

## RESEARCH STUDY

Versi Bahasa

OPEN ACCESS

# Perbedaan Kadar 25(OH)D Serum, Asupan Vitamin D, Magnesium dan Zink pada Status Gizi Obesitas dan Normal

## Differences in Serum 25(OH)D Levels, Intake of Vitamin D, Magnesium, and Zinc in Obese and Normal Nutritional Status

Suci Padma Risanti<sup>1</sup>, Desmawati Desmawati<sup>2\*</sup>, Hudila Rifa Karmia<sup>3</sup><sup>1</sup>Magister Kebidanan, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Padang, Indonesia<sup>2</sup>Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Padang, Indonesia<sup>3</sup>Departemen Obstetri dan Ginekologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Padang, Indonesia**INFO ARTIKEL**

Received: 09-11-2023

Accepted: 08-03-2024

Published online: 07-06-2024

\*Koresponden:

Desmawati

[desmawati@med.unand.ac.id](mailto:desmawati@med.unand.ac.id)

DOI:

10.20473/amnt.v8i2.2024.305-311

Tersedia secara online:

[https://e-](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)[journal.unair.ac.id/AMNT](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)

Kata Kunci:

25(OH)D, Magnesium, Obesitas, Vitamin D, Zink

**ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Sekitar 50% orang di seluruh dunia dan 95% wanita usia subur di Indonesia mengalami kekurangan vitamin D. Kadar 25(OH)D tubuh dapat dipengaruhi oleh asupan mikronutrien. Kadar 25(OH)D serum dan asupan mikronutrien seperti asupan vitamin D, magnesium, dan zink berkaitan dengan kejadian obesitas.

**Tujuan:** Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui perbedaan kadar 25(OH)D serum, asupan vitamin D, magnesium, dan zink pada mahasiswa dengan status gizi obesitas dan normal di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.

**Metode:** Penelitian ini adalah penelitian observasional dengan *case control design*, dilaksanakan di Fakultas Kedokteran dan Laboratorium Biomedik Universitas Andalas pada bulan November 2021-Juli 2022. Sampel penelitian berjumlah 64 orang mahasiswa dengan status gizi obesitas dan normal. Teknik pengambilan sampel yaitu *systematic random sampling*. Data penelitian didapatkan melalui pengambilan darah dan pengisian kuesioner SQ-FFQ. Analisis bivariat menggunakan uji *t-test independent*.

**Hasil:** Hasil penelitian ini menampilkan rerata kadar 25(OH)D serum, asupan vitamin D, magnesium, dan zink pada kelompok obesitas adalah 10,98 ± 2,12 ng/mL; 5,07 ± 1,47 mcg; 166,04 ± 65,27 mcg; dan 6,88 ± 2,73 mcg, sedangkan rerata pada kelompok normal adalah 13,94 ± 4,57 ng/mL; 5,92 ± 1,77 mcg; 205,88 ± 92,84 mcg; dan 7,62 ± 2,67 mcg. Rerata kadar 25(OH)D serum, asupan vitamin D, magnesium, dan zink lebih rendah pada kelompok obesitas (*p-value* = 0,001; 0,040; 0,044; 0,280).

**Kesimpulan:** Kesimpulan penelitian adalah terdapat perbedaan yang bermakna kadar 25(OH)D serum, asupan vitamin D, magnesium pada mahasiswa dengan status gizi obesitas dan normal. Tidak terdapat perbedaan yang bermakna asupan zink pada mahasiswa dengan status gizi obesitas dan normal.

**PENDAHULUAN**

Vitamin D termasuk ke dalam jenis vitamin yang larut dalam lemak, terbagi menjadi dua yaitu ergokalsiferol kolekalsiferol<sup>1</sup>. Kisaran normal kadar vitamin D dalam tubuh ialah 30 ng/ml-100 ng/ml. Kekurangan vitamin D adalah suatu keadaan dimana kadar 25(OH)D serumnya kurang dari 30 ng/mL. Kadar 25(OH)D serum mencerminkan produksi vitamin D total tubuh yang dapat dijadikan sebagai biomarker terbaik untuk mengukur status vitamin D seseorang. Hampir satu miliar orang di dunia mengalami defisiensi vitamin D dan sekitar setengah populasi di dunia mengalami insufisiensi vitamin D. Kekurangan vitamin D juga terjadi pada 80% orang dewasa di negara-negara Asia selatan<sup>2,3</sup>. Rata-rata lebih dari 95% ibu hamil dan wanita usia subur di Indonesia mengalami kekurangan vitamin<sup>4</sup>. Untuk provinsi Sumatera Barat sekitar 86.7% ibu hamil mengalami kekurangan vitamin D<sup>5</sup>.

Kadar vitamin D dipengaruhi oleh aktivitas fisik di luar ruangan dan asupan mikronutrien. Aktivitas fisik di luar ruangan menjadikan tubuh terpapar sinar matahari secara langsung sehingga dapat meningkatkan produksi vitamin D di bawah kulit. Penelitian di Austria tahun 2020 menyatakan aktivitas fisik serta durasi paparan sinar matahari secara langsung ke kulit memengaruhi kadar vitamin D<sup>6</sup>. Asupan mikronutrien merupakan zat gizi yang sangat diperlukan tubuh meskipun hanya dalam jumlah kecil. Asupan mikronutrien terdiri dari vitamin dan mineral yang diperlukan dalam proses pembentukan hormon, aktivitas enzim, pengaturan fungsi kekebalan tubuh serta sistem reproduksi<sup>8</sup>. Asupan mikronutrien yang memengaruhi kadar vitamin D yaitu asupan vitamin D itu sendiri, asupan magnesium dan zink. Asupan magnesium terlibat dalam pembentukan enzim (25 α hidroksilase dan 1 α hidroksilase) yang dibutuhkan untuk sintesis vitamin D dan asupan zink terlibat dalam proses aktivasi gen reseptor vitamin D pada jaringan target<sup>8,9</sup>.

