

HUBUNGAN KADAR VITAMIN D DALAM DARAH DENGAN KEJADIAN OBESITAS PADA SISWA SMA PEMBANGUNAN PADANG

Sesmi Nanda Oktavia
AKBID PASBAR
Email:sesminanda@gmail.com

ABSTRACT

The obesity cases in the world, including Indonesia is increasing. This condition also occurs to senior high school (SMA) Pembangunan students in Padang. There are several factors affecting the obesity occurrence, one them is the level of vitamin D serum. The aims of this study was to identify the relationship between vitamin D levels in the blood and the obesity occurrence. This research used cross sectional study design from March to June 2017. The samples were 82 students from SMA Pembangunan in Padang conducted by using simple random sampling. The level of obesity was determined by measuring body height and weight. The z score BMI/age was calculated by using the WHO antro-plus program while the vitamin D level was measured by ELISA method. The statistical analysis used independent sample t-test. The result shows that there is significant difference of the average vitamin D level in the blood of students with obesity compared to normal students ($p=0,025$). There is also difference in proportion of obesity occurrence between the respondents who lack Vitamin D compared to those with adequate level of vitamin D ($p=0,020$). Based on the research, it is concluded that there is significant relationship between the level of vitamin D in the blood and the occurrence of obesity. Suggestion further research on the effect of vitamin D on obesity needs to be conducted.

Keywords: *Blood, Obesity, Teenager, Vitamin D*

ABSTRAK

Kasus obesitas di dunia, termasuk Indonesia semakin meningkat. Kondisi ini juga terjadi pada siswa SMA Pembangunan di Padang. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya obesitas, salah satunya adalah kadar vitamin D serum. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi hubungan antara kadar vitamin D dalam darah dan kejadian obesitas. Penelitian ini menggunakan desain studi cross sectional dari Maret hingga Juni 2017. Sampel penelitian adalah 82 siswa dari SMA Pembangunan di Padang yang dilakukan dengan menggunakan metode acak sederhana. contoh. Tingkat obesitas berdasarkan BMI z score / usia menggunakan antro-plus WHO sedangkan tingkat vitamin D diukur ELISA. Analisis statistik independent sample t-test, menunjukkan ada perbedaan yang signifikan dari tingkat vitamin D rata-rata dalam darah siswa obesitas dibanding siswa normal ($p = 0,025$). Ada perbedaan proporsi kejadian obesitas antara responden yang kekurangan vitamin D dibandingkan dengan mereka yang memiliki tingkat vitamin D cukup ($p = 0,020$). Berdasarkan penelitian, disimpulkan ada hubungan signifikan antara tingkat vitamin D dalam darah dan terjadinya obesitas. Saran penelitian lebih lanjut tentang efek vitamin D pada obesitas perlu dilakukan.

Kata Kunci: Darah, Obesitas, Remaja, Vitamin D

PENDAHULUAN

Obesitas menjadi masalah di seluruh dunia baik di negara maju maupun negara berkembang. *World Health Organization (WHO)* melaporkan bahwa pada tahun 2008, sekitar 1,4 milyar orang dewasa usia 20 tahun ke atas mengalami *overweight* dan prevalensi obesitas di dunia yaitu 10% pada pria dan 14% pada wanita. Angka ini mengalami peningkatan 2 kali lipat bila dibandingkan dengan tahun 1980 (5% pada pria dan 8% pada wanita) (WHO, 2008). Prevalensi kegemukan (obesitas) di negara maju berkisar dari 2.4% di Korea Selatan hingga 32.2% di Amerika Serikat, sedangkan di negara berkembang berkisar dari 2.4% di Indonesia sampai 5.6% di Saudi Arabia (Low *et al*, 2009).

