



Gemuk Tetapi Kurang Gizi: Paradoks Obesitas Anak Rendah Asupan Zat Gizi Mikro

Sugeng Wiyono^{1*}, Rojali², Miranti³

¹Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II, Indonesia

²Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten, Indonesia

³Puskesmas Kecamatan Jagakarsa, Jakarta Selatan, Jakarta, Indonesia

Email : ^{1*}sugengwiyono@poltekkesikt2.ac.id

(* : coresponding author)

Abstrak - Obesitas adalah kelainan yang ditandai ada penimbunan secara berlebihan lemak dalam tubuh akibat ketidak seimbangan anak asupan dengan penggunaan energi. Pada tahun 2030 diperkirakan 1 dari 5 wanita dan 1 dari 7 pria akan hidup dengan obesitas (setara dengan lebih dari 1 miliar orang di seluruh dunia. Efek kesehatan mengarah ke penyakit tidak menular (PTM) kerugian finansial total \$4,47 triliun, lima kali lipat pendapatan domestik bruto/PDB Indonesia dan 170 kali total pengeluaran dibandingkan dengan pelayanan kesehatan. Tren angka obesitas mengkhawatirkan karena beberapa alasan, bahaya obesitas pada anak meliputi obesitas saat dewasa, pertumbuhan terganggu, gangguan psikologis, daya tahan tubuh menurun, perubahan sendi, gangguan pernafasan, prestasi akademis terganggu, gangguan seksual, berbagai penyakit tidak menular (penyakit jantung dan pembuluh darah, termasuk diabetes, penyakit kardiovaskular, stroke dan beberapa jenis kanker. Penelitian menggunakan rancangan kros seksinal, dengan jumlah sampel 50 anak. Tidak ada kaitan bermakna obesitas berdasarkan asupan zat gizi mikro pada anak, namun demikian persentase asupan zat mikro kurang 100% AKG lebih besar pada anak obesitas, berturut –turut 66.6% (serat), 53,6% (Vitamin A), 59,1% (Kalsium). Disarankan meningkatakan asupan zat gizi mikro pada anak obeitas, serta mencegah anak untuk tidak terjadi obesitas dengan meningkatkan aktifitas fisik dan mengurangi asupan energi, mengurangi makanan sumber lemak.

Kata Kunci: Obesitas, Zat Gizi Mikro, Seratm Vitamin A, Kalsium

Abstract - Obesity is a disorder characterised by excessive fat accumulation in the body due to an imbalance between energy intake and expenditure. By 2030, it is estimated that 1 in 5 women and 1 in 7 men will be obese (equivalent to more than 1 billion people worldwide). The health effects lead to non-communicable diseases (NCDs) and financial losses totalling £4.47 trillion, five times Indonesia's gross domestic product (GDP) and 170 times total expenditure on health services. The trend in obesity rates is worrying for several reasons. The dangers of obesity in children include obesity in adulthood, stunted growth, psychological disorders, decreased immunity, joint changes, respiratory disorders, impaired academic performance, sexual disorders, and various non-communicable diseases (heart and blood vessel diseases, including diabetes, cardiovascular disease, stroke, and several types of cancer). The study employed a cross-sectional design with a sample size of 50 children. There was no significant association between obesity and micronutrient intake in children; however, the percentage of micronutrient intake below 100% of the RDA was higher in obese children, at 66.6% (fibre), 53.6% (vitamin A), and 59.1% (calcium), respectively. It is recommended to increase the intake of micronutrients in obese children, as well as to prevent obesity by increasing physical activity and reducing energy intake and fatty foods.