Kadar vitamin D dan asupan mikronutrien seperti asupan vitamin D, magnesium dan zink berkaitan dengan kejadian obesitas. Obesitas adalah sebuah kondisi pada tubuh yang disebabkan oleh ketidakseimbangan antara asupan dan energi (asupan makanan terlalu banyak tetapi energi yang dikeluarkan sedikit)<sup>10</sup>. Angka kejadian obesitas di Indonesia pada kelompok usia di atas 18 tahun meningkat setiap tahunnya dimana pada tahun 2013 sebanyak 15,4%, tahun 2016 sebanyak 20,7% dan persentase tertinggi sebanyak 21,8% terjadi pada tahun 2018. Obesitas lebih sering terjadi pada perempuan (41,6%)<sup>11</sup>.

Kekurangan kadar vitamin D banyak ditemukan pada kejadian obesitas, dikarenakan pada obesitas terjadi penumpukan jaringan lemak yang mengakibatkan kegagalan konversi previtamin D menjadi vitamin D di bawah kulit, selain itu penumpukan jaringan lemak yang berlebihan juga mengakibatkan terjadinya inflamasi dan degradasi vitamin D sehingga kadar vitamin D yang dihasilkan berkurang<sup>12</sup>. Hal tersebut sesuai dengan penelitian pada tahun 2019 di Iran yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara kadar 25(OH)D dengan obesitas<sup>13</sup>. Sejalan dengan penelitian sebelumnya pada tahun 2020 juga dilakukan penelitian meta analisis yang menyatakan bahwa status gizi obesitas sebagian besar mengalami kekurangan kadar 25(OH)D serum<sup>14</sup>. Penelitian di Uni Emirat Arab pada tahun 2020 berbanding terbalik dengan dua penelitian sebelumnya, dimana hasil penelitiannya menyatakan tidak ada kaitan yang bermakna antara kadar 25(OH)D serum dan obesitas<sup>15</sup>.

Asupan mikronutrien (vitamin D, magnesium, dan zink) yang rendah juga banyak terjadi pada obesitas. Individu dengan obesitas memiliki kebiasaan makan yang buruk dimana dia mengonsumsi makronutrien lebih banyak dan mikronutrien yang lebih sedikit<sup>16</sup>. Hal ini sesuai dengan penelitian Jiang S *et al* tahun 2020 di Amerika Serikat yang menyatakan terdapat kaitan yang bermakna antara obesitas dan IMT<sup>17</sup>. Berbanding terbalik dengan penelitian sebelumnya, pada tahun tersebut juga dilakukan penelitian yang hasilnya menyebutkan terdapat hubungan yang bermakna antara asupan vitamin D, magnesium dan zink dengan kejadian obesitas<sup>18</sup>. Perempuan yang berumur 18 sampai 25 tahun merupakan perempuan dewasa awal yang berada pada puncak kesuburan, sehingga kesehatan reproduksinya perlu diperhatikan<sup>19</sup>. Kadar vitamin D, asupan mikronutrien (vitamin D, magnesium, dan zink) serta kaitannya dengan obesitas berhubungan erat dengan kesehatan reproduksi masa prakonsepsi perempuan dewasa awal. Rendahnya asupan mikronutrien seperti vitamin D, magnesium dan zink pada obesitas dapat mengganggu kesehatan reproduksi<sup>20</sup>. Kekurangan kadar vitamin D pada obesitas juga dapat mengganggu proses foliklogenesis yang dapat menyebabkan terganggunya proses ovulasi sehingga berdampak negatif pada fertilitas atau kesuburan<sup>1,19,20,1</sup>. Fakultas Kedokteran Universitas Andalas merupakan sebuah fakultas dengan jumlah mahasiswa terbanyak di Sumatera Barat<sup>21</sup>. Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Andalas berada pada kelompok perempuan dewasa awal yang kesehatan prakonsepsinya perlu menjadi perhatian. Sudah ada beberapa penelitian yang membahas mengenai variabel

ini terhadap perempuan dewasa muda. Salah satunya yaitu penelitian oleh Lorensia, *et al* tahun 2022 di Kota Surabaya. Sejauh ini belum ada yang meneliti topik ini di Kota Padang, sehingga peneliti tertarik untuk meneliti hal ini. Berdasarkan uraian di atas tentang kadar 25(OH)D serum dan asupan mikronutrien (vitamin D, magnesium, dan zink) pada obesitas dan efeknya terhadap kesehatan reproduksi pada fase prakonsepsi perempuan dewasa awal, maka penelitian dilaksanakan dengan tujuan untuk mengkaji perbedaan kadar 25(OH)D serum, asupan vitamin D, magnesium, dan zink pada mahasiswa dengan status gizi obesitas dan normal di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.

## METODE

Penelitian ini termasuk ke dalam penelitian observasional dengan menggunakan *case control design*. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2021 sampai Juli 2022 di Fakultas Kedokteran dan Laboratorium Biomedik Universitas Andalas. Populasi pada penelitian ini ialah semua mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Tahun Ajaran 2020/2021 dan 2021/2022. Sampel penelitian adalah mahasiswa dengan status gizi obesitas dan normal.