Masalah obesitas banyak dialami oleh beberapa golongan masyarakat, antara lain balita, anak usia sekolah, remaja, dewasa, dan lanjut usia (Padmiari *and* Hadi, 2003). Di Indonesia, berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007 menunjukkan bahwa 8.8% remaja berumur ≥ 15 tahun kelebihan berat dan 10.3% obesitas. (laki-laki 13,9% dan perempuan 23,8%). Berdasarkan Riskesdas 2010 prevalensi kegemukan lebih tinggi di perkotaan dibandingkan dengan prevalensi di pedesaan yaitu berturut-turut sebesar 10,4% dan 8,1 %. Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013 prevalensi gemuk pada remaja usia 13-15 tahun sebesar 10,8 persen, terdiri atas 8,3 persen gemuk dan 2,5 persen sangat gemuk (obesitas), sedangkan prevalensi obesitas pada

usia remaja 16-18 tahun adalah 7,3% yang terdiri dari 5,7 % gemuk dan 1,6 % obesitas.

Dari hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013 prevalensi obesitas pada usia remaja 16-18 tahun di propinsi Sumatera Barat adalah 7,9%. Sementara itu berdasarkan data Dinas Kesehatan Kota Padang, diketahui bahwa sekolah dengan remaja obesitas terbanyak adalah SMA Pembangunan Padang dengan persentase sebesar 7,7%.

Obesitas pada remaja penting untuk diperhatikan karena remaja yang mengalami obesitas 80% berpeluang untuk mengalami obesitas pula pada saat dewasa (Guo *and* Chumlea, 2000). Selain itu, terjadi peningkatan remaja obesitas yang didiagnosis dengan kondisi penyakit yang biasa dialami orang dewasa, seperti diabetes tipe 2 dan hipertensi. Remaja obesitas sepanjang hidupnya juga berisiko lebih tinggi untuk menderita sejumlah masalah kesehatan yang serius, seperti penyakit jantung, stroke, diabetes, asma, dan beberapa jenis kanker. Stigma obesitas juga membawa konsekuensi psikologis dan sosial pada remaja, termasuk peningkatan risiko depresi karena lebih sering dikucilkan karena berat badan mereka (Puhl *and* Latner, 2007).

The National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) mengestimasi 34% remaja usia 12-19 tahun mengalami obesitas dan lebih dari 32% diantaranya kemudian diketahui tetap obesitas hingga usia dewasa. Penelitian yang dilakukan oleh Kartini (2013) menyatakan terdapat 14,1% siswi SMA Theresiana 1 Semarang yang obesitas dan berada di kelas X dan XI.

Kekurangan vitamin D merupakan faktor risiko independen untuk obesitas dan obesitas abdominal pada wanita (Tamer *et al*, 2012). Studi terbaru menyebutkan bukti keterkaitan antara obesitas dengan kadar vitamin D yang rendah dalam tubuh. Belum dapat diketahui pasti penyebab defisiensi vitamin D tersebut, apakah karena tidak mendapatkan sinar matahari yang cukup, rendah diet vitamin D atau faktor lain (Gallaqher *et al*, 2013).

Studi Wortsman *et al* (2010) menyimpulkan bahwa defisiensi vitamin D akibat obesitas disebabkan oleh penurunan bioavailabilitas vitamin D₃ dari kulit dan makanan karena menumpuk di lemak tubuh. Orang yang mengalami obesitas akan kurang mampu untuk mengubah vitamin D menjadi bentuk aktif. Indeks masa tubuh (IMT) memiliki korelasi berbanding terbalik dengan konsentrasi serum vitamin D₃ setelah iradiasi dan dengan konsentrasi puncak serum vitamin D₂ setelah asupan vitamin D₂ (Wortsman *et al*, 2000).

Lee *et al* (2012) menyatakan kekurangan vitamin D telah terkait dengan obesitas, obesitas visceral, hipertrigliseridemia, dan sindrom metabolik pada anak-anak Korea. Ozkan *et al* (2009) menyatakan bahwa pada anak-anak kadar serum adiponektin telah dilaporkan meningkat pada pasien dengan rakhitis (kekurangan vitamin D), dan penurunan secara signifikan dengan pengobatan vitamin D. Adiponektin disintesis dan disekresikan secara eksklusif oleh jaringan adiposa.

