropa (dengan batasan  $< 10$  ng/ml) berkisar 26%-51%. Untuk status vitamin D dengan batasan kadar vit D  $< 19$  ng/ml prevalensinya  $> 90\%$ . Di Brazil terdapat 60% remaja berstatus insufisiensi (dengan batasan  $< 30$  ng/ml).<sup>19</sup> Sebuah studi di Italia terdapat 49,9% remaja berstatus defisiensi vitamin D (dengan batasan  $\leq 20$  ng/ml) dan 32,3% darinya adalah berstatus insufisiensi ( $< 30$  ng/ml)(20). Nilai rerata kadar vitamin D serum yang hampir sama dengan penelitian ini di dapatkan pada penelitian di Iran, yaitu  $16,8 \pm 4,7$  ng/mL pada 100 murid usia 20-30 tahun dan 99% dari murid-murid ini mempunyai kadar 25(OH)D dibawah 30ng/ml.<sup>17</sup> Stagi *et al*<sup>21</sup> juga menemukan nilai rerata kadar vitamin D serum pada remaja Itali adalah  $19,08 \pm 8,44$  ng/ml dengan ditemukannya status defisiensi sebanyak 58,7%, insufisiensi 30% dan sufisiensi 11,3%.

Pada penelitian ini jika dilakukan pembagian antara subjek perempuan dan subjek laki-laki, maka akan terlihat bahwa perbedaan nilai rerata kadar vitamin D, pada laki-laki  $21,88 \pm 5,22$  ng/ml dan perempuan  $11,67 \pm 3,31$  ng/ml. Perez-Lopez *et al*<sup>18</sup> menyimpulkan dalam penelitiannya bahwa remaja laki-laki mempunyai asupan dan kadar kalsidiol yang lebih tinggi daripada remaja perempuan. Alasan utamanya adalah berkurangnya asupan vitamin D dan berkurangnya pajanan sinar matahari. Dalam

penelitian ini ditemukan prevalensi status defisiensi vitamin D yang lebih tinggi pada perempuan yaitu sebesar 85,2%, dan pada laki-laki 9,1%. Status insufisiensi pada perempuan 11% dan laki-laki 30,3%, status sufisiensi subjek perempuan 3,7% dan pada laki-laki 60,6%.

Senada dengan penelitian ini Verdoia *et al*<sup>22</sup> yang menemukan nilai rerata kadar vitamin D serum pada subjek perempuan 14,5±10,9 ng/ml dan subjek laki-laki 15,9±9,5 ng/ml ( $p=0,007$ ), disimpulkan bahwa jenis kelamin mempengaruhi status vitamin D. Juga oleh Hanan *et al*<sup>23</sup> menemukan nilai rerata kadar vitamin D serum pada subjek remaja perempuan 21,95±6,39 ng/ml dan pada laki-laki 25,82±8,33 ng/ml, disimpulkan bahwa etnis suku bangsa, jenis kelamin, usia dan IMT mempengaruhi konsentrasi kadar vitamin D serum. Kardele *et al*<sup>17</sup> menemukan nilai rerata kadar vitamin D serum pada remaja laki-laki adalah 21,7±6,89 ng/ml dan remaja perempuan 16,59±8,41 ng/ml dengan  $p=0,001$ .

Masa remaja adalah masa pertumbuhan dimana massa dan kepadatan tulang belum mencapai puncaknya, Peningkatan massa dan kepadatan tulang akan mencapai puncaknya hingga akhir dekade 3 kehidupan.<sup>18</sup> Faktor risiko kekurangan vitamin D lebih tinggi pada remaja perempuan dibandingkan laki-laki. Pada penelitian ini didapatkan bahwa 100% subjek perempuan menggunakan pakaian yang tertutup/berhijab pada saat keluar rumah,, hanya bagian wajah serta tangan saja yang nampak, sehingga itu menjadi salah satu sebab berkurangnya pajanan matahari, seperti yang ditemukan pada nilai skor pajanan subjek perempuan yang lebih rendah 8,89±3,1 daripada subjek laki-laki, 17,06±8,21. Subjek laki-laki lebih banyak terpapar oleh sinar matahari daripada subjek perempuan.