Sampel dihitung dengan menggunakan rumus proporsi sampel pada penelitian komparatif kategorik tidak berpasangan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}n_1 = n_2 &= 2 \left[ \frac{(z\alpha + z\beta)s}{x_1 - x_2} \right]^2 \\ &= 2 \left[ \frac{(1,96 + 1,28)12,08}{10,5} \right]^2 \\ &= 27,796 = 28\end{aligned}$$

Keterangan:

- $n_1 = n_2$  : Besar Sampel yang Dicari
- $z\alpha$  : Kesalahan Tipe I (5% = 1,96)
- $z\beta$  : Kesalahan Tipe II (10% = 1,28)
- $x_1 - x_2$  : Perbedaan yang Dianggap Berarti (10,5)
- $s$  : Simpangan Baku Gabungan (12,08)

Untuk mengantisipasi subjek *drop out* sebanyak 10% maka didapatkan besaran sampel pada penelitian ini menjadi 32 orang untuk masing-masing kelompok obesitas dan normal. Semua sampel pada penelitian ini memenuhi kriteria inklusi yang sudah ditetapkan. Kriteria inklusinya yaitu berusia 18 sampai 25 tahun, belum menikah, memiliki IMT  $\geq 25,0$  untuk mahasiswa dengan status gizi obesitas, memiliki IMT 18,50 sampai 22,99 untuk mahasiswa dengan status gizi normal dan bersedia menjadi subjek penelitian.

Sampel dipilih dengan memakai metode *systematic random sampling* dimana kerangka sampel dibuat berdasarkan hasil skrining kesehatan mahasiswa di Rumah Sakit Universitas Andalas, dari hasil tersebut didapatkan data 559 orang mahasiswa dengan rincian 114 (20,39%) orang dengan obesitas dan 274 (49,02%) orang dengan status gizi normal. Sampel mahasiswa dengan obesitas dipilih memakai interval 3 dan sampel mahasiswa dengan status gizi normal dipilih menggunakan interval 9.

Sampel yang terpilih selanjutnya dihubungi melalui aplikasi *WhatsApp* dan diminta mengisi angket mengenai skrining sampel penelitian dalam bentuk *google form*. Sampel yang bersedia hadir dan memenuhi kriteria inklusi yang ditetapkan dikumpulkan dalam satu tempat untuk melaksanakan pengumpulan data penelitian. Sampel terpilih dikumpulkan di Ruang Bagian Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Kampus Limau Manis pada tanggal 25 Juni dan 1 Juli 2022. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pengukuran antropometri, pengambilan sampel darah dan wawancara kuesioner SQ-FFQ. Pengukuran antropometri yang dilakukan berupa pengukuran tinggi dan berat badan serta persentase lemak. Pengukuran tinggi badan (dalam cm) menggunakan *microtoise* yang ditempelkan di dinding datar. Pengukuran berat badan (dalam kg) dan persentase lemak dilakukan dengan menggunakan alat BIA yang diletakkan pada permukaan datar. Pengambilan darah dilakukan oleh enumerator dari Laboratorium Pramita. Kadar 25(OH)D serum diperiksa dengan menggunakan metode ELISA. Data asupan vitamin D, magnesium dan zink didapatkan melalui proses wawancara oleh enumerator (ahli gizi)

dengan menggunakan kuesioner SQ-FFQ. Kuesioner SQ-FFQ yang sudah terisi melalui proses wawancara, datanya akan diolah menggunakan aplikasi *Nutrisurvey*. Setelah dilakukan pengolahan data dengan aplikasi tersebut, didapatkan data mengenai jumlah asupan vitamin D, magnesium dan zink dari subjek penelitian.

Data yang didapatkan selanjutnya melalui proses pemeriksaan data, pengkodean data, *entry data*, *cleaning data*, dan *pentabulasian data*. Selanjutnya, data diolah atau dianalisis secara statistik memakai aplikasi SPSS (versi 25.0). Jumlah sampel pada tiap kelompok di penelitian adalah 32 dimana jumlah ini kecil dari 50, sehingga uji normalitas yang digunakan adalah *saphiro wilk*. Seluruh variabel pada penelitian ini memiliki data yang berdistribusi normal, sehingga yang ditampilkan pada analisis univariat adalah nilai *mean* dan *standar deviasi*. Analisis bivariat pada penelitian ini menggunakan uji *t-test independent*. Penelitian dilaksanakan dengan memenuhi prinsip-prinsip etika penelitian. Penelitian ini sudah mendapatkan izin lulus etik dari Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Andalas dengan nomor 675/UN.16.2/KEP-FK/2022.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1.** Rerata karakteristik pada mahasiswi dengan status gizi obesitas dan normal di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Kota Padang

Karakteristik Responden	Obesitas	Normal
	Mean ± SD	Mean ± SD
Umur (tahun)	19,59 ± 0,837	20 ± 0,880
Persentase lemak tubuh (%)	42,61 ± 3,51	30,41 ± 2,1

Responden pada penelitian ini merupakan perempuan dewasa awal yang dibagi ke menjadi kelompok obesitas dan normal. Rerata usia responden dengan status gizi obesitas yaitu 19,59 ± 0,837 dan status gizi normal yaitu 20 ± 0,880. Responden dengan status gizi obesitas dan normal memiliki umur yang sesuai dengan ketentuan rentang umur perempuan dewasa

awal yaitu 18-25 tahun<sup>19</sup>. Persentase lemak tubuh pada responden penelitian dengan status gizi obesitas yaitu 42,61 ± 3,51% lebih tinggi dari pada status gizi normal 30,41 ± 2,1%. Tingginya persentase lemak pada kelompok obesitas dapat mengakibatkan proses pembentukan vitamin D di kulit menjadi terganggu sehingga kadar vitamin D menjadi rendah<sup>16</sup>.