Keywords: Obesity, Micronutrients, Fibre, Vitamin A, Calcium

1. PENDAHULUAN

Meningkatnya kesejahteraan masyarakat diikuti meningkatnya prevalensi berat badan lebih dan obesitas pada masyarakat. Obesitas adalah kelainan yang ditandai ada penimbunan secara berlebihan lemak dalam tubuh akibat ketidak seimbangan anak asupan dengan penggunaan energi. (Saraswati et al., 2021) Pada tahun 2030 diperkirakan 1 dari 5 wanita dan 1 dari 7 pria akan hidup dengan obesitas (setara dengan lebih dari 1 miliar orang di seluruh dunia. Prevalensi obesitas global lebih tinggi pada perempuan dibanding lakilaki dan jumlah terbesar orang dengan obesitas berada di negara berkembang, di mana beban ganda malgizi terus berlanjut dan sistem sangat kurang siap dan tidak dilengkapi dengan baik untuk mengatasi obesitas dan konsekuensinya secara efektif. (Anon, n.d.) Obesitas merupakan ancaman kesehatan masyarakat di negara berpenghasilan rendah dan menengah, dimana masalah ini sering terjadi secara bersamaan gejala gizi salah dan kekurangan gizi mikro yang tersedia yang disebut sebagai tiga beban gizi salah. Efek kesehatan



mengarah ke penyakit tidak menular (PTM) kerugian finansial total \$4,47 triliun antara 2012 - 2030, lima kali lipat Pendapatan Domestik Bruto/PDB Indonesia dan 170 kali total pengeluaran dibandingkan dengan pelayanan kesehatan. Kelebihan berat badan dan obesitas terus meningkat di semua kelompok umur.

Hasil riset kesehatan dasar atau RISKESDAS menunjukkan peningkatan tajam pada prevalensi dalam beberapa tahun terakhir, terutama di kalangan orang dewasa (dari 28,9 persen pada 2013, menjadi 35,4 persen pada 2018). (Riskesdas 2018, 2018) Obesitas dan kelebihan berat badan pada anak, ditemukan bahwa terdapat berbagai macam masalah kesehatan dan masalah merupakan ancaman bagi perkembangan anak menuju dewasa yang sehat dan produktif. Masalah tersebut tidak hanya memiliki implikasi patologis bagi anak-anak, tetapi juga memiliki implikasi psikologis dan sosiologis. Masalah psikososial sekunder pada anak dengan obesitas dan kelebihan berat badan termasuk kurangnya percaya diri dan diskriminasi sosial, sedangkan masalah patologis sekunder termasuk asma, diabetes tipe 2, *sleep apnea*, hipertensi, penyakit hati berlemak.

Diperkirakan 70% anak dengan obesitas hidup dengan satu faktor risiko penyakit kardiovaskular, dan 39% anak memiliki dua atau lebih faktor risiko. (Fitriani, Anggileo Pramesona and Nareswari, 2023) Faktor penyebab terjadinya obesitas antara lain yakni interaksi dari genetik, metabolisme, budaya, lingkungan, sosial ekonomi dan faktor perilaku. Penyebab utama dari obesitas yaitu berlebihnya asupan makan dibandingkan dengan energi yang digunakan.

Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024 mencantumkan target tidak ada peningkatan obesitas dewasa. Studi lain menyatakan bahwa kenaikan prevalensi obesitas mencapai 18 persen, untuk anak balita kenaikan prevalensi obesitas mencapai 10 persen. (Wulandari, 2022) Pada Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2023 untuk kelompok umur anak balita prevalensi obesitas sebesar 3,5%. (Kadafi, n.d.) Tren ini mengkhawatirkan karena beberapa alasan, bahaya obesitas pada anak meliputi obesitas saat dewasa, pertumbuhan terganggu, gangguan psikologis, daya tahan tubuh menurun, perubahan sendi, gangguan pernafasan, prestasi akademis terganggu, gangguan seksual, berbagai penyakit tidak menular (penyakit jantung dan pembuluh darah, termasuk diabetes, penyakit kardiovaskular, stroke dan beberapa jenis kanker.

Penyakit tidak menular atau PTM saat ini menjadi penyebab dari lebih dari 70 persen kematian di seluruh dunia, tidak terkecuali bagi Indonesia yang telah mengalami peningkatan beban PTM selama beberapa dekade terakhir. Pada 2018, PTM diperkirakan menyumbang 73 persen dari semua kematian dengan peningkatan prevalensi diabetes yang sangat cepat dalam beberapa tahun terakhir yang saat ini menjadi penyebab utama kematian ketiga di negara ini, serta faktor risiko seperti tekanan darah tinggi. (Anon, n.d.) (Aulia Rachma and Mahmudiono, 2023) Selain meningkatkan risiko PTM di kemudian hari, kelebihan berat badan dan obesitas di kalangan anak-anak juga terkait dengan berbagai komplikasi kesehatan langsung, seperti hipertensi, gangguan metabolisme dan muskuloskeletal, kondisi ortopedi dan gangguan tidur/*sleep apnea* dan gangguan psiko-sosial dan perkembangan, misalnya perundungan oleh teman sebaya, perasaan rendah diri.

