

Dampak Gangguan Tidur terhadap Status Gizi pada Remaja

Fitri Annisa*, Tatik Setiarini

Akademik Keperawatan Keris Husada, Indonesia

*email: fitriiann01@gmail.com

Artikel history

Dikirim, Sep 08th, 2022

Ditinjau, Sep 24th, 2022

Diterima, Nov 24th, 2022

Copyright © 2022 Authors



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0

ABSTRACT

Overweight in adolescents is increasing from year to year. According to Riskesdas 2018, overweight and obesity in adolescents aged 13-15 years is 16.0% and in adolescents aged 16-18 years is 13.5%. Overweight and obesity is caused by a variety of influencing conditions, one of which is the quality of sleep in adolescents. The purpose of this study was to determine the relationship between sleep disorders and nutritional status in adolescents aged 12-15 years. The quantitative research used cross-sectional design on 100 adolescents aged 12-15 years in South Jakarta. Spearman Sommers'd gamma test is used to analyze the correlation of sleep disorders and nutritional status. Based on the results of the study, there were 24 adolescents (88.8%) with sleep disorders who were overweight, then there were 9 adolescents (90%) with sleep disorders who were obese, and there were 50 adolescents (81.9%) with normal nutritional status. There was no significant correlation between sleep disorders and nutritional status in adolescents ($p=0.404$). In this study, sleep disorders can occur in adolescents with any nutritional status. The high rate of overweight and obesity in adolescents indicates that further attention and research is needed regarding other factors that influence it.

Keywords: *adolescents; nutritions; obesity; sleep disorders*

ABSTRAK

Masalah kelebihan berat badan pada remaja semakin meningkat dari tahun ke tahun. Menurut Riskesdas tahun 2018, berat badan lebih dan obesitas pada remaja usia 13-15 tahun sebesar 16,0% dan pada remaja usia 16-18 tahun sebesar 13,5%. Kelebihan berat badan disebabkan oleh berbagai macam kondisi yang mempengaruhi, salah satunya adalah kualitas tidur pada remaja. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara gangguan tidur dengan status gizi pada remaja usia 12-15 tahun. Metode penelitian bersifat kuantitatif dengan desain potong lintang pada 100 remaja berusia 12-15 tahun yang berada di Jakarta Selatan. Analisis korelasi gangguan tidur dan status gizi menggunakan uji Spearman sommers'd gamma. Berdasarkan hasil penelitian terdapat 24 remaja (88,8%) dengan gangguan tidur yang mengalami gizi lebih, kemudian terdapat 9 remaja (90%) dengan gangguan tidur yang mengalami obesitas, dan terdapat 50 remaja (81,9%) dengan gangguan tidur dengan gizi baik.

Tidak ada korelasi yang signifikan antara gangguan tidur dengan status gizi pada remaja ($p=0,404$). Pada penelitian ini gangguan tidur dapat terjadi pada remaja dengan status gizi apapun. Tingginya angka gizi lebih dan obesitas pada remaja menandakan bahwa diperlukan perhatian dan penelitian lebih lanjut terkait faktor lain yang mempengaruhinya.

Kata Kunci: gangguan tidur; gizi; obesitas; remaja

PENDAHULUAN

Indonesia saat ini sedang mengalami *triple burden malnutrition* atau tiga masalah gizi yang terjadi bersamaan pada kelompok usia remaja (Rah, Melse-Boonstra, Agustina, van Zutphen, & Kraemer, 2021). Masalah tersebut meliputi kekurangan gizi, kelebihan berat badan, dan kekurangan zat gizi mikro seperti anemia. Pada masalah kelebihan berat badan, terdapat peningkatan yang signifikan dari tahun ke tahun. Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 (Kemenkes RI, Riset kesehatan dasar, 2013), prevalensi status gizi gemuk pada remaja usia 13-15 tahun sebesar 10,8% dan prevalensi gemuk pada remaja usia 16-18 tahun sebesar 7,3%. Kemudian pada Riskesdas tahun 2018 terjadi peningkatan jumlah, yaitu berat badan lebih dan obesitas pada remaja usia 13-15 tahun sebesar 16,0% dan pada remaja usia 16-18 tahun sebesar 13,5% (Kemenkes RI, Riset kesehatan dasar, 2018).

