

## Hubungan Profil Status Vitamin D dengan Keparahan Merokok pada Perokok Aktif Dewasa

(Profile of Vitamin D Status in Adult Active Smokers)

Marthy Meliana Jalmav<sup>1\*</sup>, Amelia Lorensia<sup>2</sup>, Eva Amilia<sup>3</sup>, Krisyanti Budipramana<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Medicine, University Anwar Medika, Sidoarjo, Indonesia

<sup>2,3,4</sup> Department of Clinical-Community Pharmacy, Faculty of Pharmacy, University of Surabaya (UBAYA), Surabaya, Indonesia

### ABSTRAK

Rokok merupakan produk tembakau yang dimaksudkan untuk dibakar, dihisap ataupun dihirup asap rokoknya, jumlah perokok diseluruh dunia mencapai 1,2 milyar orang dan 800 juta diantaranya berada di negara berkembang. Paparan pada asap rokok secara sistemik akan mengganggu metabolisme vitamin D. Selain itu, rokok juga menurunkan nafsu makan sehingga mempengaruhi asupan vitamin D. Oleh karena itu, dilakukan penelitian terkait status vitamin D guna sebagai langkah awal untuk melakukan edukasi kepada masyarakat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui status vitamin D pada perokok aktif. Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain cross sectional dari April hingga Juli 2022. Dalam penelitian ini terdiri dari 124 perokok aktif. Pengumpulan data menggunakan kuisioner status vitamin D yang terdiri dari empat kategori yaitu: paparan sinar matahari, konsumsi makanan yang mengandung vitamin D, konsumsiminyak ikan dan suplemen, tanda dan gejala defisiensi vitamin D. Hasil penelitian status vitamin D menyatakan perokok yang memiliki risiko defisiensi vitamin D sebanyak 68 (54,80%) dan yang tidak memiliki risiko defisiensi vitamin D sebanyak 56 (45,20%). Berdasarkan hasil uji cho-square, diketahui bahwa nilai asymp signifikansi sebesar 0,399 ( $Pvalue > 0,05$ ), maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara profil status vitamin D dengan keparahan merokok pada perokok aktif dewasa. Oleh karena itu, profil status vitamin D dapat dipengaruhi usia, IMT, riwayat penyakit dan gaya hidup lainnya.

Kata kunci: Perokok aktif, asupan vitamin D, keparahan merokok, status vitamin D.

### ABSTRACT

Cigarettes are one of the addictive substances in the form of nicotine, which can cause dependence for the wearer. In Indonesia, the number of smokers continues to increase every year. The prevalence of adult smokers consisted of men (67.4%), women (4.5%) from 36.1% of the population. The mortality rate due to smoking is expected to continue to increase because there is a significant relationship between the degree of smoking and the severity of COPD. COPD is a disease that attacks the lungs, one of the causes of which is cigarette smoke. The higher the level of knowledge of active smokers, the lower the risk of a person getting COPD. Therefore, research is needed regarding the level of knowledge of chronic respiratory diseases related to active smokers. This study aims to determine the level of knowledge of chronic respiratory disease in active smokers in Pungging Mojokerto District. The method used is a quantitative cross-sectional design with purposive sampling and analyzed descriptively. The results showed that the level of knowledge of active smokers in the District of Pungging Mojokerto on chronic respiratory disease there are 3 levels of categories. Of the three categories, the highest level of knowledge was obtained in the moderate category (50.82%), high category (44.26%), and low category (3.28%).

Key words: Active smoker, vitamin D intake, severity of smoking, vitamin D status.

\*Korespondensi penulis:

Nama : apt. Marthy Meliana Jalmav, S.Farm., M.Farm.

Instansi : Fakultas Farmasi, Universitas Anwar Medika

Alamat : Raya KM 33 Jalan Bypass Krian, Jl. Pargangan, Semawut, Balongbendo, Kec. BalongBendo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61262

Email : marthymelianaj@gmail.com

## Pendahuluan

Jumlah perokok diseluruh dunia mencapai 1,2 milyar orang dan 800 juta diantaranya berada di negara berkembang. Berdasarkan *World Health Organization* (WHO), Indonesia termasuk negara ketiga dari jumlah perokok terbesar di dunia setelah negara Tiongkok dan India.<sup>1</sup> Lebih dari 50% populasi di seluruh dunia mengalami defisiensi vitamin D, kadar defisiensi vitamin D yaitu dibawah 30ng/ml.<sup>2</sup> Data prevalensi defisiensi vitamin D di berbagai negara Eropa, Amerika, dan Asia sangat bervariasi yaitu dari 42%-90%. Sebuah penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa 50% pada wanita berusia 45-55 tahun mengalami defisiensi vitamin D. Pada hasil penelitian kolaborasi antara Malaysia dan Indonesia yang dilakukandi Kuala Lumpur dan Jakarta juga menyatakan bahwa subyek mempunyai rata rata konsentrasi serum 25(OH)D sebesar 48nmol/L. Maka dapat disimpulkan bahwa masyarakat yang tinggal di negara tropis tidak sepenuhnya terjamin status vitamin D.<sup>3</sup>

Paparan pada asap rokok secara sistemik akan mengganggu metabolisme vitamin D serta kerusakan tubulus renal dan hati. Terdapat hubungan antara kadar serum vitamin D dan hormon paratiroid (PTH) yang mengakibatkan gangguan metabolisme vitamin D, sehingga kadar serum 25(OH)D signifikan berkurang pada perokok aktif.<sup>4</sup>

Hubungan vitamin D dan merokok pada penanda inflamasi digunakan kadar vitamin D untuk mengetahui jumlah vitamin D dalam tubuh yaitu dengan mengambil sampel darah sebagai konsentrasi 25(OH)D.<sup>5</sup> Kadar vitamin D di dalam serum yang dibutuhkan untuk menghindari gangguan kesehatan yaitu berkisar antara 30-32 ng/mL.<sup>6</sup> Alternatif lain dalam mengukur vitamin D menggunakan sampel darah yaitu dengan menggunakan kuisioner sebagai pengukuran status vitamin D. Penelitian dari Kuwabara *et al.*,<sup>7</sup> dalam mengamati kuisioner sederhana untuk memprediksi defisiensi vitamin D pada orang dewasa di Jepang dengan jumlah subyek 649, menyimpulkan bahwa hasil dari kuisioner yang

berisi sejumlah pertanyaan seperti usia, jenis kelamin, riwayat pengobatan, asupan makanan dan penggunaan tabir surya relevan dengan konsentrasi serum 25 (OH)D yang diamati sebelumnya. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Lorensia *et al.*,<sup>8</sup> dalam mengamati profil status vitamin D, aktivitas fisik dan kesehatan paru pada tukang bangunan juga menggunakan kuisioner sebagai parameter pengukuran status vitamin D. Kuisioner terdiri dari 15 pertanyaan yang berisi tentang paparan sinar matahari, berapa lama mendapatkan paparan sinar matahari, alat pelindung dari sinar matahari, penggunaan tabir surya, kosmetik yang mengandung SPF, konsumsi ikan, telur, susu, serta suplemen vitamin D, tanda dan gejala vitamin D.