**Tabel 2.** Perbedaan rerata kadar 25(OH)D serum pada mahasiswi dengan status gizi obesitas dan normal di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Kota Padang

Karakteristik Responden	Obesitas	Normal	<i>p-value</i>
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Kadar 25(OH)D Serum (ng/mL)	10,98 ± 2,12	13,94 ± 4,57	0,001*

*T-test independent*; \*Signifikan jika *p-value* < 0,05

Vitamin D digolongkan sebagai jenis vitamin larut lemak yang bersumber dari asupan makanan dan mampu diproduksi sendiri di bawah kulit dengan bantuan paparan dari sinar matahari secara langsung. Biomarker terbaik dalam mengukur status vitamin tubuh adalah kadar 25 dihidroksi vitamin D serum<sup>3</sup>. Menurut *Endocrine Society* kadar 25(OH)D dinyatakan normal apabila berada dalam rentang 30 sampai 100 ng/mL<sup>22</sup>.

Pada penelitian ini, diketahui bahwa rerata kadar 25(OH)D serum pada mahasiswi dengan status gizi obesitas sebesar 10,98 ± 2,12 ng/mL lebih rendah daripada mahasiswi dengan status gizi normal sebesar 13,94 ± 4,5 ng/mL. Uji statistik lebih lanjut dilakukan, dimana didapatkan nilai *p-value* = 0,001 sehingga dapat

ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna rerata kadar 25(OH)D serum pada mahasiswi dengan status gizi obesitas dan normal.

Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Khodabakhsi A, *et al* pada tahun 2022 yang menyatakan bahwa rerata kadar 25(OH)D serum yang lebih rendah ditemukan pada kelompok obesitas, dimana rerata pada status gizi obesitas dan normal adalah sebesar 26,5 ± 14,5 ng/mL dan 29,5 ± 16,3 ng/mL dengan *p-value* 0,016<sup>23</sup>. Penelitian lain oleh Lorensia A, *et al* pada tahun yang sama juga mengatakan hal yang serupa dimana nilai *p-value* = 0,001. Hasil yang berbeda didapatkan dari penelitian oleh MAVİŞ, M. E. *et al* pada tahun 2020 yang menampilkan hasil rerata kadar 25(OH)D serum lebih

tinggi ditemukan pada kelompok obesitas. Perbedaan hasil ini kemungkinan disebabkan karena faktor usia responden pada penelitian tersebut yang berbeda dengan usia responden pada penelitian ini<sup>24</sup>. Perbedaan hasil ini kemungkinan disebabkan karena faktor usia responden pada penelitian tersebut yang lebih tua dan memiliki rentang yang lebih jauh daripada usia responden pada penelitian ini.

Meskipun terdapat perbedaan yang bermakna, perempuan dewasa muda berusia 18-25 tahun yang dijadikan sampel pada penelitian ini memiliki kadar 25(OH)D yang di bawah batas normal baik pada kelompok status gizi obesitas maupun kelompok dengan status gizi normal. Kekurangan kadar vitamin D tersebut dikarenakan kurang mengonsumsi asupan vitamin D dan rendahnya keterpaparan langsung akan sinar matahari secara langsung. Hasil ini diperkuat dengan penelitian Jang, *et al* tahun 2019 yang menyatakan 87,39% perempuan dewasa muda mengalami kekurangan vitamin D, dimana kekurangan vitamin D lebih banyak terjadi pada kelompok obesitas<sup>25</sup>.

Rendahnya kadar 25(OH)D serum pada kelompok dengan status gizi obesitas dapat disebabkan oleh penumpukan lemak yang menyebabkan peningkatan jaringan adiposa sehingga mengganggu pembentukan vitamin D3 di bawah kulit. Penumpukan lemak juga mengakibatkan terjadinya inflamasi pada jaringan adiposa sehingga terjadi degradasi vitamin D menyebabkan turunnya kadar 25(OH)D serum dalam tubuh<sup>12,16</sup>. Faktor lain yang menyebabkan rendahnya kadar 25(OH)D serum pada obesitas yaitu kecenderungan lebih rendahnya aktivitas fisik di luar ruangan yang dilakukan oleh kelompok obesitas. Hal tersebut sesuai dengan penelitian pada tahun 2019 di Surabaya yang

menunjukkan kelompok obesitas lebih sedikit melakukan aktivitas di luar ruangan dibandingkan kelompok normal dimana *p-value* yang didapatkan sebesar 0,047<sup>26</sup>. Kebiasaan makan yang buruk pada kelompok obesitas juga dapat menjadi faktor lain penyebab rendahnya kadar 25(OH)D serum meskipun asupan hanya memengaruhi 20% kadar vitamin D tubuh<sup>16</sup>.

Menurut asumsi peneliti terdapatnya perbedaan yang bermakna rerata kadar 25(OH)D serum pada kelompok dengan status gizi obesitas dan normal disebabkan karena penumpukan lemak yang berlebihan pada kelompok obesitas, dimana hal tersebut menyebabkan rendahnya kadar 25(OH)D tubuh. Kondisi di atas makin diperparah dengan asupan vitamin D dan aktivitas fisik di luar ruangan yang lebih rendah pada kelompok obesitas sehingga mengakibatkan semakin rendahnya kadar vitamin D pada kelompok obesitas.

Mahasiswi yang menjadi responden merupakan perempuan dewasa awal yang berada pada masa prakonsepsi. Rendahnya kadar vitamin D pada mahasiswi, terutama pada kelompok obesitas dapat memberikan dampak buruk pada kesehatan prakonsepsi seorang perempuan. Kekurangan vitamin D bisa meningkatkan kemungkinan terjadinya gangguan pada proses folikulogenesis sehingga bisa mengganggu kesuburan<sup>1</sup>. Perlu dilakukan dilakukan promosi dan skrining kesehatan agar permasalahan prakonsepsi yang dialami dapat terdeteksi dengan cepat dan bisa diberikan penanganan dengan tepat. Untuk menormalkan kadar vitamin D dapat dilakukan aktivitas di luar ruangan dan asupan vitamin D serta pemberian suplementasi jika diperlukan. Untuk mahasiswi obesitas perlu dilakukan konsultasi gizi, melaksanakan pola hidup sehat agar berat badan yang dimiliki bisa diusahakan kembali normal.