Kelebihan berat pada remaja dapat menimbulkan berbagai masalah kesehatan, baik masalah yang mengancam individu tersebut di masa mendatang ataupun masalah yang hadir saat ini. Masalah yang

terjadi melingkupi masalah fisik dan masalah psikososial. Masalah fisik meliputi risiko DM tipe 2, penyakit jantung, perlemakan hati, serta masalah pada muskuloskeletal (Merry & Voigt, 2014; Skinner, Perrin, Moss, & Skelton, 2015; Hakkak & Bell, 2016). Adapun masalah psikososial yang terjadi adalah depresi, masalah sosialisasi, serta masalah kognitif (Meo, et al., 2019; Sapienza, Schoen, & Fisberg, 2017). Baik masalah fisik dan psikososial dapat mempengaruhi kualitas hidup remaja baik masa kini maupun masa mendatang.

Penyebab kelebihan berat badan secara umum adalah ketidakseimbangan asupan dan keluaran energi, dimana salah satu hal yang mempengaruhi kondisi tersebut adalah kualitas tidur yang buruk (Kurniawati, Fakhriadi, & Yulidasari, 2016). Sebuah studi *systematic review* memaparkan bahwa terdapat 98 dari 112 artikel yang menyatakan ada kaitan antara gangguan tidur dengan kelebihan berat badan dan obesitas (Morrissey, Taveras, Allender, & Strugnell, 2020). Gangguan tidur tersebut meliputi durasi tidur, waktu tidur, efisiensi tidur, serta kualitas tidur

(Morrissey, Taveras, Allender, & Strugnell, 2020). Selain itu, penelitian di dalam negeri juga memaparkan hal yang selaras bahwa terdapat kaitan antara berat badan dengan gangguan tidur (Ali, Onibala, & Bataha, 2017; Septiana, 2018).

Tidur merupakan kegiatan yang sangat penting bagi remaja. Pada aktivitas tidur terjadi proses perkembangan pada otak khususnya fungsi kognitif dan belajar serta menyokong proses pertumbuhan (Kopasz, et al., 2010). Selain itu, kualitas tidur yang baik dapat mendukung kerja sistem imun serta berpengaruh dalam performa konsentrasi dan belajar (Afifah, Kusuma, Putra, & Putri, 2019; Prather, 2019). Sebaliknya, kualitas tidur yang buruk berkaitan dengan hal-hal negatif, diantaranya nyeri kepala, resistensi insulin, penurunan fungsi paru pada anak asma, distress psikologis, serta kenaikan berat badan (Chen, Truong, & Tsai, 2013; Cho, et al., 2020; Felder, et al., 2018; Sheen, et al., 2017).

Kenaikan berat badan pada remaja yang kekurangan jam tidur dapat didorong oleh peningkatan hormon *ghrelin* dan peningkatan level sirkulasi *adipocytokines* (Chen, Truong, & Tsai, 2013). Kedua hal tersebut berpengaruh dalam peningkatan rasa lapar dan proses penimbunan lemak dalam tubuh (Cui, López, & Rahmouni,

2017; Tilg & Moschen, 2006). Selain itu penurunan jam tidur juga berkaitan dengan resistensi insulin yang berkontribusi dalam kenaikan berat badan (Mander, Colecchia, & Spiegel, 2001).

Walaupun kaitan antara kenaikan berat badan dan kualitas tidur sudah banyak diteliti, akan tetapi selama masa pandemi, remaja dihadapkan pada kondisi yang berbeda. Remaja pada masa pandemi diharuskan mengikuti pembelajaran dalam jaringan (daring) dan mengalami pembatasan sosialisasi dengan sebayanya. Hal-hal tersebut mengakibatkan peningkatan interaksi dengan gawai dan penurunan aktivitas fisik, yang mana kedua hal tersebut berkaitan erat dengan penurunan kualitas tidur pada remaja (Krisnana, Hariani, Kurnia, & Arief, 2020; Countryman, et al., 2013). Selain itu, kondisi depresif pada masa pandemi dan penurunan aktivitas fisik berisiko tinggi dalam meningkatkan angka kelebihan berat badan saat ini, yang juga diperburuk oleh penurunan kualitas tidur. Berdasarkan data-data di atas, peneliti ingin mengetahui apakah ada hubungan antara indeks massa tubuh dengan gangguan tidur pada remaja, khususnya pada masa pandemi.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan desain