Kandungan nikotin yang terdapat dalam rokok selain mengganggu metabolisme vitamin D juga dapat memberikan efek supresi pada nafsu makan sehingga mengurangi nafsu makan dan menurunkan asupan makan pada perokok. Penurunan nafsu makan berdampak pada tingkat konsumsi makan yang menyebabkan kebutuhan asupan makan pada perokok tidak tercukupi. Penurunan nafsu makan pada perokok menyebabkan risiko defisiensi vitamin D karena kandungan vitamin D dapat diperoleh dari asupan makanan, sehingga pada perokok akan memiliki penurunan ketersediaan vitamin D dalam tubuh.<sup>9</sup>

Sumber vitamin D berasal dari makanan dan paparan sinar matahari.<sup>10,11</sup> Status vitamin D sangat dipengaruhi berbagai macam faktor termasuk usia, indeks massa tubuh, paparan matahari, asupan makanan, dan kebiasaan merokok.<sup>12</sup> Secara umum kekurangan vitamin D dikaitkan dengan risiko penyakit kronis, osteoporosis dan penyakit pernapasan termasuk PPOK dan asma.<sup>13</sup>

Mengingat banyaknya dampak dari defisiensi vitamin D dan pentingnya vitamin D bagi kesehatan, maka perlu dilakukan usaha untuk mendeteksi status vitamin D secara dini. Akan tetapi, pemeriksaan kadar vitamin D serum sangat mahal, sehingga diperlukan pemeriksaan status vitamin D yang cukup ekonomis dan invasif yaitu dengan menggunakan kuisioner. Kuisioner memiliki beberapa keuntungan yaitu

sederhana, cepat dan mudah digunakan untuk memperkirakan status vitamin D pada individu.<sup>14</sup> Pada penelitian ini kuisisioner status vitamin D diadaptasi dari penelitian sebelumnya oleh Cobb,<sup>15</sup> McCarty,<sup>16</sup> Bolek *et al.*,<sup>17</sup> Al-Othaman,<sup>18</sup> tentang paparan sinar matahari, suplemen vitamin D dan konsumsi susu, kemudian tentang tanda dan gejala defisiensi vitamin D,<sup>19</sup> kemudian tentang makanan yang mengandung vitamin D.<sup>10,20</sup> Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mengetahui hubungan profil status vitamin D dengan keparahan merokok pada perokok aktif dewasa.

## Metodologi

### *Desain Penelitian*

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Jenis penelitian ini merupakan *cross sectional* untuk mengidentifikasi status vitamin D pada perokok aktif. Penelitian telah memenuhi etik No. 128/KE/V/2023 dari Universitas Surabaya.

### *Variabel Penelitian*

Variabel dalam penelitian ini yaitu status vitamin D pada perokok aktif. Perokok aktif merupakan orang yang mengkonsumsi rokok secara rutin dengansekecil apapun walaupun itu hanya satu batang dalam sehari.<sup>22</sup> Menurut *Central of Disease Control* (CDC), perokok aktif merupakan orang dewasa yang telah merokok setidaknya 100 batang rokok seumur hidupnya dan sekarang merokok setiap hari.<sup>23</sup> Klasifikasi merokok berdasarkan Indeks Brinkman dibagi menjadi tiga kategori, yaitu perokok derajat ringan dengan Indeks Brinkman 0-199, perokok derajat sedang Indeks Brinkman 200-599, dan perokok derajat berat dengan Indeks Brinkman  $\geq$  600.<sup>24</sup>

Status vitamin D merupakan suatu keadaan yang diakibatkan oleh keseimbangan antara asupan makanan dengan paparan sinar matahari yang diperlukantubuh untuk metabolisme. Pengukuran kuisisioner status vitamin D yang digunakan diadaptasi berdasarkan penelitian sebelumnya tentang paparan sinar matahari, suplemen

vitamin D dan konsumsi susu, tanda dan gejala defisiensi vitamin D, makanan yang mengandung vitamin D.<sup>10,15,16,17,18,19,20</sup> Kuisisioner status vitamin D yang digunakan sebelumnya sudah pernah dilakukan di Indonesia yang sudah diterjemahkan dan divalidasi dari penelitian sebelumnya oleh Suryadinata *et al.*<sup>21</sup> Parameter pengukuran kuisisioner status vitamin D terdiri dari beberapa pertanyaan, antara lain berisi tentang paparan sinar matahari, berapa lama mendapatkan paparan sinar matahari, alat pelindung dari sinar matahari, penggunaan tabir surya, kosmetik yang mengandung *Sun Protection Factor* (SPF), konsumsi ikan, telur, susu, serta suplemen vitamin D, tanda dan gejala vitamin D.<sup>8</sup>

### *Populasi dan Sampel*

Populasi dalam penelitian ini yaitu perokok aktif laki-laki usia 19 tahun keatas di wilayah Mejoyo, Surabaya. Data per Bulan Mei 2023, besar populasi untuk perokok aktif dewasa sebanyak 125 responden kemudian perhitungan minimal besar sampel yang diperlukan yaitu dengan menggunakan rumus Slovin. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka jumlah minimal responden pada penelitian ini harus mengambil data minimal 95 responden. Kriteria sampel penelitian adalah tidak memiliki alergi terhadap ikan, telur, dan susu. Metode pengumpulan responden yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan teknik *purposive sampling*

### *Metode Pengumpulan Data*

Responden akan diminta persetujuan untuk menjadi subyek dengan memberikan *Informed Consent*, pengisian data demografi, pengisian kuisisioner status vitamin D. Pengumpulan data status vitamin D menggunakan kuisisioner dan proses pengisian kuisisioner dilakukan sendiri oleh responden.

### *Metode Analisa Data*

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu deskriptif, dalam penelitian deskriptif yaitu dengan mengumpulkan data kuantitatif. Data kuantitatif dalam penelitian ini dianalisis menggunakan bantuan *program statistical package for social science* (SPSS) *Version 29*. Hasilnya akan menunjukkan status vitamin D pada perokok aktif. Analisis data pada penelitian

ini terdiri dari beberapa langkah yaitu:

- [1] Kuisisioner diberikan kepada responden perokok aktif, kuisisioner berisi 15 pertanyaan terkait status vitamin D, yang kemudian diisi sendiri oleh responden
- [2] Data yang sudah diperoleh dari kuisisioner dilakukan analisis dengan cara diberi skor untuk setiap pertanyaan dari kuisisioner status vitamin D. Setiap pertanyaan untuk jawaban yang bernilai non defisiensi akan diberi skor 0 sedangkan jawaban yang bernilai defisiensi akan diberi skor 1.
- [3] Jumlah total skor jawaban dari responden kemudian dianalisis deskriptif menggunakan SPSS 29 untuk menentukan nilai *cut off point* median.