**Tabel 3.** Perbedaan rerata asupan vitamin D, magnesium dan zink pada mahasiswi dengan status gizi obesitas dan normal di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Kota Padang

Jenis Asupan Mikronutrien	Obesitas	Normal	<i>p-value</i>
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Vitamin D (mcg)	5,07 ± 1,47	5,92 ± 1,77	0,040*
Magnesium (mcg)	166,04 ± 65,27	205,88 ± 92,84	0,044*
Zink (mcg)	6,88 ± 2,73	7,62 ± 2,67	0,280

*T-test independent*; \*Signifikan jika *p-value* < 0,05

Penelitian ini berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa rerata asupan vitamin D pada mahasiswi dengan status gizi obesitas sebesar 5,07 ± 1,47 mcg lebih rendah dibandingkan mahasiswi dengan status gizi normal sebesar 5,92 ± 1,77 mcg, dimana nilai *p-value* = 0,040, artinya terdapat perbedaan bermakna asupan vitamin D pada mahasiswi dengan status gizi obesitas dan normal. Hasil yang didapatkan ini sesuai dengan penelitian oleh Lorensia A, *et al* tahun 2022 yang menjelaskan bahwa terdapat vitamin D memiliki hubungan yang bermakna dengan dengan obesitas dengan nilai *p-value* = 0,001<sup>26</sup>. Penelitian ini juga mendapatkan hasil yang sama dengan penelitian oleh Nikolova M & Penkov A yang dilaksanakan pada tahun 2020 yang menunjukkan hasil bahwa kelompok obesitas memiliki asupan vitamin D (6 mcg) yang lebih rendah dibandingkan kelompok status gizi normal (7,6 mcg)<sup>27,28</sup>. Hasil ini berbanding terbalik dengan penelitian Farhat G, *et al* pada tahun 2019 yang

menyatakan tidak terdapat perbedaan bermakna asupan vitamin D pada kelompok obesitas dan normal dengan nilai *p-value* = 0,33<sup>29</sup>. Penelitian lainnya dengan hasil yang berbeda juga dilakukan oleh Shatwan & Almoraie tahun 2022 dimana *p-value* yang terdapat pada penelitian tersebut adalah 0,26<sup>28</sup>.

Terdapatnya perbedaan yang bermakna asupan vitamin D pada kelompok dengan status gizi obesitas dan normal disebabkan oleh pola makan yang lebih buruk pada kelompok obesitas. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Vranić L, *et al* yang menyatakan kelompok obesitas cenderung memiliki pola makan kurang baik dimana kelompok tersebut mengonsumsi makronutrien yang banyak dan mikronutrien yang sedikit sehingga memiliki asupan vitamin D yang lebih rendah dibandingkan kelompok normal. Meskipun hanya memengaruhi sebanyak 20%, rendahnya asupan vitamin D pada kelompok obesitas akan makin memperparah

kekurangan vitamin D pada tubuh<sup>16</sup>. Untuk mengetahui pola makan secara lebih terinci diperlukan penelitian lebih mendalam tentang hal ini.

Pada tabel 3 dapat dijelaskan bahwa pada penelitian ini, rerata asupan magnesium pada mahasiswi dengan status gizi obesitas sebesar  $166,04 + 65,27$  mcg lebih rendah dibandingkan mahasiswi dengan status gizi normal sebesar  $205,88 + 92,84$  mcg, dimana nilai  $p$ -value = 0,044, artinya terdapat perbedaan bermakna asupan magnesium pada mahasiswi dengan status gizi obesitas dan normal. Hasil yang sama juga didapatkan melalui penelitian Dai H, *et al* tahun 2018 yang menyatakan bahwa kelompok obesitas memiliki asupan yang lebih rendah dibandingkan kelompok status gizi normal, dimana rerata asupan magnesium pada kedua kelompok tersebut yaitu 333,4 mcg dan 438,8 mcg<sup>30</sup>. Hasil yang berbeda didapatkan dari penelitian oleh Shatwan & Almoraie pada tahun 2022 yang menyatakan tidak ditemukan perbedaan yang bermakna asupan magnesium pada kelompok dengan status gizi obesitas dan normal dengan nilai  $p$ -value = 0,13<sup>28</sup>.

Magnesium adalah salah satu jenis mikronutrien terbanyak nomor dua di cairan intraseluler dan sangat dibutuhkan untuk kesehatan. Magnesium memiliki fungsi mengatur metabolisme tubuh, keseimbangan asam basa, sintesis protein, transmisi impuls saraf dan relaksasi otot. Asupan magnesium dapat bersumber dari daging, susu, coklat, sayuran hijau, kacang-kacangan dan makanan laut. Ketentuan jumlah asupan magnesium yang harus dipenuhi setiap hari pada perempuan dewasa awal yaitu 330 mcg<sup>7, 31, 32</sup>.

Asupan magnesium berhubungan dengan kejadian obesitas, dimana peningkatan asupan magnesium sebanyak 10 mg/1000 kkal per hari dapat menurunkan IMT sebesar 20%<sup>33</sup>. Asupan magnesium juga memengaruhi pembentukan enzim yang terlibat dalam sintesis kadar vitamin D. Magnesium berperan sebagai kofaktor esensial untuk sintesis dan aktivasi vitamin D. Vitamin D dan *Vitamin D Binding Protein* (VDBP) yang saling berikatan di dalam sirkulasi darah juga dipengaruhi oleh magnesium<sup>8</sup>. Terdapatnya perbedaan yang bermakna asupan magnesium pada kelompok dengan status gizi obesitas dan normal dapat disebabkan oleh pola makan yang buruk pada kelompok obesitas. Selain itu, hal ini juga bisa diakibatkan karena kelompok obesitas mengonsumsi sayuran hijau (salah satu sumber asupan magnesium) lebih sedikit dibandingkan kelompok normal. Hal ini didukung oleh penelitian Jesser & Santoso tahun 2021 menyatakan bahwa sebanyak 84% kelompok dengan status gizi obesitas memiliki asupan sayuran yang rendah<sup>34</sup>. Hasil yang sama juga ditemukan pada penelitian oleh Nouri M, *et al* tahun 2022 yang menyatakan bahwa konsumsi sayuran pada obesitas dan *overweight* lebih rendah jika dibandingkan dengan kelompok dengan status gizi normal<sup>35</sup>.