potong lintang yang bermaksud mencari hubungan antara berat badan dengan gangguan tidur pada remaja. Populasi pada penelitian ini adalah anak usia remaja di Wilayah Jakarta Selatan. Kriteria inklusi sampel adalah anak dengan usia 12-15 tahun, tidak memiliki penyakit jenis kronik metabolik serta tidak memiliki riwayat konsumsi obat-obatan yang mengakibatkan kenaikan berat badan. Penentuan besar sampel pada penelitian ini menggunakan rumus “penetapan besar sampel penelitian analitik korelatif” (Dahlan, 2010) dengan rumus:

$$n = \left\{ \frac{Z\alpha + Z\beta}{0,5 \ln \frac{1+r}{1-r}} \right\}^2 + 3.$$

Nilai r korelasi pada penelitian serupa adalah 0,29 (Molleti, Chieh, & Li, 2021) dengan $Z\alpha$ 1,64 dan $Z\beta$ 1,28. Berdasarkan rumus tersebut didapatkan minimal pengambilan sampel sejumlah 96 orang yang kemudian ditambah sampel *drop out* sehingga total jumlah responden adalah 100 responden. Analisis korelasi status gizi dan gangguan tidur menggunakan uji *spearman sommers' d gamma* sedangkan untuk teknik pengambilan sampel menggunakan *convenience sampling*. Kuesioner dalam bentuk *google form* diberikan kepada subyek penelitian melalui jejaring *Whatsapp*, sebelum masuk ke pertanyaan pengambilan data, pada kuesioner terdapat

dua kolom persetujuan pengambilan data, yang pertama persetujuan dari orang tua dan yang kedua dari responden. Alat pengumpul data berupa *google form* terbagi menjadi dua bagian, bagian pertama berisi kolom inisial, usia, riwayat kesehatan, riwayat obat-obatan, tinggi badan dan berat badan. Status gizi pada remaja ditentukan dengan mengukur nilai indeks massa tubuh (IMT) kemudian kemudian data tersebut dimasukkan ke dalam grafik *z-score* IMT/U sehingga didapatkan status gizi subyek berdasarkan pedoman Kementerian Kesehatan (Kemenkes RI, Peraturan Menteri Kesehatan tentang Standar Antropometri Anak, 2020). Bagian kedua merupakan kuesioner untuk mengidentifikasi gangguan tidur menggunakan kuesioner SDSC yang berisi 26 pertanyaan dengan skala likert. Kuesioner SDSC merupakan kuesioner untuk menilai gangguan tidur pada anak usia 12-15 tahun yang telah diuji sensitivitas dan spesifitasnya dengan nilai sensitivitas 71,4% dan spesifitas 54,5% pada responden anak di Indonesia (Natalita, Sekartini, & Poesponegoro, 2016). Adapun kategori gangguan tidur apabila skor responden berada di atas 39, sedangkan jika skor responden kurang dari sama dengan 39, maka berada pada kategori tidak memiliki gangguan tidur. Adapun berdasarkan etika penelitian kesehatan, penelitian ini telah dianggap memenuhi

prinsip-prinsip etik sesuai dengan tujuh standar WHO yang dibuktikan dengan diterbitkannya surat etik penelitian dengan nomor 101/KEPPKSTIKSC/VIII/ 2022. Surat etik penelitian ini dikeluarkan oleh Komisi Etik Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (KEPPK) STIK Sint Carolus, Jakarta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini merupakan hasil pengolahan data dari 100 responden dengan analisis univariat dan bivariat. Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 1, didapatkan bahwa mayoritas remaja memiliki gangguan tidur dengan angka yang sangat besar, yaitu 85%. Sedangkan 25% sisanya tidak memiliki gangguan tidur. Adapun untuk durasi tidur paling banyak berada pada kategori durasi tidur 7-8 jam (sesuai rekomendasi) sebanyak 38%. Kemudian pada penelitian ini, responden paling banyak adalah responden dengan jenis kelamin perempuan (55%). Selain itu, didapatkan hasil penelitian mayoritas remaja berada pada gizi baik (61%), disusul oleh remaja dengan gizi lebih (27%), kemudian remaja dengan obesitas (10%), dan terakhir remaja dengan gizi kurang (2%).