Padahal, fakta mengatakan bahwa faktor genetik atau keturunan berkontribusi pada 40 sampai 70 persen kasus obesitas. Menurut Lee et al bahwa orang tua yang memiliki kelebihan berat badan maka anaknya akan mengalami kelebihan badan. (Aulia Rachma and Mahmudiono, 2023) Gen yang diduga berperan dalam terjadinya obesitas yaitu gen ditemukan pada lemak putih dan coklat, yaitu pada kromosom 7 dan menghasilkan protein dengan berat molekul 16 kDa yang disebut leptin. Leptin di sekresi oleh sel lemak yang berperan dalam penyimpanan lemak melalui mekanisme *feedback* yaitu dengan mengatur pusat rasa lapar dan kenyang di otak. (Mauliza and Arini, 2022) Obesitas sangat dipengaruhi oleh faktor keturunan orangtua dan lingkungan. (Dwi Rahmawati and Inayah, 2024) Remaja dengan orang tua obesitas lebih berisiko 3 kali mengalami gizi lebih/obesitas dibandingkan dengan remaja yang tidak memiliki orang tua obesitas. (As Syifa, 2023)

Aktivitas fisik yang kurang/*sedentary life style* merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan resiko peningkatan berat badan dan menjadi obesitas. Salah satu penyebab obesitas pada anak di Indonesia yaitu perubahan gaya hidup ke westernisasi yang mengakibatkan pola makan yang merujuk pada pola makan tinggi energi, lemak, dan kolesterol. Makanan di luar rumah,



seperti di restoran cepat saji cenderung menambah asupan makanan yang tinggi lemak dan tinggi energi. Hal ini merupakan kontributor yang signifikan untuk terjadinya kenaikan berat badan. Kesukaan anak-anak pada makanan ringan dan kemasan atau minuman manis menjadi hal yang patut untuk diperhatikan. Makanan siap saji dan olahan cenderung tinggi lemak dan gula namun rendah serat. Makanan berlemak dan bergula mempunyai kepadatan energi yang tinggi. Kemajuan teknologi, anak akan memanfaatkan waktu luang dengan bermain di dalam rumah dibanding di luar rumah. Mereka lebih gemar menonton TV / video, bermain gadget, game komputer/videogame, menonton TV lebih dari 5 jam dapat meningkatkan risiko obesitas. (Anon, n.d.)

Secara umum bahwa penderita obesitas berlebihan asupan zat gizi makro (karbohidrat, lemak dan protein), namun demikian miskin asupan zat gizi mikro (vitamin dan mineral). Penelitian terkini menunjukkan bahwa individu yang diidentifikasi sebagai obesitas sering kali menderita kekurangan vitamin dan mineral penting yang dapat memperburuk komplikasi. Efek negatif dari obesitas seperti penyakit jantung, diabetes, dan beberapa jenis kanker, ada aspek lain dari obesitas yang sering kali diabaikan, yaitu kekurangan zat gizi mikro. Zat gizi mikro adalah vitamin dan mineral penting yang dibutuhkan tubuh kita agar berfungsi dengan baik. Zat gizi mikro meliputi vitamin A, C, E, dan K, serta mineral seperti kalsium, magnesium, dan seng. (Anon, n.d.) Hasil penelitian Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI) 2023 anak dengan obesitas justru mengalami tingkat defisiensi gizi yang tinggi. Mulai dari defisiensi zat besi, vitamin A, vitamin C, vitamin D, vitamin E, vitamin B12, asam folat, dan seng yang sangat dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan seorang anak. (Anon, n.d.) Laporan pada jurnal British Medical Journal (BMJ) Global Health bahwa kekurangan zat besi berkaitan dengan kondisi anak-anak dan remaja yang kekurangan berat badan maupun obesitas. (Anon, n.d.) Suplementasi vitamin, mineral, dan pro/pra/sinbiotik dalam rencana pengobatan obesitas mungkin direkomendasikan. (Rudzka et al., 2024) Seseorang yang obesitas memiliki kebiasaan makan makanan yang mengandung banyak karbohidrat dan lemak, yang berdampak pada status mikronutrien seperti Vitamin E, Vitamin C, dan Kalsium. Penelitian di Norwegia yang dilakukan oleh Aishem menemukan bahwa orang yang obesitas memiliki kadar Vitamin E dan Vitamin C yang lebih rendah dibandingkan dengan orang yang memiliki berat badan yang sehat, dan ada korelasi antara kadar seng yang rendah dalam darah dan prevalensi obesitas yang lebih tinggi. (Sunansyah et al., 2024)