Hasil penelitian ini berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa rerata asupan zink pada mahasiswi dengan status gizi obesitas sebesar  $6,88 \pm 2,73$  mcg lebih rendah dibandingkan mahasiswi dengan status gizi normal sebesar  $7,62 \pm 2,67$  mcg, dimana nilai  $p$ -value = 0,280, artinya tidak ditemukan perbedaan yang bermakna pada mahasiswi dengan status gizi obesitas dan normal. Hasil ini sesuai dengan penelitian Ju, *et al*

tahun 2022 di Cina yang menyatakan bahwa kelompok dengan status gizi obesitas memiliki rerata asupan zink yang lebih rendah dibandingkan kelompok status gizi normal, dimana rerata asupan zink pada kelompok dengan status gizi obesitas dan normal yaitu 8,3 mcg dan 8,6 mcg<sup>36</sup>. Hasil yang sama juga didapatkan dari penelitian oleh Shatwan & Almoraie pada tahun 2022 yang menunjukkan bahwa rerata asupan zink pada status gizi obesitas sebesar 4,5 mcg lebih rendah dibandingkan status gizi normal sebesar 5,1 mcg dengan nilai  $p$ -value = 0,06<sup>28</sup>. Hasil penelitian ini berbanding terbalik dengan penelitian Farhat, *et al* tahun 2019 yang menyatakan terdapat perbedaan asupan zink pada status gizi obesitas dan normal dimana nilai  $p$ -value = 0,05<sup>29</sup>.

Zink adalah bagian dari mineral mikronutrien yang terlibat dalam proses respon imun, ekspresi gen, metabolisme tubuh, selain itu zink juga membantu pertumbuhan dan perkembangan organ reproduksi, serta membantu pencernaan dari karbohidrat. Asupan zink bersumber dari kacang, ampela ayam, telur, sayuran yang berdaun dan berakar, daging sapi, daging ayam, susu dan sereal<sup>7, 31</sup>. Asupan zink yang dibutuhkan tubuh setiap harinya berdasarkan Angka Kecukupan Gizi yang ditetapkan untuk perempuan dewasa awal yaitu 8 mcg<sup>37</sup>.

Vitamin D memiliki banyak jaringan target di tubuh manusia. Vitamin D dalam bentuk aktif akan menuju jaringan target untuk menjalankan fungsinya, Vitamin D yang teraktivasi akan menjalankan fungsi sesuai jaringan targetnya, pada jaringan target organ reproduksi vitamin D (ovarium) terlibat dalam proses folikulogenesis<sup>1</sup>. Aktivasi gen vitamin D reseptor pada jaringan target dipengaruhi oleh asupan zink<sup>9</sup>. Zink dan vitamin D memengaruhi absorpsi dan desorpsi satu sama lain, hal ini dapat dijelaskan oleh penelitian Shams, *et al* tahun 2016 pada hewan coba yang menunjukkan bahwa peningkatan asupan zink dapat memiliki efek positif terhadap kadar vitamin D<sup>38</sup>.

Asupan zink mempengaruhi kadar vitamin D tubuh. Zink merupakan kofaktor penting dalam aktivitas vitamin D. Reseptor vitamin D berikatan dengan zink melalui *zinc finger regions* dan aktivitas gen pada vitamin D dipengaruhi oleh zink. Zink membantu pekerjaan sel reseptor vitamin D pada jaringan target. Zink memodulasi struktur dan pengikatan DNA domain pengikatan elemen respon 1,25-dihidroksikolekalsiferol DNA, kekurangan zink akan mengakibatkan konformasi struktural reseptor vitamin D yang tepat tidak dapat dibentuk, sehingga hal tersebut kemungkinan mempengaruhi kadar vitamin D di dalam tubuh. Hal ini terdapat dalam penelitian Shams, *et al* yang dilaksanakan di Iran tahun 2016, dimana penelitian tersebut menjelaskan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara rendahnya status zink dengan kadar vitamin D<sup>38</sup>. Penelitian lainnya di Spanyol pada tahun 2021 yang dilakukan oleh Vázquez-Lorente H, *et al* juga menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar vitamin D setelah diberikan suplementasi zink selama delapan minggu<sup>39</sup>. Mekanisme lebih lanjut mengenai kaitan asupan zink dengan kadar vitamin D belum diketahui.

Tidak terdapatnya perbedaan yang bermakna asupan zink pada mahasiswi dengan status obesitas dan normal disebabkan oleh beberapa hal seperti pemilihan bahan makanan sumber zink yang jenisnya cukup sama

antara kelompok obesitas dan normal. Cara pengolahan makanan dan zat anti gizi juga dapat menjadi faktor lain yang memengaruhi hasil penelitian. Penelitian Sundari, *et al* menjelaskan tentang hal ini, dimana dinyatakan bahwa pengolahan daging ayam, daging sapi, tahu dan tempe yang menjadi sumber zink mempengaruhi jumlah asupan zink yang dikonsumsi, dimana pengolahan dengan cara digoreng dan direbus menyebabkan penurunan susut asupan zink yang dikonsumsi<sup>40</sup>.