Stagi *et al*<sup>21</sup> menemukan bahwa pajanan sinar matahari memang berpengaruh pada kadar vitamin D serum subyek. Hasil penelitiannya didapatkan skor pajanan rendah, sedang dan baik berturut-turut mempunyai nilai rerata kadar vitamin D serumnya adalah 13,47±7,54 ng/ml, 17,99±8,87 ng/ml ( $p<0,001$ ), 25,23±9,88 ng/ml ( $p<0,001$ ).

Nilai rerata asupan vitamin D yang ditemukan pada penelitian ini kurang, yaitu 36,52% AKG, bisa jadi tidak terlalu berpengaruh pada nilai rerata kadar vitamin D serum, dikarenakan hanya skitar 10% sumber vitamin D itu berasal dari bahan makanan sumber. Seperti halnya Cabral *et al*<sup>24</sup> yang menemukan dalam penelitiannya, nilai rerata asupan vitamin D subjek sebesar 4,47±2,49 µg/hari dengan nilai rerata kadar vitamin d serum subjek 16,5±5,7 ng/ml, setelah diuji dengan korelasi Pearson ternyata tidak ada korelasi yang bermakna,  $r=0,056$   $p=0,23$ .

Mazahery *et al*<sup>25</sup> menulis sebuah artikel bahwa vitamin D adalah vitamin yang larut dalam lemak, sehingga perlu memperhitungkan jumlah lemak dalam diet karena akan dapat memperbaiki penyerapannya. Dalam penelitian ini terlihat bahwa jumlah rerata kecukupan asupan lemak berada dalam kecukupan yang kurang yaitu 59,6% AKG. Grossman *et al*<sup>26</sup> membandingkan kadar vitamin D serum diantara vitamin D yang dikonsumsi dalam bentuk bubuk, terlarut dalam etanol dan bercampur dengan minyak ikan. Hasilnya adalah vitamin D serum tertinggi didapatkan pada bentuk yang dicampur bersama dengan minyak ikan.

## Kesimpulan

Dari nilai rerata kadar vitamin D serum sebesar 17,29 ± 6,77ng/ml pada subjek penelitian ini, didapatkan sebanyak 43,3% berada dalam status defisiensi, 35% sufisiensi, dan 21,7% insufisiensi. Didapatkan subjek remaja perempuan mempunyai risiko yang lebih tinggi menderita defisiensi vitamin D. Hal ini kemungkinan disebabkan adanya faktor-faktor yang membuat kadar vitamin D serum menjadi rendah dan telah ditemukan dalam penelitian ini yaitu skor pajanan sinar matahari rendah (dari nilai tengah skor pajanan matahari yang rendah), asupan vitamin D dan asupan lemak yang rendah (dari nilai tengah asupan makanan yang mengandung vitamin D yang rendah, dan juga nilai tengah asupan lemak).

## Daftar Pustaka

1. Nair R, Maseeh A. Vitamin D: The "sunshine" vitamin. *J Pharmacol Pharmacother*. 2012; 118-26.
2. Nimitphong H HM. Vitamin D status and sun exposure in southeast Asia. *Dermatoendocrinol*. 2013;1:34-7.
3. Hussain S, Elnajeh M, Jalaludin M HF. Vitamin D status of healthy from two Darwin, states in Malaysia. 8th APPEs Bienn Sci Meet; 2014.
4. Soesanti F, Pulungan A, Tridjaja B, Batubara JR. Vitamin D profile in healthy children aged 7-12 years old in Indonesia. *Int J Pediatr Endocrinol*. 2013;S1:P16.
5. Sharma RK, Dogra S, Singh A KA. Epidemiological patterns of acne vulgaris among adolescents in North India: A cross sectional study and brief review of literature. *Indian J Paediatr Dermatol*. 2017;18:196-201.
6. Singh-Jagatia P, Lee D, Knuckey S, Cook G. The sunshine vitamin. *Pract Midwife*. 2012; 9:14-6.
7. R. Z, D.P. N. Vitamin D in health and disease: Current perspectives. *Nutr J*. 2010; 9: 65.
8. Chaudhuri K, Ashok L, Sujatha G. The sunshine of life: Vitamin D. *Int J Oral Heal Sci [Internet]*. 2015;5(1):30. Available from: <http://www.ijohsjournal.org/text.asp?2015/5/1/30/171171>.
9. Al-Shoumer KA. Is there a relationship between vitamin D with insulin resistance and diabetes mellitus? *World J Diabetes*. 2015.
10. Matsuoka LY, Wortsman J, Dannenberg MJ, Hollis BW, Lu Z, Holick MF. Clothing prevents ultraviolet-B radiation-dependent photosynthesis of vitamin D3. *J Clin Endocrinol Metab*. 1992; 6(8): 1057-64.