Selama ini, kekurangan zat gizi mikro, juga dikenal sebagai kekurangan mikronutrien, sering dikaitkan dengan kekurangan gizi dan kondisi kurus. Namun, kemajuan ilmu gizi saat ini justru menunjukkan bahwa kondisi kegemukan juga berisiko mengalami kekurangan zat gizi mikro, salah satunya kekurangan zat besi, yang juga dikenal sebagai anemia. Obesitas adalah ketidakseimbangan gizi yang terkenal mengubah tingkat mikronutrien. Ini adalah faktor risiko penting untuk berbagai kekurangan lebih sering mempengaruhi mineral seperti seng, tembaga, besi, kalsium, dan magnesium, serta vitamin yang larut dalam lemak dan larut dalam air. (Chapela et al., 2024) Defisiensi mikronutrien dapat berkontribusi untuk penumpukan lemak. (García et al., 2013a)

Makin tingginya prevalensi obesitas pada anak di Indonesia (28,7%). Untuk, DKI Jakarta prevalensi obesitas anak berturut-turut 4,4% (2015), 3,5% (2016), DKI Jakarta 6,3%, Jakarta Selatan 7,0%. (10) Pada anak umur 5-12 Tahun, untuk overweight 14,6% (12,5%-17,0%) dan obesitas 12,7% (10,6%-15,1%) atau total 27,3%. dan sebesar 34,0% (2024). (Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, 2023; Anon, n.d.; Anon, n.d.). Tujuan penelitian memperoleh informasi kaitan asupan zat gizi mikro pada anak obesitas di wilayah perkotaan Kecamatan Jagakarsa, Kota Administrasi Jakarta Selatan, Daerah Khusus Jakarta.

2. METODE

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Kecamatan Jagakarsa, sebagai Kecamatan dengan jumlah anak obesitas terbanyak Kota Jakarta Selatan.

2.2 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan Desain Kros Sekusional

2.3 Populasi dan Sampel

Sebagai populasi adalah anak obesitas di Wilayah Kecamatan Jagakarsa. Sampel anak obesitas diambil secara sensus pada anak obesitas yang ada di wilayah Puskesmas Kecamatan Jagakarsa

2.4 Besar Sampel

Sebagai sampel adalah 56 anak diambil secara sensus

2.5 Untuk membuktikan hipotessi penelitian digunakan Uji Chi Squar

$$\chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E}; df=(b-1)(k-1)$$

3. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Persentase asupan zat mikro kurang 100% AKG lebih besar pada anak obesitas, berturut – turut 66.6% (serat), 53,6% (Vitamin A), 59,1% (Kalsium).

Tabel 1. Distribusi Obesitas berdasarkan faktor risiko

Faktor Risiko	Status		p
	Obesitas	Normal	
Jens Kelamin			
Laki-Laki	50,0	50,0	
Perempuan	50,0	50,0	
Umur			
<36 Bulan	45,5	54,5	
≥36 Bulan	51,1	48,9	
Aktivitas Anak			
Kadang-kadang	45,2	54,8	0,591
Selalu	56,0	44,0	
Asupan Serat			
<100,0 % AKG	66,7	33,3	0,553
≥100,0 % AKG	49,1	50,9	
Asupan Vitamin A			
<100,0 % AKG	53,6	46,4	0,593
≥100,0 % AKG	46,4	53,6	
Asupan Vitamin B6			
<100,0 % AKG	50,0	50,0	1,000
≥100,0 % AKG	50,0	50,0	
Asupan Kalsium			
<100,0 % AKG	59,1	40,9	0,274
≥100,0 % AKG	44,1	55,9	