Konsumsi diet sereal yang diperkaya dengan vitamin D dikaitkan dengan penurunan berat

badan yang lebih besar dari diet sayuran hijau dan menyebabkan tingkat serum 25OHD₃ lebih tinggi (Ortega *et al*, 2009). Kandungan persentase lemak tubuh secara independen berbanding terbalik untuk tingkat serum 25OHD₃ pada wanita yang sehat, terlepas dari diet asupan vitamin D, musim, umur, dan ras (Arunabh *et al*, 2003). Keterkaitan vitamin D dengan obesitas menjadi daya tarik para peneliti yang memperlihatkan tidak hanya suatu kondisi penimbunan jaringan adiposa, tetapi juga peningkatan kadar leptin. Leptin melalui *fibroblast growth factor-23* (FGF-23), yaitu faktor fosfatirik yang berperan dalam metabolisme vitamin D di ginjal dapat menekan sintesis D 1,25(OH)₂, bentuk aktif vitamin D yang dibentuk di ginjal. Selain itu, leptin secara langsung dapat menekan ikatan vitamin D 25(OH) yang berada disirkulasi dengan 1-*hydroxylase* (CYP27B1) dan 1,25-*hydroxyvitamin D-24-hydroxylase* (CYP24) pada ginjal dan jaringan adiposa. Terdapat pula teori yang menyatakan bahwa dengan peningkatan jaringan adiposa maka vitamin D yang larut lemak akan tersimpan dalam jaringan adiposa tersebut sehingga menyebabkan defisiensi vitamin D.

Calcitriol memiliki peran dalam jaringan adiposa manusia karena merupakan bentuk aktif metabolit vitamin D₃, dan reseptor vitamin D (VDR) yang ada dalam adiposit memungkinkan penekanan Tingkat Paratiroid hormon (PTH). Kelebihan PTH dapat menambah berat badan dengan menghambat induksi katekolamin lipolisis (McCarthy *et al*, 2003).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *crosssectional study* karena seluruh variabel diamati dan diukur pada saat bersamaan. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Pembangunan Padang pada bulan Maret – Juni 2017. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMA Pembangunan kelas I dan II sebanyak 444 orang dengan jumlah sampel sebanyak 82 orang, teknik pengambilan sampel secara *simple random sampling* yang memenuhi kriteria inklusi. Uji normalitas data dengan *Kolmogorof Smirnov*, dilanjutkan dengan menganalisis menggunakan uji *T-test Independent*. dengan kemaknaan $p \leq 0,05$ ($\alpha=95\%$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah dilakukan penelitian observasional dengan disain *cross sectional* pada siswa SMA kelas X dan XI. Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 82 orang yang berumur 15 sampai 18 tahun, yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Terhadap responden dilakukan pemeriksaan kadar vitamin D dalam darah, dan pengukuran berat badan dan tinggi badan, untuk diketahui status gizinya dengan indicator Z Score IMT/U.

Uji normalitas data yang digunakan adalah uji *kolmogorov smirnov*, maka didapatkan bahwa kadar vitamin D dalam darah terdistribusi normal ($p>0,05$). Selanjutnya untuk melihat keterkaitan kadar vitamin D dalam darah dengan kejadian obesitas yang

dilihat melalui perbedaan rata-rata kadar vitamin D dalam darah pada siswa obesitas dengan tidak obesitas digunakan uji *independent sample t test* (parametrik).

Tabel 1. Rata-Rata Umur, Berat Badan, Tinggi Badan dan Kadar Vitamin D Dalam Darah Responden

Variabel	Mean \pm SD
Umur (tahun)	16 \pm 0,69
Berat Badan (kg)	59,79 \pm 16,43
Tinggi Badan (cm)	155,65 \pm 6,66
IMT (kg/m ²)	24,58 \pm 5,96
Kadar Vitamin D dalam darah (ng/ml)	26,14 \pm 7,84

Tabel 1. menunjukkan bahwa rata-rata umur responden adalah 16 tahun \pm 0,69 tahun, rata-rata berat badan responden adalah 59,79 \pm 16,43 kg, rata-rata tinggi badan responden adalah 155,65 \pm 6,66 cm. Responden memiliki rata-rata 24,58 \pm 5,96, dan kadar vitamin D dalam darah 26,14 \pm 7,84 ng/ml (dalam batas normal kadar vitamin D dalam darah digunakan menurut kit yang digunakan (*Diagnostik Biochem Canada*) yaitu 20 sampai 50 ng/ml).