Analisa hubungan profil status vitamin D dengan keparahan merokok pada perokok aktif dewasa menggunakan *chi-square*.

## Hasil dan Pembahasan

Penelitian tentang status vitamin D pada perokok aktif telah selesai dilakukan. Pengumpulan data dilakukan mulai bulan April 2023 hingga Juli 2023 di wilayah Mejoyo II RW.07 melalui pengisian kuisisioner dalam mengukur status vitamin D. Satu responden diantaranya termasuk kriteria eksklusi yaitu alergi ikan dan telur sehingga sama sekali tidak mengkonsumsi. 124 responden yang memenuhi persyaratan inklusi penelitian dan bersedia mengisi *informed consent* dan kuisisioner.

Uji validitas dan reabilitas kuisisioner status vitamin D pada penelitian ini diambil dari jurnal Suryadinata *et al.* (2019) yang sudah tervalidasi dan reliabel semua pertanyaan dari empat kategori.

### **Karakteristik Responden**

Responden pada penelitian ini adalah perokok aktif yang berusia 19 tahun keatas (PermenKes RI, 2016). Karakteristik umur dibagi menjadi tiga golongan usia, serta IMT yang dikategorikan menjadi empat golongan dan

riwayat penyakit.

Berdasarkan **Tabel 1** pada distribusi frekuensi karakteristik responden jumlah total 124 responden, jumlah responden terbanyak yaitu pada usia dewasa dengan rentang usia 19-44 tahun sebanyak 66 responden (53,23%). Pada karakteristik IMT jumlah responden terbanyak yaitu dengan IMT normal sebanyak 55 responden (44,35%). Pada tabel riwayat penyakit diatas didapatkan hasil responden yang sama yaitu sebanyak 3 responden (2,42%) pada penyakit hipertensi, dislipidemia, dan diabetes mellitus.

Berdasarkan **Tabel 2** responden paling banyak pada lama menghisap rokok  $\geq 10$  tahun yaitu sebanyak 90 responden (72,58%), sedangkan jumlah batang rokok yang dihisap paling banyak dalam rentang 11-24 yaitu sebanyak 60 responden (48,38%). Derajat indeks brinkman paling banyak pada perokok ringan sebanyak 57 responden (46,00%).

Berdasarkan tabulasi silang indeks brinkman dengan status vitamin D, didapatkan hasil bahwa yang memiliki risiko defisiensi vitamin D terbanyak adalah responden dengan kategori perokok ringan (0-200) yaitu sebanyak 31 (25,00%) responden. Hal tersebut dapat disebabkan karena beberapa faktor lain yang menyebabkan responden dengan kategori perokok ringan sudah mengalami defisiensi vitamin D, antara lain waktu terpapar sinar matahari pada pukul 07.00-09.00, alat pelindung kulit yang digunakan lebih dari satu, kurangnya asupan makanan yang mengandung vitamin D, dan adanya tanda serta gejala defisiensi vitamin D. Hal tersebut sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa individu yang terpapar sinar matahari kurang dari pukul 10.00 dan lebih dari pukul 14.00 tubuh tidak akan mendapat cukup vitamin D, selanjutnya individu yang menggunakan pelindung lebih dari 3 item alat pelindung cenderung memiliki status vitamin D rendah, dan terdapat juga tanda serta gejala defisiensi vitamin D seperti nyeri otot, punggung bagian bawah, kekebalan tubuh yang rendah saat musim dingin.<sup>25</sup>

**Tabel 1.** Distribusi Frekuensi Responden



Karakteristik Responden		Frekuensi	Persentase (%)
Jenis kelamin	Laki-Laki	124	100
Usia (Tahun)	Dewasa (19-44)	66	53,23
	Pra lanjut usia (45-59)	46	37,10
	Lanjut usia (60 keatas)	12	9,67
Indeks Massa Tubuh(IMT)	Berat badan kurang(<18,5)	11	8,87
	Berat badan normal (18,5-22,9)	55	44,35
	Kelebihan berat badan dengan risiko (23-4,9)	17	13,72
	Obesitas 1 (25-29,9)	35	28,22
	Obesitas 2 ( $\geq 30$ )	6	4,84
Riwayat Penyakit	Hipertensi	3	2,42
	Dislipidemia	3	2,42
	Diabetes Mellitus	3	2,42
	Rheumatoid Arthritis	1	0,82
	Tidak ada riwayat penyakit	114	91,93

**Tabel 2.** Profil Merokok dari Distribusi Penyajian Data Responden

Karakteristik Responden		Frekuensi (n=124)	Persentase (%)
Lama menghisap rokok (tahun)	<10	34	27,42
	$\geq 10$	90	72,58
Jumlah rokok yang dihisap (batang)	1-10 perhari	50	40,32
	11-24 perhari	60	48,38
	Lebih dari 24 perhari	14	11,30
Indeks Brinkman	Perokok ringan (0-199)	57	46,00
	Perokok sedang (200-600)	53	42,70
	Perokok berat (>600)	14	11,30

Pada penelitian ini dilakukan uji validitas dan reliabilitas kuisioner menggunakan aplikasi statistik yaitu dengan menggunakan program SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) version 2020. Metode deskriptif merupakan metode penelitian yang menggambarkan objek atau subyek yang diteliti secara objektif, dan bertujuan menggambarkan fakta secara sistematis dan karakteristik objek serta frekuensi yang diteliti secara tepat.

#### **Profil Jawaban Status Vitamin D Responden**

Instrumen untuk mengukur vitamin D dalam penelitian ini menggunakan kuisioner yang terdiri dari 15 pertanyaan yang dikategorikan menjadi 4 kategori yaitu lama terpapar sinar matahari, konsumsi makanan yang mengandung vitamin D, konsumsi minyak ikan dan suplemen, serta tanda dan gejala defisiensi vitamin D. Penjabaran pada masing-masing pertanyaan (**Tabel 3**).

Hasil frekuensi dan persentase status vitamin D pada perokok aktif terdapat pada **Tabel 4**, yang menyatakan bahwa pada kelompok yang mengalami risiko defisiensi vitamin D yaitu sebanyak 68 orang (54,80%) dan yang tidak memiliki risiko defisiensi vitamin D yaitu sebanyak 56 orang (45,20%). Responden yang tidak memiliki defisiensi vitamin D didapatkan rata-rata sebesar 8,98 dengan nilai minimum 1 dan nilai maksimum 11. Sedangkan pada responden yang memiliki risiko defisiensi vitamin D didapatkan rata-rata sebesar 13,40 dengan nilai minimum 12 dan nilai maksimum 17.