Faktor Risiko	Status		p
	Obesitas	Normal	
Asupan Zink			
<100,0 % AKG	50,0	50,0	1,000
≥100,0 % AKG	50,0	50,0	

3.1 Asupan Serat dan Obesitas

Studi-studi tentang asupan saat ini menyarankan bahwa semua upaya untuk meningkatkan konsumsi serat makanan pada anak-anak harus didorong. Data yang tersedia, sebagian besar berasal dari studi pada dewasa, menunjukkan bahwa risiko obesitas, diabetes, dan sembelit dapat berkurang secara signifikan dengan konsumsi serat makanan yang lebih tinggi. Namun, data dari studi klinis pada anak-anak dengan berbagai usia yang mengonsumsi tingkat serat makanan yang berbeda masih kurang untuk mendukung asumsi tersebut. Rekomendasi serat makanan untuk anak-anak saat ini saling bertentangan, suatu situasi yang mengejutkan, karena manfaat kesehatan yang terkait dengan konsumsi serat makanan yang lebih tinggi telah terbukti secara jelas pada dewasa. (Kranz et al., 2012)

Mengingat epidemi global obesitas dan kelebihan berat badan pada anak-anak, rekomendasi diet berbasis bukti sangat penting untuk pencegahan obesitas. Meskipun peran mikrobioma usus manusia dalam membentuk efek fisiologis diet dan obesitas telah diakui secara luas, terapi gizi untuk mitigasi obesitas pada anak-anak secara global baru mulai memanfaatkan kemajuan di bidang mikrobiologi gizi. Fokus pada karakterisasi mikrobiota usus (termasuk bakteri, jamur, virus, dan archaea) pada anak-anak dengan obesitas. Kami juga meninjau interaksi tuan rumah-mikroba sebagai mekanisme yang memediasi efek fisiologis serat makanan dan bagaimana serat mengubah mikrobiota usus pada anak-anak dengan obesitas. (Yang et al., 2024)

3.2 Asupan Vitamin A dan Obesitas

Kadar vitamin A serum pada kelompok obesitas secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kelebihan berat badan dan berat badan normal ($p < 0,001$). Indeks massa tubuh (BMI), lingkar pinggang, kolesterol lipoprotein densitas tinggi (HDL-C), dan glukosa memiliki hubungan yang kuat dengan status vitamin A ($p < 0,05$). Dalam model terpisah yang disesuaikan dengan usia dan jenis kelamin, dibandingkan dengan anak-anak normal, peserta dengan obesitas memiliki risiko signifikan lebih tinggi untuk mengalami kekurangan vitamin A ($\leq 1,05 \mu\text{mol/L}$) (OR: 2,37; 95% CI: 1,59, 3,55) ($p < 0,001$), dan peserta dengan MS memiliki risiko 1,99 kali lipat (95% CI: 1,14, 3,47) lebih tinggi untuk mengalami kekurangan vitamin A ($p = 0,016$), sementara peserta dengan VAD memiliki risiko yang secara signifikan lebih tinggi untuk mengalami MS (OR: 3,82; 95% CI: 1,44, 10,2) ($p = 0,007$). Kekurangan vitamin A di kalangan anak sekolah usia sekolah di kota Chongqing ditemukan sebagai masalah kesehatan yang serius, yang secara signifikan terkait dengan obesitas, hipertriglisideremia, dan sindrom metabolik. (Wei et al., 2016)

Studi ini mendukung asosiasi antara kadar serum vitamin A dan risiko obesitas / status kelebihan berat badan pada remaja. Temuan tersebut menyarankan serum potensial vitamin A adalah biomarker awal untuk mengidentifikasi risiko obesitas, meskipun Studi lebih lanjut diperlukan untuk menentukan untuk memperjelas perannya sebagai faktor yang berkontribusi terhadap obesitas. Studi ini berkontribusi pada pemahaman tentang pengaruh gizi pada obesitas remaja, menyoroti perlunya intervensi yang ditargetkan berdasarkan biomarker serum. (Su et al., 2024)