Tabel 2. Distribusi Responden Berdasarkan Status Gizi

Status Gizi (IMT/U)	f	%
---------------------	---	---

Obesitas	17	20,9
Tidak Obesitas	65	79,3
Jumlah	82	100

Dari tabel 2 diketahui bahwa sebagian kecil responden (20,9%) memiliki atatus gizi obesitas.

Tabel 3. Distribusi Responden Berdasarkan Kadar Vitamin D dalam darah

Kadar Vitamin D dalam Darah (ng/ml)	F	%
Cukup	63	76,8
Kurang	19	23,2
Jumlah	82	100

Berdasarkan tabel 3 dapat dilihat bahwa sebagian kecil responden (23,2%) memiliki kadar vitamin D dalam darah yang kurang.

Hubungan Kadar Vitamin D dalam Darah dengan Kejadian Obesitas

Distribusi kadar vitamin D dalam darah responden remaja dengan status gizi obesitas dan normal dapat dilihat pada table 4 berikut:

Tabel 4. Perbedaan Rata-Rata Kadar Vitamin D Antara Responden Obesitas dengan Tidak Obesitas

Status Gizi	Kadar Vit D (ng/ml)	p value
Obesitas	22,35 ± 5,56	0,025
Tidak Obesitas	27,13 ± 8,08	

Berdasarkan tabel 5.4.1 dapat dilihat bahwa rata-rata kadar vitamin D responden yang obesitas adalah 22,35 ± 5,56 ng/ml sedangkan untuk responden yang tidak obesitas rata-rata kadar vitamin D dalam darahnya adalah 27,13 ± 8,08 ng/ml. Hasil uji statistik didapatkan nilai p=0,025,

yang berarti pada alpha 5% terlihat ada perbedaan yang signifikan rata-rata kadar vitamin D dalam darah antara responden yang obesitas dengan tidak obesitas.

Tabel 5. Distribusi Status Gizi Responden Berdasarkan Kadar Vitamin D dalam Darah

Kadar Vitamin D	Status Gizi				Total	p value	
	Obesitas		Tidak Obesitas				
	N	%	n	%			
Kurang	8	42,1	11	57,9	19	23.17	0.02
Cukup	9	14,7	54	85,7	63	76.83	

Tabel 5 menggambarkan bahwa 42,1% responden yang obesitas memiliki kadar vitamin D dalam darah yang kurang dari batas normal (20-50 ng/ml), Sementara itu terdapat 14,7% responden yang obesitas memiliki kadar vitamin D dalam darah yang cukup. Dari hasil uji statistik didapat nilai p<0,05 yang berarti ada perbedaan proporsi kejadian obesitas antara responden yang asupan vitamin D nya kurang dengan cukup.

Rata-rata umur, berat badan, tinggi badan, IMT dan kadar vitamin D dalam Darah Responden

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa rata-rata umur responden adalah 16,3 ± 0,69 tahun. Rata-rata umur ini termasuk dalam batas umur remaja yaitu 12 sampai 18 tahun. Pada penelitian ini ditemukan responden memiliki rata-rata berat badan 59,79 kg ± 16,43 kg dan rata-rata tinggi badan 155,65 ± 6,66 cm. Sementara itu rata-rata IMT responden adalah 24,58 ± 5,96. Hasil rata-rata IMT responden ini berada pada batas akhir rentang normal (18,5-24,9).

Berdasarkan penelitian ini didapatkan bahwa rata-rata kadar vitamin D dalam darah adalah $26,14 \pm 7,84$ ng/ml. Hasil ini termasuk dalam batas normal kadar vitamin D dalam darah sesuai dengan kit yang digunakan (*Diagnostics Biochem Canada*) yaitu 20 sampai 50 ng/ml.

Distribusi responden berdasarkan status gizi

Pada penelitian ditemukan bahwa (20,9%) responden memiliki status gizi obesitas. Hasil penelitian ini lebih tinggi dari persentase kejadian obesitas di Provinsi Sumatera Barat menurut Riskesdas 2013 yaitu 7,9 %, dan juga lebih tinggi dari penelitian yang dilakukan oleh Kartini (2013) yaitu menemukan 14,1% siswi SMA Theresiana I Semarang dengan obesitas.