Asupan vitamin D, magnesium dan zink merupakan bagian dari asupan mikronutrien yang dibutuhkan tubuh. Secara keseluruhan rerata asupan vitamin D, magnesium dan zink pada mahasiwi yang menjadi responden pada penelitian ini berada di bawah Angka Kecukupan Gizi yang ditetapkan. Kebiasaan makan mahasiwi yang secara umum tidak teratur dan kondisi mahasiswi yang kebanyakan tinggal tidak bersama dengan orang tua kemungkinan dapat dijadikan sebagai penyebabnya. Kondisi kekurangan asupan vitamin D, zink dan magnesium secara terus menerus dapat mengganggu sistem kerja tubuh seperti aktivitas enzim, sistem endokrin, sistem reproduksi dan sistem imun tubuh<sup>7</sup>.

#### KESIMPULAN

Penelitian ini menjelaskan bahwa terdapat perbedaan bermakna kadar 25(OH)D serum, asupan vitamin D dan magnesium pada mahasiswi dengan status gizi obesitas dan normal. Tidak terdapat perbedaan yang bermakna asupan zink pada mahasiswi dengan status gizi obesitas dan normal. Untuk penjelasan lebih mendalam mengenai aktivitas fisik dan jumlah keterpaparan sinar matahari teradap kadar vitamin D pada kelompok obesitas dan normal dapat dijadikan sebagai topik penelitian untuk peneliti selanjutnya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dan memberikan masukan untuk pelaksanaan program kesehatan prakonsepsi yang berkaitan dengan kesehatan sistem reproduksi. Masukan tersebut dapat berupa peningkatan promosi kesehatan, melakukan deteksi dini melalui pelaksanaan *skrinning* rutin, melakukan penanganan secara cepat jika terjadi permasalahan.

#### ACKNOWLEDGEMENT

Peneliti menyampaikan terima kasih kepada Fakultas Kedokteran Universitas Andalas yang sudah mensponsorii proyek penelitian ini (Hibah no. 20/UN.16.02/Fd/PT.01.03/2002) dan penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh responden yang berpartisipasi dalam penelitian ini.

#### Konflik Kepentingan dan Sumber Pendanaan

Semua penulis tidak memiliki konflik kepentingan pada artikel ini. Penelitian ini didanai oleh dana hibah dari Fakultas Kedokteran Universitas Andalas (Hibah no. 20/UN.16.02/Fd/PT.01.03/2002).

#### Kontribusi Penulis

SPR: *conceptualization, investigation, methodology, formal analysis, writing—original draft, writing—review and editing*; DD: *conceptualization, supervision, methodology, writing—original draft,*

*writing—review and editing*; HRK: *writing—review and editing*.

#### REFERENSI

1. Tehrani, F. R. & Behboudi-Gandevani, S. Vitamin D and Human Reproduction. in *A Critical Evaluation of Vitamin D - Basic Overview* (InTech, 2017). doi:10.5772/67394.
2. Sizar O, Khare S & Goyal A. *Vitamin D Deficiency*. (StatPearls Publishing, 2021).
3. Sarany Palaniswamy. Vitamin D Status and Its Association with Leukocyte Telomere Length, Obesity and Inflammation in Young Adults: a Northern Finland Birth Cohort 1966 study. (2018).
4. Aji, A. S., Erwinda, E., Yusrawati, Y., Malik, S. G. & Lipoeto, N. I. Vitamin D Deficiency Status and Its Related Risk Factors during Early Pregnancy: A Cross-sectional Study of Pregnant Minangkabau Women, Indonesia. *BMC Pregnancy Childbirth* **19**, (2019).
5. Aji, A. S., Yerizel, E., Desmawati, D. & Lipoeto, N. I. Low Maternal Vitamin D and Calcium Food Intake during Pregnancy Associated with Place of Residence: A cross-sectional study in west sumatran women, Indonesia. *Open Access Maced J Med Sci* **7**, 2879–2885 (2019).
6. Bauer, A. *et al*. Influence of Physical Activity on Serum Vitamin D Levels in people with Multiple Sclerosis. *PLoS One* **15**, e0234333 (2020).
7. Webster-Gandy Joan, Angela Madden & Michelle Holdsworth. *Gizi dan Dietika*. (ECG, 2018).
8. Uwitonze, A. M. & Razzaque, M. S. Role of Magnesium in Vitamin D Activation and Function. *J Am Osteopath Assoc* **118**, 181 (2018).
9. Amos, A. & Razzaque, M. S. Zinc and Its Role in Vitamin D Function. *Curr Res Physiol* **5**, 203–207 (2022).
10. Shekar Meera & Popkin Barry. *Obesity*. (World Bank Group, 2020).
11. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. *Pembangunan Gizi di Indonesia*. (2019).
12. Putu, L. & Sundari, R. Defisiensi Vitamin D pada Obesitas. *Sport and Fitness Journal* **6** (2018).
13. Mansouri, M. *et al*. Vitamin D Deficiency in Relation to General and abdominal Obesity among High Educated Adults. *Eating and Weight Disorders - Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity* **24**, 83–90 (2019).
14. Fiamenghi, V. I. & Mello, E. D. de. Vitamin D Deficiency in Children and Adolescents with Obesity: a meta-analysis. *J Pediatr (Rio J)* **97**, 273–279 (2021).
15. Mohammed Khalid Mansoor, K., Iqbal, S., Nowshad, N. & Abdelmannan, D. Interplay between Vitamin D, Obesity, and Other Metabolic Factors in a Multiethnic Adult Cohort. *Dubai Diabetes and Endocrinology Journal* **26**, 152–157 (2020).
16. Vranić, L., Mikolašević, I. & Milić, S. Vitamin D Deficiency: Consequence or Cause of Obesity? *Medicina (Kaunas)* **55**, (2019).
17. Jiang, S. *et al*. Association between Dietary Mineral Nutrient Intake, Body Mass Index, and