Pada hasil penelitian ini didapatkan bahwa angka gangguan tidur berjumlah 85%.

Selain gangguan tidur, penelitian ini memecah kategori durasi tidur dari variabel gangguan tidur dan menampilkan datanya tersendiri, karena pada beberapa penelitian dikaitkan pula antara durasi tidur dengan status gizi (Fatima, Doi, & Mamun, 2015). Pada kategori durasi tidur ditemukan tingginya angka durasi tidur yang kurang dari rekomendasi, yaitu 5-7 jam (28%) dan <5 jam (10%). Temuan tersebut memperjelas adanya gangguan tidur pada subyek penelitian, baik dilihat dari aspek durasi maupun gangguan tidur secara keseluruhan. Sejalan dengan penelitian di Tiongkok (Li, et al., 2021) dan di India (Datta & Kundu, 2021) yang melaporkan terdapat peningkatan gangguan tidur selama masa pandemi Covid-19. Peningkatan gangguan tidur tersebut dapat terjadi karena beberapa hal, yaitu karena pembatasan aktivitas, pembelajaran daring dan minimnya sosialisasi dengan teman sebaya (Stern, Wagner, & Thompson, 2020; Lian, et al., 2021; Li, et al., 2021). Penelitian di India melaporkan bahwa remaja mengalami gangguan tidur yang signifikan saat periode *lockdown* akibat pandemi Covid-19 (Datta & Kundu, 2021). Demikian juga penelitian yang dilakukan di Tiongkok menemukan bahwa prevalensi gangguan tidur meningkat saat epidemi Covid-19 (Zhou, et al., 2020).

Tabel 1. Gambaran gangguan tidur, status gizi, dan jenis kelamin pada subyek

Variabel	Frekuensi	%
Gangguan Tidur		
Ada Gangguan Tidur	85	85
Tidak Ada Gangguan Tidur	15	15
Total	100	100
Durasi Tidur		
9-11 jam	8	8
8-9 jam	16	16
7-8 jam	38	38
5-7 jam	28	28
<5 jam	10	10
Total	100	100
Jenis Kelamin		
Laki-laki	45	45
Perempuan	55	55
Total	100	100
Status Gizi		
Gizi Kurang	2	2.0
Gizi Baik	61	61.0
Gizi Lebih	27	27.0
Obesitas	10	10.0
Total	100	100

Berdasarkan tabel 2, didapatkan hasil bahwa angka gangguan tidur paling banyak berada pada kelompok obesitas (90%) dan disusul dengan gangguan tidur pada kelompok gizi lebih (88,8%). Namun demikian gangguan tidur maupun durasi tidur (nilai $p = 0,404$ dan $0,633$) tidak memiliki hubungan dengan status gizi pada remaja.

Adapun terkait status gizi didapatkan bahwa angka gizi lebih dan obesitas mencapai angka yang cukup besar, yaitu 37%. Merujuk pada riset Kementerian Kesehatan dari beberapa periode, memang

ditemukan tren kenaikan data gizi lebih dan obesitas pada remaja di Indonesia, misalnya pada tahun 2013 (Kemenkes RI, Riset kesehatan dasar, 2013) dikemukakan bahwa prevalensi gizi lebih pada remaja usia 13-15 tahun sebesar 10,8% dan prevalensi obesitas pada remaja usia 16-18 tahun sebesar 7,3%. Kemudian pada Riskesdas tahun 2018, ditemukan hal serupa, dengan rincian berat badan lebih dan obesitas pada remaja usia 13-15 tahun sebesar 16,0% dan pada remaja usia 16-18 tahun sebesar 13,5% (Kemenkes RI, Riset kesehatan dasar, 2018).