Peningkatan prevalensi obesitas disebabkan oleh banyak faktor termasuk genetika, diet, gaya hidup sedentary dan isu-isu yang berkaitan dengan status psikologis, sosial ekonomi, atau pendidikan individu (Van Vliet-Ostaptchouk, 2012). Faktor lingkungan atau interaksi faktor lingkungan dan genetik diduga penyebab paling dominan tingginya prevalensi obesitas ini pada remaja, Ketidakseimbangan antara aktivitas fisik dan tingginya asupan energi dan penambahan gula dan lemak dalam makanan merupakan faktor risiko yang paling dominan (Brown, 2008). Pada penelitian ini tidak dapat digambarkan asupan dan aktivitas fisik responden karena yang diteliti hanya kadar vitamin D dalam darah.

Obesitas merupakan faktor risiko utama penyakit

kardiovaskuler, dan data secara konsisten menunjukkan peningkatan insiden penyakit seiring dengan meningkatnya IMT, akan tetapi obesitas juga merupakan faktor risiko bagi sejumlah kondisi lain yang terkait dengan penyakit kardiovaskuler seperti dislipidemia, diabetes mellitus tipe 2 (dan resistensi insulin) serta hipertensi. Telah diketahui dengan jelas bahwa penumpukan sejumlah besar lemak dalam tubuh akan mengubah fungsi metabolit normal sehingga menghasilkan perubahan yang berpotensi membahayakan (Barasi, 2007).

Obesitas dapat dikendalikan dengan memperbaiki pola makan dan aktivitas fisik, yang melibatkan orangtua dan keluarga. Seluruh anggota keluarga harus terlibat dengan program menjaga berat badan, sementara itu orang tua juga harus memberikan informasi tentang komplikasi yang ditimbulkan oleh obesitas. Jika semua yang terlibat disiplin dan komitmen dengan apa yang dijalankan, maka kejadian obesitas dapat dicegah (Brown, 2008).

Distribusi responden berdasarkan kadar vitamin D dalam darah

Hasil penelitian menemukan bahwa sebagian kecil responden (23,2%) memiliki kadar vitamin D dalam darah yang kurang. Hasil ini lebih rendah dari yang ditemukan oleh Pangestu *et al* (2005) yaitu 68%. Perbedaan ini disebabkan karena pada penelitian Pangestu *et al* responden yang diukur kadar vitamin D nya merupakan remaja obesitas, sementara itu pada penelitian ini remaja yang diukur kadar vitamin D

dalam darahnya merupakan siswa SMA Pembangunan yang diambil secara random sehingga kadar vitamin D dalam darah tersebut merupakan kadar vitamin D dalam darah remaja dari berbagai status gizi. Sementara itu berdasarkan tingkat kecukupan kadar vitamin D dalam darah, pada penelitian ini di temukan sebanyak 14,7 % kadar vitamin D dalam darah yang cukup pada remaja obesitas, lebih kecil di bandingkan remaja yang tidak obesitas sebanyak 85,7 %.

Dalam penelitian ini, meskipun kurangnya kadar vitamin D dalam darah hanya pada sebagian kecil responden, namun hal ini perlu diwaspadai oleh semua pihak, hal ini disebabkan karena akibat yang akan ditimbulkan oleh keadaan tersebut yang akan berdampak pada kehidupan di masa yang akan datang. Jika tubuh kekurangan vitamin D maka hanya 10-15% diet kalsium dan sekitar 60% fosfor yang diserap sehingga selain berdampak terhadap penimbunan jaringan adiposa juga dapat mempengaruhi tingkat kepadatan tulang tidak akan tercapai maksimal (Allardt and Viljakainen, 2008; Soliman *et al*, 2014).

Kurangnya kadar vitamin D pada siswa SMA terkait dengan kekurangan paparan sinar matahari karena budaya dalam berpakaian dan berkerudung atau karena pigmen kulit, dan sedikit waktu yang dihabiskan di luar rumah karena cuaca panas, dan asupan vitamin D yang lebih rendah (Soliman, 2014). Untuk itu upaya pencegahan yang dapat dilakukan adalah memberikan informasi tentang makanan yang mengandung vitamin D dan manfaat sinar matahari dalam membantu

penyerapan vitamin D, serta mengaplikasikan kegiatan ekstrakurikuler sekolah dengan peningkatan paparan sinar matahari siswa.