Total skor status vitamin D terhadap responden yang memiliki risiko defisiensi vitamin D didapatkan responden paling banyak yaitu 25 responden dengan total skor 12. Sedangkan total skor status vitamin D terhadap responden yang tidak memiliki risiko defisiensi

vitamin D didapatkan responden terbanyak yaitu 16 responden dengan total skor 11. Penentuan status vitamin D responden dilakukan berdasarkan melihat nilai *cutoff point* median dari data responden, dimana pengkategorian tersebut

dilakukan dengan cara melihat median dari data responden perokok aktif. Skor total pertanyaan dibagi menjadi 2 kategori yaitu tidak memiliki risiko defisiensi (skor total <12) dan memiliki risiko defisiensi (skor total  $\geq$ 12).

**Tabel 3.** Profil Distribusi Jawaban Kuisiner Status Vitamin D pada Responden Perokok Aktif

No.	Pertanyaan	Jawaban	Frekuensi (n=124)	Persentase (%)
1.	Pukul berapa biasanya anda mendapatkan paparan sinar matahari secara langsung?	07.00-09.00	67	54,03
		10.00-11.00	32	25,80
		12.00-14.00	19	15,32
		15.00-17.00	6	4,83
2.	Apakah anda menggunakan alat pelindung kulit (payung, topi, jaket, krim tabir surya dll) dari paparan sinar matahari secara langsung?	Ya	115	92,74
		Tidak	9	7,25
3.	Alat pelindung kulit apa yang anda gunakan (Jawaban bisa lebih dari satu)	Payung	3	2,41
		Topi	77	62,09
		Jaket	69	55,64
		Sun block/tabir surya	7	5,64
		Lainnya	5	4,03
4.	Seberapa sering anda menggunakan alat pelindung kulit pada pertanyaan no.3?	Setiap hari	18	14,51
		Kadang-kadang	69	55,64
		Jarang	28	22,58
		Tidak pernah	9	7,25
5.	Apakah anda biasa menggunakan pakaian tertutup seperti menggunakan baju berlengan panjang dan celana panjang setiap hari ?	Ya	84	67,74
		Tidak	40	32,25
6.	Bagian tubuh mana saja yang hendak anda lindungi dari paparan sinar matahari langsung dengan alat pelindung yang menjadi pilihan anda pada pertanyaan no.3? (jawaban bisa lebih dari satu)	Wajah	68	54,83
		Tangan	18	14,51
		Lengan	23	18,54
		Kaki	4	3,22
		Punggung dan bahu	51	41,12
		Seluruh tubuh	16	12,90
		Tidak pernah	9	7,25
7.	Apakah anda menggunakan produk kosmetik (pelembab wajah, krim dan tubuh ( <i>body cream</i> ), bedak dll dengan kandungan SPF)?	Ya	12	9,68
		Tidak	112	90,32
8.	Apakah kosmetik yang anda gunakan mengandung perlindungan dari UVA dan UVB?	Ya	12	9,68
		Tidak	112	90,32
9.	Apakah dalam seminggu terakhir ini, anda mengkonsumsi ikan?	Ya	103	83,06
		Tidak	21	16,94
10.	Apakah dalam seminggu terakhir ini, anda mengkonsumsi ikan? (jawaban bisa lebih dari satu)	Menyukai rasanya	48	38,71
		Mendapatkan manfaat bagi Kesehatan	27	21,77
		Diet untuk mengurangi berat badan	6	4,83
		Harganya murah/lebih terjangkau	16	12,90
		Kebetulan hidangan ikan yang tersedia untuk dimakan	49	39,51
11.	Apakah dalam seminggu terakhir ini, anda mengkonsumsi susu?	Ya	74	59,67
		Tidak	50	40,32
12.	Apakah dalam seminggu terakhir ini, anda mengkonsumsi telur?	Ya	117	94,35
		Tidak	7	5,65
13.	Apakah anda mengkonsumsi minyak ikan?	Ya	7	5,65
		Tidak	117	94,35
14.	Apakah anda mengkonsumsi suplemen?	Ya	29	23,39
		Tidak	95	76,61
15.	Apakah anda pernah mengalami kondisi ini? (jawaban bisa lebih dari satu)	Nyeri otot termasuk nyeri punggung bagian bawah	75	60,48
		Nyeri pada panggul,	63	50,81

		punggung dan kaki		
		Kelemahan otot	26	20,96
		Mudah mengalami suasana hati yang buruk atau depresi	10	8,06
		Kekebalan tubuh yang rendah seperti sering pilek di musim dingin Tidak pernah	33	26,61

**Tabel 4. Kategori Status Vitamin D pada Perokok Aktif**

Karakteristik Responden		Kategori Status Vitamin D		
		Tidak memiliki risiko defisiensi vitamin D (<12) (n = 56)	Memiliki risiko defisiensi vitamin D (≥12) (n = 68)	Total (n = 124)
Indeks Brinkman	Perokok ringan (0-200)	26 (20,96%)	31 (25,00%)	57 (45,96%)
	Perokok sedang (201-600)	26 (20,96%)	27 (21,77%)	53 (42,74%)
	Perokok berat (>600)	4 (3,22%)	10 (8,07%)	14 (11,30%)

Berdasarkan hasil uji *cho-square*, diketahui bahwa nilai asymp signifikansi sebesar 0,399 ( $Pvalue > 0,05$ ), maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara profil status vitamin D dengan keparahan merokok pada perokok aktif dewasa.

Penelitian mengenai status vitamin D pada perokok aktif menggunakan kuisioner berdasarkan nilai total jawaban yang mempengaruhi status vitamin D pada masing-masing responden. Pertanyaan pada status vitamin D terdiri dari 15 soal. Kuisioner status vitamin D dibagi kedalam 4 kategori yaitu paparan sinar matahari, konsumsi makanan yang mengandung vitamin D, konsumsi minyak ikan dan suplemen, serta tanda dan gejala defisiensi vitamin D. Kategori penilaian status vitamin D berdasarkan *cut off point* median. Jawaban skor total kuisioner yaitu < 12 dikategorikan tidak memiliki risiko defisiensi, sedangkan memiliki risiko defisiensi apabila skor total  $\geq 12$ .