Tabel 2. Tabel silang status gizi berdasarkan gangguan tidur dan durasi tidur pada subyek

Variabel	Gizi Kurang	Gizi Baik	Gizi Lebih	Obesitas	<i>p value</i>
Gangguan Tidur					
Ada	2 (100%)	50 (81,9%)	24 (88,8%)	9 (90%)	0,404
Tidak ada	0 (0%)	11 (18,1%)	3 (11,2%)	1 (10%)	
Durasi Tidur					
9-11 jam	0 (0%)	4(6,6%)	2 (7,4%)	2 (20%)	0,633
8-9 jam	0 (0%)	9 (14,7%)	6 (22,2%)	1 (10%)	
7-8 jam	1 (50%)	26 (42,7%)	8 (29,7%)	3 (30%)	
5-7 jam	1 (50%)	15 (24,5%)	9 (33,3%)	3 (30%)	
<5 jam	0 (0%)	7 (11,5%)	2 (7,4%)	1 (10%)	

Peningkatan angka gizi lebih dan obesitas tersebut disebabkan oleh multifaktor, salah satunya yang dalam hipotesis penelitian ini adalah gangguan tidur. Namun demikian, ketika dilakukan uji *spearman sommers' d gamma* pada variabel status gizi dan gangguan tidur, ditemukan tidak ada korelasi yang signifikan antara kedua variabel tersebut (*p value* = 0,404). Hasil tersebut serupa dengan penelitian longitudinal yang bertujuan mengetahui hubungan antara gangguan tidur dan durasi tidur terhadap status gizi. Pada penelitian tersebut memang tidak ditemukan korelasi yang signifikan antara gangguan dan durasi tidur dengan status gizi (Lytle, et al., 2013). Adapun hal tersebut dikarenakan beberapa variabel perancu yang tidak diikutkan kedalam analisis seperti faktor sosiokultural, level aktivitas fisik, dan perilaku makan (Storfer-Isser, Patel, Babineau, & Redline, 2012) . Namun demikian pada beberapa penelitian dan literatur disebutkan bahwa gangguan tidur dapat meningkatkan risiko obesitas dan

diabetes di masa dewasa (Morrissey, Taveras, Allender, & Strugnell, 2020). Kondisi obesitas tersebut dapat terjadi pada remaja yang mengalami gangguan tidur dalam jangka waktu yang panjang (3-8 tahun). Pada penelitian selanjutnya dapat ditinjau kembali berapa lama gangguan tidur yang telah terjadi pada remaja, atau dapat dilakukan penelitian retrospektif pada populasi dewasa muda yang mengalami gizi lebih dan obesitas terkait pengalaman gangguan tidur di masa remaja. Terdapat beberapa hal selain dari status gizi yang dapat mempengaruhi gangguan tidur pada remaja sehingga mampu menyingkirkan gangguan tidur sebagai variabel yang berhubungan dengan status gizi, dan hal tersebut menjadi keterbatasan penelitian ini. Hal tersebut misalnya status sosial ekonomi, aktivitas fisik di sepanjang hari, dan kondisi patologis yang berkaitan dengan mental maupun fisik (Monma, et al., 2018). Pada penelitian ini, karakteristik responden terkait sosial ekonomi, aktivitas fisik, dan lamanya gangguan tidur terjadi

tidak diikuti dalam pengambilan data, sehingga homogenitas responden tidak dapat diatur terkait variabel tersebut. Oleh sebab itu, pada penelitian selanjutnya, dapat dipertimbangkan memasukkan status sosial ekonomi, aktivitas fisik, dan berapa lama gangguan tidur terjadi sebagai variabel perancu yang dapat mempengaruhi hasil penelitian.

SIMPULAN

Pada penelitian ini tidak ditemukan adanya korelasi antara status gizi dengan gangguan tidur yang terjadi pada remaja. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan mengikutsertakan beberapa variabel perancu sehingga responden menjadi lebih homogen.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Kemdikbud dan Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi yang telah memberikan dukungan dalam bentuk hibah penelitian dosen pemula tahun pelaksanaan 2022, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dan berjalan sebagaimana mestinya.

DAFTAR RUJUKAN

Afifah, S., Kusuma, A., Putra, A., & Putri, G. (2019). Impact of Less Sleep on Learning Concentration in Class. *SSRN*, 3507192.