Hubungan Kadar Vitamin D dalam Darah dengan Kejadian Obesitas pada Siswa SMA Pembangunan Padang.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan rata-rata kadar vitamin D dalam darah antara siswa obesitas dengan tidak obesitas. Dengan adanya perbedaan rata-rata tersebut dapat dikatakan ada keterkaitan kadar vitamin D dalam darah dengan kejadian obesitas. Sementara itu berdasarkan distribusi status gizi berdasarkan kadar vitamin D dalam darah, juga terdapat kecenderungan responden obesitas memiliki kadar vitamin D yang kurang (42,1%) dibandingkan responden obesitas dengan kadar vitamin D yang cukup (14,7%), dan secara statistik didapatkan hasil ada perbedaan proporsi kejadian obesitas antara responden yang asupan vitamin D nya kurang dengan cukup. Dari hal tersebut dapat dikatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kadar vitamin D dalam darah dengan kejadian obesitas pada siswa SMA Pembangunan Padang.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wortsman *et al* tahun 2000 yang menyimpulkan defisiensi vitamin D berhubungan dengan kejadian obesitas. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Tzotzas *et al*, 2010 juga menemukan hal yang senada yaitu terdapat hubungan terbalik antara kadar 25(OH)D3 dengan tingkat keparahan obesitas.

Kecenderungan ini disebabkan karena fungsi vitamin D dalam mempengaruhi konsentrasi kalsium terkait dengan obesitas (Heaney *et al*, 2001). Rendahnya vitamin D mempengaruhi penyerapan kalsium. Kalsium yang rendah akan merangsang ekspresi dan aktivitas *fatty acid synthase* (FAS), enzim kunci dalam merangsang lipogenesis dan menghambat lipolisis (Shi *et al*, 2001; Freitas, 2012). Jadi semakin rendah vitamin D fungsinya dalam membantu penyerapan kalsium juga tidak optimal, sehingga akan dapat memicu terjadinya obesitas (Sergeeve, 2009).

Hasil penelitian ini juga sesuai dengan yang disimpulkan oleh Kamycheva *et al* tahun 2003 yaitu terdapat hubungan yang berpola negatif antara asupan vitamin D dengan indeks masa tubuh pada responden pria dan wanita, dan penelitian yang dilakukan oleh Arunabh *et al* (2003) dan menyimpulkan persentase kandungan lemak tubuh berbanding terbalik dengan kadar serum 25 (OH)D3 pada wanita sehat.

Vitamin D dan kejadian obesitas mempunyai hubungan timbal balik, selain kekurangan vitamin D berhubungan dengan kejadian obesitas, keadaan obesitas pun dapat memicu terjadinya kekurangan vitamin D dalam tubuh. Hal ini disebabkan karena vitamin D larut dalam lemak dan mudah disimpan dalam jaringan adiposa. Muchtadi (2009) mengemukakan bahwa vitamin D diserap tubuh setelah diserap dan disimpan dalam jaringan seperti jaringan otot dan jaringan adiposa, dan kemudian baru dilepaskan secara perlahan ke

peredaran darah sesuai dengan kebutuhan tubuh. Menurut Koszowska *et al* (2014) vitamin D memainkan peran penting dalam fungsi jaringan adiposa. Jika terjadi peningkatan jaringan adiposa maka vitamin D akan menumpuk di jaringan adiposa, sehingga hanya sedikit yang berada di peredaran darah.

Meskipun demikian, hasil penelitian ini tidak sesuai dengan yang didapatkan Scragg *et al* (2005) yang menyimpulkan kadar serum 25 (OH) D3 tidak terkait dengan indeks massa tubuh. Hal ini disebabkan karena dalam penelitian Scragg *et al* sampel yang digunakan adalah penduduk Selandia Baru yang didominasi oleh keturunan Eropa yang memiliki IMT lebih tinggi, serta mendistribusikan responden berdasarkan aktivitas fisiknya dan ditemukan kaitan antara kadar vitamin D yang tinggi pada responden yang aktif akibat paparan sinar matahari yang diterima, meskipun secara IMT mereka lebih tinggi. Sementara itu dalam penelitian ini responden tidak dilihat aktivitas fisik dan paparan sinar mataharinya.