Pertanyaan pertama yaitu tentang pukul berapa biasanya anda mendapatkan paparan sinar matahari secara langsung. Jawaban terbanyak yaitu pada pukul 07.00-09.00 WIB sebanyak 67 (54,03%) responden (**Tabel 3**). Waktu yang paling baik untuk mendapatkan paparan sinar matahari yaitu pada pukul 10.00 WIB sampai 14.00 WIB. Pada jam-jam tersebut UVB dan UVA sinar matahari dapat menstimulasi kulit

manusia sehingga menghasilkan vitamin D. apabila paparan sinar matahari kurang dari pukul 10.00 atau lebih dari pukul 14.00 tubuh tidak akan mendapatkan cukup vitamin D sehingga kulit manusia sedikit mensintesis vitamin D. Waktu terpapar merupakan salah satu faktor penting dalam sintesis vitamin D. Berdasarkan penelitian terdahulu, dimana penelitian dilakukan kepada wanita tua di Jakarta, Indonesia (6° lintang selatan) yang mendapatkan paparan sinar matahari dari pukul 07.00 WIB sampai dengan pukul 16.00 WIB dengan menggunakan UV meter untuk memperoleh nilai MED (*minimal erythematol dose*) per jam. Diketahui dari hasil penelitian tersebut diperoleh, bahwa intensitas UVB tertinggi terjadi pada pukul 11.00 WIB sampai dengan 13.00 WIB siang. UVB yang diperoleh dari sinar matahari dapat membantu sintesis vitamin D di kulit.<sup>25</sup>

Pertanyaan selanjutnya tentang apakah anda menggunakan alat pelindung kulit (payung, topi, jaket, krim tabir surya dll) dari paparan sinar matahari secara langsung. Responden perokok aktif yang menjawab “ya” menggunakan alat pelindung kulit sebanyak 115 (92,74%) responden. Sementara jenis alat pelindung kulit yang paling banyak digunakan yaitu topi sebanyak 77 (62,09%) responden. Selanjutnya yaitu jaket sebanyak 69 (55,64%) responden (**Tabel 3**). Berdasarkan teori menyatakan bahwa

individu yang menghindari paparan sinar matahari termasuk menggunakan tabir surya, topi, dan payung memiliki risiko kekurangan vitamin D. Penggunaan alat pelindung kulit tidak masalah tetapi sebaiknya membiarkan wajah mendapatkan paparan sinar matahari selama 3 kali dalam seminggu agar mendapatkan vitamin D yang cukup.<sup>26,27</sup> Selain itu, apabila menggunakan pelindung kulit sebaiknya selama 15 menit membiarkan tubuh untuk terkena sinar matahari secara langsung.<sup>28</sup>

Pertanyaan tentang penggunaan pakaian tertutup. Responden menggunakan pakaian tertutup setiap hari sebanyak 84 (67,74%) responden (**Tabel 3**). Deskripsi pakaian tertutup yang digunakan diantaranya, seperti penggunaan jaket, celana panjang, dan baju berlengan panjang. Perilaku yang cenderung berpakaian tertutup berisiko memiliki status vitamin D yang rendah. Memakai pakaian pendek lebih baik daripada pakaian berlengan panjang karena membiarkan wajah dan lengan cukup untuk membantu sintesis vitamin D.<sup>27</sup> Pencegahan pada defisiensi vitamin D dapat dilakukan dengan cara seperti membiarkan tubuh mendapatkan paparan sinar matahari secara langsung selama 15-20 menit dengan minimal 40% bagian dari permukaan kulit mendapatkan paparan sinar matahari. Berdasarkan aturan Holick terkait paparan sinar matahari selama 25 menit, 3 kali dalam seminggu pada pukul 09.00 pagi dapat memenuhi kebutuhan vitamin D dalam tubuh.<sup>25</sup>

Pertanyaan tentang bagian tubuh yang hendak dilindungi. Jawaban terbesar responden terkait bagian tubuh yang dilindungi adalah wajah sebanyak 68 (54,83%) responden, selanjutnya punggung dan bahu sebanyak 51 (41,12%) responden (**Tabel 3**). Hal tersebut dikarenakan dalam keseharian responden rata-rata alat pelindung kulit seperti topi dan jaket. Menurut penelitian sebelumnya dari Boucher,<sup>29</sup> menyatakan bahwa wajah dan lengan yang terbuka dibawah sinar matahari dapat meningkatkan sintesis vitamin D di kulit.

Pertanyaan tentang penggunaan produk kosmetik yang mengandung SPF. Responden yang menggunakan produk kosmetik dengan kandungan SPF sebanyak 12 (9,68%) responden

(**Tabel 3**). Produk kosmetik dengan kandungan SPF 8 dapat mengurangi previtamin D3 sebanyak 93% sedangkan SPF 15 sebesar 99%. Penggunaan sunblock secara rutin signifikan dapat mengurangi produksi vitamin D di kulit. Menggunakan tabir surya yang baik adalah memberi waktu 15 menit tanpa pemakaian tabir surya di wajah dan lengan setiap hari cukup untuk menjaga vitamin D.<sup>25</sup> *Sun Protection Factor* (SPF) merupakan alat pelindung kulit dari sinar UVB, saat nilai SPF meningkat maka perlindungan dari sinar UVB juga meningkat. Meskipun penggunaan sunblock akan memiliki risiko status vitamin D yang rendah, tetapi pemakaian yang tidak sering akan memberikan dampak yang kecil pada penurunan sintesis vitamin D di kulit.<sup>27</sup>

Pertanyaan tentang apakah dalam seminggu terakhir ini, anda mengkonsumsi ikan. Responden yang mengkonsumsi ikan dalam seminggu terakhir yaitu 103 (83,06%) responden (**Tabel 3**). Ikan merupakan sumber utama untuk memperoleh vitamin D. Rata-rata asupan vitamin D per hari yang diperoleh dari ikan sebesar 7,10 g (284 IU) sekitar 70% dari jumlah konsumsi vitamin D yang direkomendasikan yaitu (400 IU) dan ikan memberikan kontribusi sebesar 90,7% terhadap total asupan vitamin D, sehingga seringkali asupan ikan dapat dianjurkan dalam usaha pencegahan defisiensi vitamin D.<sup>25</sup> Beberapa jenis ikan yang mengandung vitamin D adalah ikan berlemak seperti tuna, salmon, belut, kembung, sarden, tongkol.<sup>30</sup> Selain itu terdapat juga ikan nila, lele, mujair, kakap, gurami, belanak, ikan asin dan udang.<sup>31,32</sup> Jumlah vitamin D pada ikan tidak mengalami perubahan apabila ikan dibakar, tetapi proses penggorengan dengan minyak goreng dapat menurunkan jumlah vitamin D pada ikan sebesar 50% dikarenakan sifat vitamin D yang larut dalam lemak. Konsumsi ikan di penduduk Indonesia sangat jarang. Penduduk Indonesia lebih cenderung mengkonsumsi daging, ayam, tempe dan tahu.<sup>25</sup>