- Waist Circumference in U.S. Adults using Quantile Regression Analysis NHANES 2007–2014. *PeerJ* **8**, e9127 (2020).
18. Peabody T. Association of Micronutrient Inadequacy and Body Mass Index in Young Adults. (2020).
  19. Santrock J W. *Life-Span Development (Perkembangan Masa Hidup)*. (Erlangga, 2012).
  20. Schaefer, E. & Nock, D. The Impact of Preconceptional Multiple-Micronutrient Supplementation on Female Fertility. *Clin Med Insights Womens Health* **12**, 1179562X1984386 (2019).
  21. Pangkalan Data Pendidikan Tinggi. Profil Perguruan Tinggi Universitas Andalas. [https://pddikti.kemdikbud.go.id/data\\_pt/MTgwNENDNjYtQ0lxOS00RTkzLThCM0YtMUFGNzFBRDQ2OUZG](https://pddikti.kemdikbud.go.id/data_pt/MTgwNENDNjYtQ0lxOS00RTkzLThCM0YtMUFGNzFBRDQ2OUZG) (2022).
  22. Hocaoğlu-Emre, F. S., Saribal, D. & Oğuz, O. Vitamin D Deficiency and Insufficiency According to the Current Criteria for Children: Vitamin D Status of Elementary School Children in Turkey. *J Clin Res Pediatr Endocrinol* **11**, 181–188 (2019).
  23. Khodabakhshi, A., Mahmoudabadi, M. & Vahid, F. The Role of Serum 25 (OH) Vitamin D level in The Correlation between Lipid Profile, Body Mass Index (BMI), and Blood Pressure. *Clin Nutr ESPEN* **48**, 421–426 (2022).
  24. Maviş, M. E. *et al.* Evaluation of Vitamin D levels and Body Mass Indexes of University Employees. *Bangladesh Journal of Medical Science* **19**, 229–236 (2020).
  25. Jang, H., Lee, Y. & Park, K. Obesity and Vitamin D Insufficiency among Adolescent Girls and Young Adult Women from Korea. *Nutrients* **11**, (2019).
  26. Lorensia, A., Suryadinata, R. V. & Inu, I. A. Comparison of vitamin D status and physical activity related to obesity among tertiary education students. *J Appl Pharm Sci* 108–118 (2022) doi:10.7324/JAPS.2022.120412.
  27. Nikolova, M. & Penkov, A. Dietary intake of vitamin D in adults with overweight and obesity. *Proceedings of the Nutrition Society* **79**, E346 (2020).
  28. Shatwan, I. M. & Almoraie, N. M. Correlation between Dietary Intake And Obesity Risk Factors among Healthy Adults. *Clinical Nutrition Open Science* **45**, 32–41 (2022).
  29. Farhat, G., Lees, E., Macdonald-Clarke, C. & Amirabdollahian, F. Inadequacies of Micronutrient Intake in Normal Weight and Overweight Young Adults Aged 18–25 Years: a Cross-sectional Study. *Public Health* **167**, 70–77 (2019).
  30. Dai, H., Song, R., Barth, M. & Zheng, S. Dietary Nutrient Intake and Obesity Prevalence among Native American Adolescents. *International Journal of Public Health Science (IJPHS)* **7**, 114 (2018).
  31. Mardalena. *Dasar - Dasar Ilmu Gizi dalam Keperawatan*. (Pustaka Baru Ekspres, 2021).
  32. Rosique-Esteban, N., Guasch-Ferré, M., Hernández-Alonso, P. & Salas-Salvadó, J. Dietary Magnesium and Cardiovascular Disease: A Review with Emphasis in Epidemiological Studies. *Nutrients* **10**, 168 (2018).
  33. Castellanos-Gutiérrez, A., Sánchez-Pimienta, T. G., Carriquiry, A., Da Costa, T. H. M. & Ariza, A. C. Higher Dietary Magnesium Intake is Associated with Lower Body Mass Index, Waist Circumference and Serum Glucose in Mexican adults. *Nutr J* **17**, (2018).
  34. Jeser T A & Santoso A H. Hubungan Asupan Serat dalam Buah dan Sayut dengan Obesitas pada Usia 20 - 45 Tahun di Puskesmas Kecamatan Grogol Petamburan Jakarta Barat. *Tarumanegara Medical Journal* **4**, 164–171 (2021).
  35. Nouri, M., Shateri, Z. & Faghih, S. The Relationship between Intake of Fruits, Vegetables and Dairy Products with Overweight and Obesity in a Large Sample in Iran: Findings of STEPS 2016. *Front Nutr* **9**, (2023).
  36. Ju, L. *et al.* Dietary Micronutrient Status and Relation between Micronutrient Intakes and Overweight and Obesity among Non-Pregnant and Non-Lactating Women Aged 18 to 49 in China. *Nutrients* **14**, 1895 (2022).
  37. Kementerian Kesehatan. Permenkes 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia. Preprint at (2019).
  38. Shams, B. *et al.* The Relationship of Serum Vitamin D and Zinc in a Nationally Representative Sample of Iranian Children And Adolescents: The CASPIAN-III Study. *Med J Islam Repub Iran* **30**, 430.
  39. Vázquez-Lorente, H. *et al.* Effectiveness of Eight-Week Zinc Supplementation on Vitamin D3 Status and Leptin Levels in a Population of Postmenopausal Women: a Double-blind Randomized Trial. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology* **65**, 126730 (2021).
  40. Sundari, D., Almasyuri & Lamid A. Pengaruh Proses Pemasakan terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Litbangkes* **25**, 235–242 (2015).