Terbuktinya kekurangan vitamin D berhubungan dengan kejadian obesitas pada penelitian ini memberikan gambaran bahwa antara siswa keluarga dan pihak sekolah perlu kerjasama yang baik keluarga sebagai penyedia makanan hendaknya mampu menyediakan makanan yang mengandung vitamin D, sementara pihak sekolah berperan dalam memberikan informasi tentang dampak dan manfaat dari vitamin D.

SIMPULAN

Ditemukan 20,9% responden memiliki status gizi obesitas. Rata-rata kadar vitamin D dalam darah responden adalah 26,14 ng/ml, 23,2% responden defisiensi vitamin D dalam darah. Terdapat hubungan antara kadar vitamin D dalam darah dengan kejadian obesitas siswa SMA pembangunan Padang.

SARAN

Disarankan untuk memberikan penyuluhan yang berkesinambungan tentang vitamin D dan dampaknya terhadap obesitas.

DAFTAR PUSTAKA

1. Allardt CJEL and Viljakainen HT. 2008. *25-Hydroxyvitamin D and Functional Outcomes in Adolescents*. The American Journal of Clinical Nutrition. 88(suppl):534S– 6S.
2. Almatsier S. 2003. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
3. Anderson JJB, Garner SC, Klemmar PJ. 2012. *Diet, Nutrients, and Bone Health*. Perancis: CRC Press
4. Arunabh S, Pollack S, Yeh J, Aloia JF. 2003. *Body fat content and 25-hydroxyvitamin D levels in healthy women*. J Clin Endocrinol Metab. Jan; 88 (1): 157-61.
5. Balitbangkes Depkes R.I. 2007. *Laporan Riset Kesehatan Dasar Nasional tahun 2007*. Jakarta.
6. Balitbangkes Kementerian Kesehatan. 2010. *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas 2010)*. Jakarta.
7. Balitbangkes Kementerian Kesehatan. 2013. *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas 2013)*. Jakarta.
8. Barasi, M. 2007. *Nutrition at a Glance*. At a Glance: Ilmu Gizi. Jakarta: Erlangga.
9. Departemen Gizi dan Kesehatan Masyarakat. 2007. *Gizi dan Kesehatan Masyarakat*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
10. Draznin B, Sussman KE, Eckel RH, Kao M, Yost T, et al. (1988) Possible role of cytosolic free calcium concentrations in mediating insulin resistance of obesity and hyperinsulinemia. J Clin Invest 82: 1848-1852.
11. Erdman JW, Mcdonald IA, Zeisel SH. 2012. *Present Knowledge in Nutrition, 10th Edition*. International Life Sciences Institutes: Willey-Black Well
12. Escott S. 2008. *Nutrition and Diagnosis- Related Care Sixth Edition*. Amerika: Wolter Kluwar
13. Feldman D, Pike JW, Adams JS. 2011. *Vitamin D- Volume I- Third Edition*. Elsevier
14. Freitas DMO, Martino HSD, Ribeiro SMR, Alfenas RCG. 2012. *Calcium Ingestion and Obesity Control*. Nutricion Hospitalaria. 27(5):1758-1771
15. Gallagher JC, Yalamanchili V, Smith LM. 2012. *The effect of vitamin D on*