Pertanyaan tentang mengkonsumsi susu. Responden yang meminum susu sebanyak 74 (59,67%) responden (**Tabel 3**). Jenis susu yang baik dikonsumsi yaitu susu fortifikasi, di Indonesia susu fortifikasi biasa tersedia dalam



susu kemasan cair siap minum. Akan tetapi minum susu saja tidak cukup menjadi sumber vitamin D. Hal tersebut dikarenakan susu fortifikasi tiap gelas mengandung 100 IU vitamin D. Fortifikasi merupakan suatu proses penambahansatu atau lebih zat gizi mikro tertentu (vitamin, mineral) guna meningkatkan status gizi kesehatan masyarakat. Protein yang terdapat dalam susu memiliki hubungan yang positif dengan massa tulang dan kepadatan tulang.<sup>25</sup>

Pertanyaan tentang konsumsi telur. Responden yang mengkonsumsi telur sebanyak 117 (94,35%) responden (**Tabel 3**). Telur merupakan sumber protein yang kaya vitamin D. Kandungan vitamin D yang ada pada kuning telur sebanyak 279 IU tiap 67 gram. Telur memiliki beberapa kandungan, berupa seng, selenium, retinol, dan tokoferol. Salah satu manfaat terbesar telur yaitu sebagai antioksidan yang dapat melindungi seseorang dari penyakit degeneratif termasuk penyakit kardiovaskular. Proses mengolah telur cukup memberikan pengaruh pada jumlah vitamin D yang terkandung dalam telur, berdasarkan penelitian Mattila *et al.*,<sup>33</sup> diperoleh hasil bahwa pada telur yang direbus selama 10 menit, jumlah vitamin D3 1-6% lebih rendah dibandingkan dengan telur mentah, sedangkan pada data USDA tahun 2015, telur mentah dan telur rebus memiliki vitamin D3 sebanyak 41 IU/50g sedangkan pada telur goreng memiliki vitamin D3 sebanyak 40IU/46g. Selain digoreng dan direbus, masyarakat Indonesia juga banyak yang mengkonsumsi telur dengan olahan STMJ (susu, telur (mentah), madu dan jahe).<sup>25,34</sup>

Konsumsi minyak ikan pada responden hanya sebanyak 7 (5,65%) responden (**Tabel 3**). Satu sendok teh minyak ikan setara dengan 400 IU, memerlukan 1,3 atau 1,5 sendok teh dalam sehari untuk memenuhi asupan vitamin D 600 IU.<sup>35</sup>

Konsumsi suplemen vitamin D pada responden hanya sebanyak 29 (23,29%) responden (**Tabel 3**). Apabila asupan vitamin D tidak cukup dan paparan sinar matahari kurang, pencegahan defisiensi vitamin D dapat dilakukan dengan konsumsi suplemen vitamin D dalam bentuk aktif sebesar 400-600 IU/hari untuk usia 19-50 tahun. Sementara jika hasil uji lab

dikonfirmasi mengalami defisiensi vitamin D atau diperlukan terapi untuk meningkatkan serum 25(OH)D hingga diatas 30ng/mL maka diperlukan konsumsi vitamin D 1500 IU-2000 IU/hari,<sup>27,32</sup> Pemberian suplemen vitamin D juga dibenarkan kepada individu yang tidak memiliki risiko defisiensi vitamin D tetapi memiliki asupan nutrisi dan paparan matahari yang tidak cukup. Defisiensi vitamin D yang parah (<10ng/ml) dianjurkan untuk meresepkan *loading dose* 50.000 IU oral vitamin D selama 8 minggu.<sup>25</sup>

Tanda dan gejala defisiensi vitamin D paling banyak yang dialami responden adalah nyeri otot sebanyak 75 (60,48%) responden (**Tabel 3**). Beberapa kondisi gejala defisiensi vitamin D seperti nyeri otot termasuk nyeri punggung bagian bawah, nyeri pada panggul, punggung, kaki, kelemahan otot, mudah mengalami suasana hati yang buruk atau depresi, kekebalan tubuh yang rendah sering pilek di musim dingin.<sup>36,37,38</sup> Gejala defisiensi vitamin D yang paling sering dirasakan adalah mudah mengalami suasana hati yang buruk atau mudah mengalami depresi. Hal ini didukung oleh penelitian oleh Polak *et al.*<sup>39</sup> di New Zealand pada 615 orang dewasa mudadimana evaluasi gejala depresi menggunakan *Center for Epidemiologic Studies Depresien Scale* (CES-D). Pada dewasa muda dengan nilai (CES-D) yang tinggi yaitu >16 mempunyai status vitamin D rendah dibandingkan dengan kelompok dengan nilai (CES-D) <16, sehingga dapat disimpulkan terdapat hubungan antara depresi dengan status vitamin D yang rendah. Selain itu, defisiensi vitamin D berkaitan dengan kelemahan otot. Tindakan pencegahan terhadap defisiensi vitamin D dapat dilakukan dengan melakukan perbaikan gaya hidup termasuk membiarkan tubuh terkena paparan sinar matahari yang cukup dan konsumsi makanan atau suuplemen yang mengandung vitamin D.<sup>40</sup>

Rokok mempengaruhi metabolisme vitamin D melalui perubahan ekspresi gen dan mempengaruhi asupan nutrisi vitamin D.<sup>9,41</sup> Asap rokok yang mengandung nikotin akan masuk 25% dalam sirkulasi darah dan otak kurang lebih 15 detik. Kemudian nikotin akan diterima oleh reseptor nikotik yang akan memicu pelepasan

hormon dan neurotransmitter beberapa diantaranya yaitu leptin yang memicu penurunan nafsu makan.<sup>42</sup> Modifikasi rasa pada perokok juga menyebabkan perokok lebih menyukai makanan tertentu. Perokok lebih sering konsumsi makanan instan, tinggi gula, daging dan alkohol. Sebesar 20-50% perokok mengalami defisiensi kalsium folat, magnesium, vitamin A, D dan K dan lebih dari 50% mengalami defisiensi serat, potassium dan vitamin E.<sup>43,44</sup> Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi penurunan status vitamin D, antara lain yaitu:

1. Penurunan sintesis vitamin D, dapat disebabkan karena beberapa faktor antara lain yaitu: warna kulit yang gelap, penggunaan tabir surya, pakaian yang tertutup dan beraktivitas di tempat yang teduh atau di dalam ruangan. Warna kulit merupakan faktor yang berperan dalam pembentukan vitamin D secara alami. Semakin gelap warna kulit seseorang, maka semakin lama waktu yang diperlukan untuk membentuk vitamin D dibandingkan dengan individu yang berkulit lebih cerah. Cara berpakaian juga merupakan faktor dalam sintesis vitamin D. Terdapat perbedaan sintesis vitamin D yang berbeda bermakna antara pajanan UVB di seluruh bagian tubuh dibandingkan yang hanya di wajah, tangan, dan lengan.<sup>45</sup>
2. Kondisi medis yang berhubungan dengan defisiensi vitamin D, antara lain gangguan ginjal kronis, obesitas, penggunaan obat antikonvulsan, malabsorpsi lemak, dan hamil. Pasien dengan gangguan ginjal kronis stadium 4 dan 5 yang memerlukan dialisis, memiliki risiko penurunan kemampuan sintesis 1,25-dihidroksivitamin D. Selanjutnya obesitas merupakan faktor terjadinya defisiensi vitamin D. Setiap peningkatan BMI dikaitkan dengan penurunan vitamin D dalam tubuh sebanyak 1,25%. Hal itu disebabkan karena vitamin D merupakan vitamin yang larut dalam lemak. Oleh karena itu dapat disimpan dalam jaringan adiposa sehingga menurunkan kadar vitamin D dalam darah. Sejumlah penelitian membuktikan bahwa penderita obesitas cenderung lebih berisiko dikarenakan orang obesitas mempunyai massa tubuh lebih