3.3 Asupan Zink, dan Vitamin A dan Obesitas

Seng, besi, dan vitamin A, C, dan E dianalisis dalam darah. Vitamin C dan vitamin E, lipid memiliki hubungan negatif dengan Indeks Massa Tubuh (BMI), rasio lingkar pinggang terhadap tinggi badan (WHR), dan lemak tubuh dan perut ($p < 0,05$). Vitamin A memiliki hubungan positif dengan BMI, BMI sesuai usia, WHR, dan lemak perut ($p < 0,05$). Besi dan vitamin E: lipid memiliki



hubungan negatif dengan insulin ($p < 0.05$). Vitamin A, C, dan E serta zat besi berhubungan negatif dengan CRP ($p < 0.05$). Analisis interaksi menunjukkan bahwa anak-anak yang kelebihan berat badan dan obesitas yang juga memiliki konsentrasi vitamin A rendah memiliki CRP yang lebih tinggi dan trigliserida yang lebih rendah ($p < 0.1$), anak-anak dengan konsentrasi vitamin E rendah memiliki glukosa dan trigliserida yang signifikan lebih rendah ($p < 0,1$) dan konsentrasi low-density lipoprotein (LDL) yang lebih tinggi ($p < 0,05$), serta anak-anak dengan konsentrasi seng yang rendah memiliki resistensi insulin yang lebih tinggi dibandingkan dengan anak-anak dengan berat badan yang cukup ($p < 0,05$). Kesimpulannya, konsentrasi vitamin C yang rendah dan rasio vitamin E lemak terkait dengan obesitas. Selain itu, konsentrasi seng, vitamin A, dan E yang rendah pada anak-anak yang kelebihan berat badan dan obesitas. (García et al., 2013b)

Kesimpulan Kelebihan gizi terkait dengan peningkatan risiko defisiensi zat besi (ID), tetapi tidak dengan defisiensi seng atau vitamin A, dengan hubungan berbentuk U terbalik yang diamati antara status zat besi dan berat badan. Hasil kami menyoroti heterogenitas yang signifikan dalam pelaporan biomarker mikronutrien dan cara defisiensi didefinisikan. Status peradangan jarang dipertimbangkan secara memadai, dan beban defisiensi zat besi mungkin tidak teridentifikasi dengan baik, terutama pada anak-anak dan remaja yang mengalami kelebihan gizi. (Tan et al., 2024)

3.4 Asupan Kalsium

Kekurangan mikronutrien yang paling umum ditemukan pada pasien obesitas adalah vitamin A, tiamin (B1), folat (B9), kobalamin (B12), vitamin D, besi, kalsium, dan magnesium, terutama sebelum dan setelah operasi bariatrik. Diet yang menghasilkan penurunan berat badan paling signifikan juga semakin meningkatkan risiko malgizi pada individu ini. Malgizi dan defisiensi mikronutrien dapat memperburuk hasil kesehatan jika tidak dikelola dengan baik. Kesimpulan: Screening yang memadai dan kesadaran akan malgizi dapat meningkatkan hasil kesehatan pada pasien obesitas. Perubahan fisiologis sebagai respons terhadap peningkatan adipositas dan asupan yang tidak memadai meningkatkan risiko efek kesehatan yang merugikan pada populasi ini. Malgizi memengaruhi individu dan berkontribusi pada hasil kesehatan masyarakat yang lebih buruk. Rekomendasi untuk skrining malgizi tidak eksklusif untuk individu yang menjalani prosedur bariatrik dan dapat meningkatkan hasil kesehatan pasien obesitas mana pun. Namun, jelas bahwa status gizi yang lebih baik dapat membantu metabolisme dan mencegah hasil gizi yang merugikan setelah operasi bariatrik. (Bradley et al., 2023)

Tingkat Mg serum rata-rata tidak menunjukkan korelasi yang signifikan antara kelompok obesitas (0,82 mg/dl) dan Kelompok berat badan normal (0,83 mg/dl). Namun, vitamin D dan fosfor menunjukkan perbedaan yang signifikan. antara kedua kelompok tersebut. Kelompok obesitas mengungkapkan vitamin D $1,6 \pm 0,24$ dan fosfor $4,2 \pm 0,46$. Pada Sisi lain, kelompok normal memiliki vitamin D $44,0 \pm 28,2$ dan fosfor $1,5 \pm 0,26$.