- calcium absorption in older women.* J Clin Endocrinol Metab. ;97(10):3550–3556.
16. Geissler C and Powers H. 2005. *Human Nutrition 12 th Edition.* King's College London, London, UK
 17. Heaney RP, Davies M, Barger-lux MJ. 2001. *Calcium and Weight: Clinical Studies.* Journal of the American College of Nutrition. Vol. 21 no 2
 18. Heimburger D and Jamy A. 2006. *Handbook of Clinical Nutrition 4 th Edition.* University of Alabama at Birmingham, Birmingham, AL.
 19. Hensen MC, Castracane VD. 2003. *Leptin and Reproduction.* New York : Springer Science and Bussiness Media, LLC
 20. Kamycheva E, Joakimsen RM, Jorde R (2002) Intakes of calcium and vitamin D predict body mass index in the population of Northern Norway. J Nutr 132: 102-106.
 21. Keputusan Menteri Kesehatan RI. 2010. Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak. Jakarta: Kemenkes RI.
 22. Khor GL, Chee WS, Shariff ZM, Poh KB, Arumagam M, Rahman JA, Theobald HE. 2011. *Hight Prevalence of Vitamin D Insufficiency and Its association with BMI for Age Among Primary School Children in Kuala Lumpur Malaysia.* BMC Public Health. 11: 95
 23. Koszowska AU, Nowak J, Dittfeld A, Puzoń AB, Kulpok A, and Szkodzińska BZ. 2014. Obesity, adipose tissue function and the role of vitamin D. Cent Eur J Immunol.; 39(2): 260–264.
 24. Lee SH, Kim SM, Park HS, Choi KM, Cho GJ. 2012. *Serum 25-Hydroxyvitamin D Levels, Obesity And The Metabolic Syndrome Among Korean Children.* Nutr Metab Cardiovasc Dis. Epub ahead of print.
 25. Low S, Chin MC, Deurenberg YM. 2009. *Review on Epidemic of Obesity.* Singapur : Ann Acad Med.
 26. Mann, J & Truswell, A.S. 2005. *Essensial of Human Nutrition.* Oxford University Press.P.65
 27. McCarty M.F., Thomas C.A. 2003. *PTH excess may promote weight gain by impeding catecholamine-induced lipolysis-implications for the impact of calcium, vitamin D, and alcohol on body weight.* Med. Hypotheses 61: 535–542.
 28. Muchtadi D. 2009. *Pengantar Ilmu Gizi.* Bandung: Alfabeta.
 29. Ortega RM, López-Sobaler AM, Aparicio A, Bermejo LM, Rodríguez-Rodríguez E, et al. 2009. *Vitamin D status modification by two slightly hypocaloric diets in young overweigh/obese women.* Int J Vitam Nutr Res 79: 71-78.
 30. Ozkan B, Doneray H, Keskin H. 2009. *The effect of vitamin*

- D treatment on serum adiponectin levels in children with vitamin D deficiency rickets.* J Clin Res Ped Endo 1: 262-265.
31. Padmiari E, Hadi H. 2001. *Konsumsi Fast Food sebagai Faktor Resiko Obesitas pada Anak SD.* Medika. 29 : 159-165
32. Puhl RM, Latner JD. 2007. *Stigma, obesity, and the health of the nation's children.* Psychol Bull. 133(4):557-580.
33. Saliba W, Barnett-Griness O, dan Rennert G. 2012. *The Relationship Between Obesity and The Increase in Serum 25(OH)D Levels in Response to Vitamin D Supplementation.* International Osteoporosis Foundation and National Osteoporosis Foundation. DOI 10.1007/s00198-012-2129-0.
34. Sastroasmoro, Sadigdo. 2015. *Dasar-dasar metodologi penelitian klinis.* Jakarta : Binarupa aksara
35. Scragg R, Holdaway I, Singh V, Metcalf P, Baker J, et al. 2005. *Serum 25-Hydroxyvitamin D3 Is Related To Physical Activity And Ethnicity But Not Obesity In A Multicultural Workforce.* Aust NZ J Med 25: 218-223.
36. Sergeev IN. 2009. *1 α ,25-Hydroxyvitamin D3 Induces Ca²⁺-Mediated Apoptosis In Adipocytes Via Activation Of Calpain And Caspase-12.* Biochem Biophys Res Commun 384: 18-21.
37. Shi H, Norman AW, Okamura WH, Sen A, Zemmel MB (2001) *1 α ,25-hydroxyvitamin D3 modulates human adipocyte metabolism via nongenomic action.* FASEB J 15: 2751-2753.
38. Soliman AT, De Sanctis V, Elalaily R, Bedair S, and Kassem I. 2014. *Vitamin D deficiency in adolescents.* Indian J Endocrinol Metab. 18(Suppl 1): S9-S16
39. Tamer G, Mesci B, Tamer I, Kilic D, Arik S. 2012. *Is vitamin D deficiency an independent risk factor for obesity and abdominal obesity in women?* Endokrynol Pol., 63:196-201