besar dengan penimbunan lemak, sehingga banyak vitamin D yang larut dan tersimpan di dalam jaringan adiposa, sehingga mengakibatkan vitamin D yang disintesis dan rilis ke dalam sirkulasi sistemik menjadi lebih sedikit dibandingkan dengan subyek non-obesitas.<sup>25</sup>

3. Penyakit yang berhubungan dengan defisiensi vitamin D, antara lain penyakit kardiovaskular, penyakit diabetes mellitus tipe 2, penyakit autoimun, penyakit infeksi. Pasien dengan tekanan darah tinggi yang diberi pajanan sinar UVB mengalami penurunan tekanan darah. Penelitian lain menunjukkan individu dengan defisiensi vitamin D mengalami kejadian infark miokard lebih banyak dibandingkan dengan yang berkadar vitamin D dalam darah yang normal. Hal tersebut terbukti bahwa vitamin D mempunyai kemampuan dalam memperlambat proliferasi sel otot polos vaskular, menurunkan kadar kolesterol Low Density Lipoprotein (LDL) dan meningkatkan kadar kolesterol *High Density Lipoprotein* (HDL). Selanjutnya terdapat juga hubungan antara vitamin D dan diabetes mellitus tipe 2. Mekanisme yang mendasari peran tersebut adalah vitamin D merangsang sel beta pankreas secara langsung dalam kadar kalsium di sel beta pankreas sehingga menyebabkan peningkatan sekresi insulin.<sup>45</sup>

## Kesimpulan

Tidak ada hubungan antara profil status vitamin D dengan keparahan merokok pada perokok aktif dewasa. Merokok dapat mempengaruhi status vitamin D. Status vitamin D pada perokok dipengaruhi beberapa faktor antara lain paparan sinar matahari, asupan makanan yang mengandung vitamin D, konsumsi suplemen vitamin D, tanda dan gejala defisiensi vitamin D, IMT dengan obesitas, dan penyakit penyerta.

## Konflik Kepentingan

Penelitian ini tidak memiliki konflik kepentingan dengan pihak manapun.

### Daftar Pustaka

1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2014). *Perilaku Merokok Masyarakat Indonesia* (s. 1–11).
2. Wimalawansa SJ, Razzaque MS, Al-Daghri NM. Calcium and vitamin D in human health: Hype or real? *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2018 Jun;180:4-14. doi: 10.1016/j.jsbmb.2017.12.009. Epub 2017 Dec 16. PMID: 29258769.
3. Rimahardika R, Subagio HW, Wijayanti HS. Asupan Vitamin D Dan Paparan Sinar Matahari Pada Orang Yang Bekerja Di Dalam Ruangan Dan Di Luar Ruangan. *Journal of Nutrition College.* 2017;6(4):333.
4. Mousavi SE, Amini H, Heydarpour P, Amini Chermahini F, Godderis L. Air pollution, environmental chemicals, and smoking may trigger vitamin D deficiency: Evidence and potential mechanisms. *Environ Int.* 2019 Jan;122:67-90.
5. Kara AV, Soylu YE. The relationship between vitamin D and inflammatory markers in maintenance hemodialysis patients. *Int Urol Nephrol.* 2019 Sep;51(9):1659-1665.
6. Khan QJ, Fabian CJ. How I treat vitamin d deficiency. *J Oncol Pract.* 2010;6(2):97-101.
7. Kuwabara A, Tsugawa N, Ao M, Ohta J, Tanaka K. Vitamin D deficiency as the risk of respiratory tract infections in the institutionalized elderly: A prospective 1-year cohort study. *Clin Nutr ESPEN.* 2020 Dec;40:309-313.
8. Lorensia A, Suryadinata RV, Chandra NLMR. Profil Status Vitamin D, Aktivitas Fisik dan Kesehatan Paru pada Tukang Bangunan. *CoMPHI Journal: Community Medicine and Public Health of Indonesia Journal.* 2020;1(2):117–124.
9. Yang L, Zhao H, Liu K, et al. Smoking behavior and circulating vitamin D levels in adults: A meta-analysis. *Food Sci Nutr.* 2021;9(10):5820-5832.
10. Dominguez LJ, Farruggia M, Veronese N, Barbagallo M. Vitamin D Sources, Metabolism, and Deficiency: Available Compounds and Guidelines for Its Treatment. *Metabolites.* 2021;11(4):255.
11. Augustine LF, Nair KM, Kulkarni B. Sun exposure as a strategy for acquiring vitamin D in developing countries of tropical region: Challenges & way forward. *Indian J Med Res.* 2021;154(3):423-432.
12. Santana KVS, Oliver SL, Mendes MM, Lanham-New S, Charlton KE, Ribeiro H. Association between vitamin D status and lifestyle factors in Brazilian women: Implications of Sun Exposure Levels, Diet, and Health. *EClinicalMedicine.* 2022;47:101400.
13. Amrein K, Scherkl M, Hoffmann M, Neuwersch-Sommeregger S, Köstenberger M, Tmava Berisha A, Martucci G, Pilz S, Malle O. Vitamin D deficiency 2.0: an update on the current status worldwide. *Eur J Clin Nutr.* 2020 Nov;74(11):1498-1513. doi: 10.1038/s41430-020-0558-y.
14. De Giuseppe R, Tomasinelli CE, Cena H, Braschi V, Giampieri F, Preatoni G, Centofanti D, Princis MP, Bartoletti E, Biino G. Development of a Short Questionnaire for the Screening for Vitamin D Deficiency in Italian Adults: The EVIDENCE-Q Project. *Nutrients.* 2022;14(9):1772.
15. Cobb Jennifer L, 1999, *Validation of A Sun Exposure Questionnaire For Adolescent Girls*, Thesis, University Of Maine
16. McCarty Catherine, 2008, *A Sunlight exposure assessment: can we accurately assess vitamin D exposure from sunlight questionnaires.* *The American Journal of Clinical Nutrition* 87(suppl):1097S–101S.
17. Bolek-Berquist, Jirlaine et al, 2009. Use Of Questionnaire to Assess Vitamin D Status in Young Adults. *Public Health Nutr.* 12(2): 236-24.
18. Al-Othman Abdulaziz, Sara Al-Musharaf, et al, 2012, Effect of physical activity and sun exposure on vitamin D status of Saudi children and adolescents. *BMC Pediatrics.* 12(92) :1-6.
19. Sochan J, 2015, Vitamin D Deficiency: Check here if You Are deficient, (online), (<http://naturimedica.com/vitamin-d-deficiency-check-here-if-you-are-deficient-2/> diakses 24-07-2014)
20. Benedik E. Sources of vitamin D for humans. *Int J Vitam Nutr Res.* 2022 Mar;92(2):118-125.