Ada korelasi negatif antara kadar Mg dan berat badan pada pasien anak. Namun, positif hubungan diamati antara asupan Mg dan tingkat Mg. Selain itu, natrium, fosfor, dan Tingkat vitamin D menunjukkan perbedaan yang signifikan. (Alzahrani et al., 2023)

3.5 Asupan Kalsium (Ca), zinc (Zn), dan obesitas

Bahwa kuartil tertinggi asupan Fe [OR = 0,74, 95%CI: (0,58, 0,95)] dan Zn [OR = 0,70, 95%CI: (0,54, 0,92)] dikaitkan dengan risiko obesitas anak yang rendah, sementara asupan natrium (Na) dalam diet tampaknya terkait positif dengan obesitas anak [OR = 1,35, 95%CI: (1,05, 1,74)]. Asupan diet tinggi Ca, Na, dan K secara positif terkait dengan BMI anak-anak, sebaliknya, konsumsi diet Fe dan Zn memiliki hubungan negatif (semua $P < 0.05$). Selain itu, hubungan ini juga ditemukan pada anak-anak dengan usia yang berbeda (semua $P < 0.05$). (Wang et al., 2023)

4. KESIMPULAN

Persentase asupan zat mikro kurang 100% AKG lebih besar pada anak obesitas, berturut – turut 66.6% (serat), 53,6% (Vitamin A), 59,1% (Kalsium). Disarankan meningkatkan asupan zat gizi mikro pada anak obesitas, serta kenvecegab anak untuk tidak terjadi obesitas dengan meningkatkan aktifitas fisik dan mengurangi asupan energi, mengurangi makanan sumber lemak.