11. Grooper SS, Smith JL GJ. Advanced nutrition and human metabolism. Vitamion D. 5th ed. canada: Wadsworth, Cengage Learning; 2009. p. 3920400 p.
12. Misra M, Pacaud D, Petryk A, Collett-Solberg PF, Kappy M. Vitamin D Deficiency in Children and Its Management: Review of Current Knowledge and Recommendations. *Pediatrics*. 2008; 398-417.
13. Vieth R, Bischoff-Ferrari H, Boucher BJ. Erratum: The urgent need to recommend an intake of vitamin D that is effective (American Journal of Clinical Nutrition (2007) 85, 649-650). *American Journal of Clinical Nutrition*. 2007. **85**(3):649-50.
14. Kurva-pertumbuhan-CDC-2000-lengkap.pdf.
15. Kumaratne M, Early G, Cisneros J. Vitamin D Deficiency and Association With Body Mass Index and Lipid Levels in Hispanic American Adolescents. *Glob Pediatr Heal* [Internet]. 2017;4:2333794X1774414. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2333794X17744141>.
16. Hanwell HEC, Vieth R, Cole DEC, Scillitani A, Modoni S, Frusciantè V, et al. Sun exposure questionnaire predicts circulating 25-hydroxyvitamin D concentrations in Caucasian hospital workers in southern Italy. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2010;121:334-7.
17. Asli Derya K, Ismail Y, Beyhan O, Fatma O. Serum 25(OH) Vitamin D Levels of Adolescent and Young Medical Students. *Int J Pediatr Res* [Internet]. 2018;4(1):1-8. Available from: <https://www.clinmedjournals.org/articles/ijpr/international-journal-of-pediatric-research-ijpr-4-032.php?jid=ijpr>.
18. Faustino R Pérez-López, Gonzalo Pérez-Roncero and MTL-B. Vitamin D and adolescent health. *Adolesc Heal Med Ther*. 2010;1:1-8.
19. Peters BSE, Dos Santos LC, Fisberg M, Wood RJ, Martini LA. Prevalence of vitamin D insufficiency in Brazilian adolescents. *Ann Nutr Metab*. 2009.
20. Saggese G, Vierucci F, Boot AM, Czech-Kowalska J, Weber G, Camargo Jr CA, Mallet E E a. Vitamin D in childhood and adolescence: an expert position statement. *Eur J Pediatr*. 2015; DOI 10.1007/s00431-015-2524-6.
21. Stagi S, Bertini F, Cavalli L, Matucci-Cerinic M, Brandi ML, Falcini F. Determinants of vitamin D levels in children, adolescents, and young adults with juvenile idiopathic arthritis. *J Rheumatol*. 2014; Sep;41(9):1884-92. doi: 10.3899/jrheum.13142.
22. Verdoia M, Schaffer A, Barbieri L, Di Giovine G, Marino P, Suryapranata H, et al. Impact of gender difference on vitamin D status and its relationship with the extent of coronary artery disease. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2015; May;25(5):464-70.
23. Al-Horani H, Abu Dayyih W, Mallah E, Hamad M, Mima M, Awad R, et al. Nationality, Gender, Age, and Body Mass Index Influences on Vitamin D Concentration among Elderly Patients and Young Iraqi and Jordanian in Jordan. *Biochem Res Int* [Internet]. 2016;2016:1-8. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/bri/2016/8920503/>.
24. Cabral M, Araújo J, Lopes C, Barros H, Guimarães JT, Severo M, et al. Relationship between dietary Vitamin D and serum 25-hydroxyVitamin D levels in Portuguese adolescents. *Public Health Nutr*. 2018;21(2):325-32.
25. Mazahery H, von Hurst PR. Factors affecting 25-hydroxyvitamin D concentration in response to vitamin D supplementation. *Nutrients*. 2015.
26. Grossmann RE, Tangpricha V. Evaluation of vehicle substances on vitamin D bioavailability: A systematic review. *Mol Nutr Food Res*. 2010;54(8):1055-61.