21. Suryadinata, R. V., Lorensia, A., & Tangkilisan, E. C. (2019). Effect of Physical Activity and Vitamin D Status on Geriatrics Obesity. *Global Medical & Health Communication (GMHC)*, 7(1), 1–6.
22. PermenKes, R. (2017). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 56 Tahun 2017 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 28 Tahun 2013 Tentang Pencantuman Peringatan Kesehatan Dan Informasi Kesehatan Pada Kemasan Produk Tembakau.
23. Creamer MR, Wang TW, Babb S, Cullen KA, Day H, Willis G, Jamal A, Neff L. Tobacco Product Use and Cessation Indicators Among Adults - United States, 2018. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2019 Nov 15;68(45):1013-1019.
24. Herath P, Wimalasekera S, Amarasekara T, Fernando M, Turale S. Effect of cigarette smoking on smoking biomarkers, blood pressure and blood lipid levels among Sri Lankan male smokers. *Postgrad Med J*. 2022 Nov 1;98(1165):848-854.
25. Lorensia A, Suryadinata RV, Chandra NLMR. Profil Status VitaminD, Aktivitas Fisik dan Kesehatan Paru pada Tukang Bangunan. *CoMPHI Journal: Community Medicine and Public Health of Indonesia Journal*. 2020;1(2):117–124. <https://doi.org/10.37148/comphijournal.v1i2.19>
26. Batieha, A., Khader, Y., Jaddou, H., Hyassat, D., Batieha, Z., Khateeb, M., Belbisi, A., & Ajlouni, K. (2011). Vitamin D status in Jordan: Dress style and gender discrepancies. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 58(1), 10–18.
27. Nimitphong, H., & Holick, M. F. (2013). Status vitamin D dan paparan sinar matahari di Asia Tenggara. 34–37.
28. Vasicek BE, Szpunar SM, Manz-Dulac LA. Patient Knowledge of Sunscreen Guidelines and Frequency of Physician Counseling: A Cross-sectional Study. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2018 Jan;11(1):35-40.
29. Boucher BJ. The problems of vitamin d insufficiency in older people. *Aging Dis*. 2012 Aug;3(4):313-29.
30. Utri Z, Głąbska D. Vitamin D Intake in a Population-Based Sample of Young Polish Women, Its Major Sources and the Possibility of Meeting the Recommendations. *Foods*. 2020 Oct 17;9(10):1482.
31. USDA. (2016). National Nutrient Database for Standard Reference Release 28slightly revised May , 2016 Full Report. 1–5.
32. Sridonpai P, Judprasong K, Tirakomonpong N, Saetang P, Puwastien P, Rojroongwasinkul N, Ongphiphadhanakul B. Effects of Different Cooking Methods on the Vitamin D Content of Commonly Consumed Fish in Thailand. *Foods*. 2022 Mar 12;11(6):819.
33. Réhault-Godbert S, Guyot N, Nys Y. The Golden Egg: Nutritional Value, Bioactivities, and Emerging Benefits for Human Health. *Nutrients*. 2019 Mar 22;11(3):684.
34. POSKOTA. Sekali Minum Langsung Jos Gandos! Ini Dia Khasiat Bagi Kesehatan Tubuh Setelah Minum Susu Beruang Campur Madu dan Telur. 2021. <https://poskota.co.id/2021/12/13/sekali-minum-langsung-jos-gandos-ini-dia-khasiat-bagi-kesehatan-tubuh-setelah-minum-susu-beruang-campur-madu-dan-telur>
35. Cortese M, Riise T, Bjørnevik K, Holmøy T, Kampman MT, Magalhaes S, Pugliatti M, Wolfson C, Myhr KM. Timing of use of cod liver oil, a vitamin D source, and multiple sclerosis risk: The EnvIMS study. *Mult Scler*. 2015 Dec;21(14):1856-64. doi: 10.1177/1352458515578770.
36. Jones AN, Hansen KE. Recognizing the musculoskeletal manifestations of vitamin D deficiency. *J Musculoskelet Med*. 2009 Oct;26(10):389-396.
37. Pham, Ethan, Relationships among Vitamin D Deficiency, Metabolic Syndrome, Smoking Behavior, and Physical Activity (2018). *Walden Dissertations and Doctoral Studies*. 4812.
38. Gruber-Bzura BM. Vitamin D and Influenza-Prevention or Therapy? *Int J Mol Sci*. 2018 Aug 16;19(8):2419. doi: 10.3390/ijms19082419.
39. Polak MA, Houghton LA, Reeder AI, Harper MJ, Conner TS. Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations and depressive symptoms among young adult men and women. *Nutrients*.

- 2014;6(11):4720-30.
40. Sizar O, Khare S, Goyal A, et al. Vitamin D Deficiency. [Updated 2023 Jul 17]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532266/>
  41. Lee H, Kim KN, Lim YH, Hong YC. Interaction of Vitamin D and Smoking on Inflammatory Markers in the Urban Elderly. *J Prev Med Public Health*. 2015 Sep;48(5):249-56. doi: 10.3961/jpmph.15.042.
  42. Tweed JO, Hsia SH, Lutfy K, Friedman TC. The endocrine effects of nicotine and cigarette smoke. *Trends Endocrinol Metab*. 2012 Jul;23(7):334-42. doi: 10.1016/j.tem.2012.03.006. Epub 2012 May 2.
  43. Chéruef F, Jarlier M, Sancho-Garnier H. Effect of cigarette smoke on gustatory sensitivity, evaluation of the deficit and of the recovery time-course after smoking cessation. *Tob Induc Dis*. 2017 Feb 28;15:15.
  44. Raatz SK, Jahns L, Johnson LK, Scheett A, Carriquiry A, Lemieux A, Nakajima M, al'Absi M. Smokers report lower intake of key nutrients than nonsmokers, yet both fall short of meeting recommended intakes. *Nutr Res*. 2017 Sep;45:30-37. doi: 10.1016/j.nutres.2017.07.010. Epub 2017 Jul 28.
  45. Lorensia A, Suryadinata RV. Mengenal Peran Vitamin D untuk Sistem Pernafasan. Fakultas Farmasi Universitas Surabaya; Surabaya. 2020.