REFERENCES

- ALZHRANI, B.A. et al. (2023) A Comparison of Magnesium Levels in Obese Versus Normal-Weight Children. *Cureus*, [Online] Available from: doi.org/10.7759/cureus.44053.
- AS SYIFA, E.D. (2023).
- AULIA RACHMA, R. and MAHMUDIYONO, T. (2023) Rachma and Mahmudiono 1002 The Relationship between Genetic ... Hubungan Faktor Genetik dan Asupan Energi dengan Kejadian Obesitas The Relationship between Genetic Factors and Energy Intake with Obesity. [Online] Available from: doi.org/10.20473/mgk.v12i2.2023.1002-1006.
- BADAN KEBIJAKAN PEMBANGUNAN KESEHATAN (2023) *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023. Bayi Berat Lahir Rendah Berisiko Kena Diabetes dan Hipertensi - Universitas Gadjah Mada*. Available from : <https://ugm.ac.id/id/berita/22326-bayi-berat-lahir-rendah-berisiko-kena-diabetes-dan-hipertensi/> [Accessed 03/10/25a].
- BRADLEY, M. et al. (2023). *Buku Panduan Hari Obesitas Sedunia 2023*. Available from : <https://ayosehat.kemkes.go.id/buku-panduan-hari-obesitas-sedunia-2023> [Accessed 03/10/25b].
- CHAPELA, S.P. et al. (2024) Obesity and micronutrients deficit, when and how to supplement. *Food and Agricultural Immunology*, 35(1), [Online] Available from: doi.org/10.1080/09540105.2024.2381725 [Accessed 03/10/2025].
- DWI RAHMAWATI, T. and INAYAH, Z. (2024) *HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK, JENIS KELAMIN, DAN UMUR TERHADAP OBESITAS PADA PEKERJA DI PERUSAHAAN PEMBANGKIT LISTRIK*.
- FITRILIANI, A., ANGGILEO PRAMESONA, B. and NARESWARI, S. (2023) *Obesitas pada Anak : Penyebab dan Konsekuensi Jangka Panjang*.
- GARCÍA, O.P. et al. (2013a) Zinc, iron and vitamins A, C and e are associated with obesity, inflammation, lipid profile and insulin resistance in Mexican school-aged children. *Nutrients*, 5(12), pp. 5012–5030.
- GARCÍA, O.P. et al. (2013b) Zinc, iron and vitamins A, C and E are associated with obesity, inflammation, lipid profile and insulin resistance in Mexican school-aged children. *Nutrients*, 5(12), pp. 5012–5030.
- KADAFI *Tren Obesitas di Indonesia Naik 18 Persen*. [Online] Merdeka. Available from : <https://www.merdeka.com/peristiwa/tren-obesitas-di-indonesia-naik-18-persen.html> [Accessed 03/10/25].
- KRANZ, S. et al. (2012). *Malnutrisi Tersembunyi di Balik Obesitas*. Available from : <https://www.kompas.id/artikel/malnutrisi-tersembunyi-di-balik-obesitas> [Accessed 03/10/25c].
- MAULIZA, M. and ARINI, N. (2022) Faktor yang Mempengaruhi Obesitas dan Penanganannya pada Anak. *GALENICAL : Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Mahasiswa Malikussaleh*, 1(3), pp. 77–84.
- Obesitas pada Anak Meningkatkan Resiko Kekurangan Zat Besi - Universitas Airlangga Official Website*. Available from : <https://unair.ac.id/obesitas-pada-anak-meningkatkan-resiko-kekurangan-zat-besi/> [Accessed 03/10/25d].
- Penduduk Obesitas Anak di DKI meningkat, Bogor Depok juga mengalami peningkatan | Rumah Sakit Pusat Pertamina*. Available from : <https://rspp.co.id/berita-detail-334-Penduduk-Obesitas-Anak-di-DKI-meningkat,-Bogor-Depok-juga-mengalami-peningkatan.html> [Accessed 03/10/25e].
- Persentase Balita Obesitas - Tabel Statistik - Badan Pusat Statistik Indonesia*. Available from : <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTMzNSMy/persentase-balita-obesitas.html> [Accessed 03/10/25f].
- Profil Ditjen P2P Tahun 2022 | PDF*. Available from : <https://www.slideshare.net/slideshow/profil-ditjen-p2p-tahun-2022/260387484> [Accessed 03/10/25g].
- RISKESDAS 2018 (2018) HASIL UTAMA RISKESDAS 2018 Kesehatan. pp. 20–21.
- RUDZKA, A. et al. (2024) The Importance of Micronutrient Adequacy in Obesity and the Potential of Microbiota Interventions to Support It. *Applied Sciences 2024, Vol. 14, Page 4489*, 14(11), p. 4489.
- SARASWATI, S.K. et al. (2021) Literature Review : Faktor Risiko Penyebab Obesitas. *MEDIA KESEHATAN MASYARAKAT INDONESIA*, 20(1), pp. 70–74.
- SU, X. et al. (2024) Association between serum vitamin A and body mass index in adolescents from NHANES 1999 to 2006. *Scientific Reports*, 14(1), [Online] Available from: doi.org/10.1038/s41598-024-61437-0.
- SUNANSYAH, E.P. et al. (2024) Hubungan Asupan Energi, Zat Gizi Makro Dan Zat Gizi Mikro Dengan Status Gizi Pada Pegawai Di Kantor Kebangpol Kota Tangerang Selatan. *JGK: Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 4(1), pp. 78–86.
- TAN, X. et al. (2024) Overnutrition is a risk factor for iron, but not for zinc or vitamin A deficiency in children and young people: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Global Health*, 9(4), [Online] Available from: doi.org/10.1136/bmjgh-2024-015135.



- WANG, L. et al. (2023) Association between minerals intake and childhood obesity: A cross-sectional study of the NHANES database in 2007–2014. *PLoS ONE*, 18(12 December), [Online] Available from: doi.org/10.1371/journal.pone.0295765.
- WEI, X. et al. (2016) Serum vitamin A status is associated with obesity and the metabolic syndrome among school-age children in Chongqing, China. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 25(3), pp. 563–570.
- WULANDARI, D.N. (2022) *Laporan Tahunan Indonesia 2022*. Jakarta.
- YANG, Z. et al. (2024). *Zat Gizi Mikro dan Obesitas_Jurnal_Revisi_03_10_2025*.