Ali, W., Onibala, F., & Bataha, Y. (2017). Perbedaan anak usia remaja yang

obesitas dan tidak obesitas terhadap kualitas tidur di SMP Negeri 8 Manado. . *Jurnal Keperawatan*, 5(1).

- Chen, D. R., Truong, K. D., & Tsai, M. J. (2013). Prevalence of poor sleep quality and its relationship with body mass index among teenagers: evidence from Taiwan. *Journal of school health*, 83(8), 582-588.
- Cho, S., Lee, M. J., Park, H. R., Kim, S., Joo, E. Y., & Chung, C. S. (2020). Effect of Sleep Quality on Headache-Related Impact in Primary Headache Disorders. *Journal of clinical neurology (Seoul, Korea)*, 16(2), 237.
- Countryman, A., Saab, P., Llabre, M., Penedo, F., McCalla, J., & Schneiderman, N. (2013). Cardiometabolic risk in adolescents: associations with physical activity, fitness, and sleep. *Annals of Behavioral Medicine*, 45(1), 121-131.
- Cui, H., López, M., & Rahmouni, K. (2017). The cellular and molecular bases of leptin and ghrelin resistance in obesity. *Nature Reviews Endocrinology*, 13(6), 338-351.
- Dahlan, M. S. (2010). *Besar sampel dan cara pengambilan sampel dalam penelitian kedokteran dan kesehatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Datta, R., & Kundu, K. (2021). Effects of COVID-19 Lockdown on Social Life and Sleep of Indian School Going Teenagers. *Sleep Vigilance*, 221-226.
- Fatima, Y., Doi, S., & Mamun, A. (2015). Longitudinal impact of sleep on overweight and obesity in children and adolescents: a systematic review and bias-adjusted meta-analysis. *Obesity reviews*, 16(2), 137-149.
- Felder, J. N., Laraia, B., Coleman-Phox, K., Bush, N., Suresh, M., Thomas, M., &

- Prather, A. A. (2018). Poor sleep quality, psychological distress, and the buffering effect of mindfulness training during pregnancy. *Behavioral sleep medicine*, 16(6), 61.
- Hakkak, R., & Bell, A. (2016). Obesity and the link to chronic disease development. *J Obes Chronic Dis*, 1(1), 1-3.
- Kemkes RI. (2013). *Riset kesehatan dasar*. Retrieved from Badan Litbangkes Kementrian Kesehatan RI: <https://www.litbang.kemkes.go.id/laporan-riset-kesehatan-dasar-risikesdas/>
- Kemkes RI. (2018). *Riset kesehatan dasar*. Retrieved from Badan Litbangkes Kemkes RI: <https://www.litbang.kemkes.go.id/laporan-riset-kesehatan-dasar-risikesdas/>
- Kemkes RI. (2020). *Peraturan Menteri Kesehatan tentang Standar Antropometri Anak*. Retrieved from <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/152505/permenkes-no-2-tahun-2020>
- Kopasz, M., Loessl, B., Hornyak, M., Riemann, D., Nissen, C., Piosczyk, H., & Voderholzer, U. (2010). Sleep and memory in healthy children and adolescents—a critical review. *Sleep medicine reviews*, 14(3), 167-177.
- Krisnana, I., Hariani, V., Kurnia, I., & Arief, Y. (2020). The use of gadgets and their relationship to poor sleep quality and social interaction on mid-adolescents: a cross-sectional study. *International journal of adolescent medicine and health*.
- Kurniawati, Y., Fakhriadi, R., & Yulidasari, F. (2016). Hubungan Antara Pola Makan, Asupan Energi, Aktivitas Fisik, Dan Durasi Tidur Dengan Kejadian Obesitas Pada Polisi. *Jurnal Publikasi Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 3(3).
- Li, Y., Zhou, Y., Ru, T., Niu, J., He, M., & Zhou, G. (2021). How does the COVID-19 affect mental health and sleep among Chinese adolescents: a longitudinal follow-up study. *Sleep Medicine*, 246-258.
- Lian, Q., Zuo, X., Zhong, X., Tu, X., Zhang, J., Shu, C., Lou, C. (2021). The effect of COVID-19 school closures on adolescent sleep duration: an uncontrolled before-after study. *BMC Public Health*, 1-8.
- Lytle, L. A., Murray, D. M., Laska, M. N., Pasch, K. E., Anderson, S. E., & Farbaksh, K. (2013). Examining the longitudinal relationship between change in sleep and obesity risk in adolescents. *Health Education & Behavior*, 40(3), 362-370.
- Mander, B., Colechia, E., & Spiegel, K. (2001). Short sleep: A risk factor for insulin resistance and obesity. *Sleep*, 24, A74-A75.
- Meo, S., Altuwaym, A., Alfallaj, R., Alduraibi, K., Alhamoudi, A., Alghamdi, S., & Akram, A. (2019). Effect of obesity on cognitive function among school adolescents: a cross-sectional study. *Obesity facts*, 12(2), 150-156.
- Merry, M., & Voigt, K. (2014). Risk, harm and intervention: the case of child obesity. *Medicine, Health Care and Philosophy*, 17(2), 191-200.
- Molleti, M. S., Chieh, A. Y., & Li, L. (2021). Association Between Obesity and Sleep Problems in Adolescents. *Am J Biomed Sci & Res*, 11(5).
- Monma, T., Ando, A., Asanuma, T., Yoshitake, Y., Yoshida, G., Miyazawa, T., Takeda, F. (2018).

- Sleep disorder risk factors among student athletes. *Sleep Medicine*, 44, 76-81.
- Morrissey, B., Taveras, E., Allender, S., & Strugnell, C. (2020). Sleep and obesity among children: a systematic review of multiple sleep dimensions. *Pediatric obesity*, 15(4), e12619.
- Natalita, C., Sekartini, R., & Poesponegoro, H. (2016). Skala gangguan tidur untuk anak (SDSC) sebagai instrumen skrining gangguan tidur pada anak sekolah lanjutan tingkat pertama. *Sari Pediatri*, 12(6), 365-72.
- Prather, A. A. (2019). Sleep, stress, and immunity. In *Sleep and health*. Academic Press.
- Rah, J. H., Melse-Boonstra, A., Agustina, R., van Zutphen, K. G., & Kraemer, K. (2021). The Triple Burden of Malnutrition Among Adolescents in Indonesia. *Food and Nutrition Bulletin*, Vol. 42(1S) S4-S8.
- Sapienza, G., Schoen, T., & Fisberg, M. (2017). Social competence and obesity in teenagers: An analysis of the last ten years of studies. *Health*, 9(12), 1618-1631.
- Septiana, P. (2018). Hubungan Durasi Tidur dengan Kejadian Obesitas pada Anak Usia 3-8 Tahun. *Global Medical and Health Communication*, 6(01), 63-67.
- Sheen, Y. H., Choi, S. H., Jang, S. J., Baek, J. H., Jee, H. M., Kim, M. A., & Han, M. Y. (2017). Poor sleep quality has an adverse effect on childhood asthma control and lung function measures. *Pediatrics International*, 59(8), 917-922.
- Skinner, A., Perrin, E., Moss, L., & Skelton, J. (2015). Cardiometabolic risks and severity of obesity in children and young adults. *New England Journal of Medicine*, 373(14), 1307-1317.
- Stern, M., Wagner, M. H., & Thompson, L. A. (2020). Current and COVID-19 challenges with childhood and adolescent sleep. .
- Storfer-Isser, A., Patel, S., Babineau, D., & Redline, S. (2012). Relation between sleep duration and BMI varies by age and sex in youth age 8–19. *Pediatric obesity*, 7(1), 53-64.
- Tilg, H., & Moschen, A. R. (2006). Adipocytokines: mediators linking adipose tissue, inflammation and immunity. *Nature Reviews Immunology*, 6(10), 772-783.
- Zhou, S.-J., Wang, L.-L., Yang, R., Yang, X.-J., Zhang, L.-G., Guo, Z.-C., . . . Chen, J.-X. (2020). Sleep problems among Chinese adolescents and young adults during the coronavirus-2019 pandemic. *Sleep Medicine*, 39-47.