

# **SKRIPSI**

## **HUBUNGAN ANTARA DURASI TIDUR DENGAN OBESITAS PADA ANAK DAN REMAJA DI ASIA : *SYSTEMATIC REVIEW DAN META-ANALISIS***



**OLEH**

**NAMA : NURUL RAMADHAYANI**  
**NIM : 10011281722053**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT (S1)**  
**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**2021**

## **SKRIPSI**

# **HUBUNGAN ANTARA DURASI TIDUR DENGAN OBESITAS PADA ANAK DAN REMAJA DI ASIA : *SYSTEMATIC REVIEW DAN META-ANALISIS***

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar (S1)  
Sarjana Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Sriwijaya



**OLEH**

**NAMA : NURUL RAMADHAYANI**  
**NIM : 10011281722053**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT (S1)**  
**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**2021**

**EPIDEMIOLOGI**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Skripsi, 23 Juli 2021**

**Nurul Ramadhayani,**

**Hubungan durasi tidur dengan obesitas anak dan remaja di asia : systematic review dan Meta-Analisis**

xv + 76 halaman, 11 tabel, 12 gambar, 4 lampiran

## **ABSTRAK**

Dalam beberapa tahun terakhir, durasi tidur singkat telah di usulkan dan mendapat perhatian sebagai faktor risiko obesitas yang dapat di modifikasi. Penelitian observasional tentang hubungan durasi tidur dan obesitas pada anak dan remaja di wilaya Asia telah banyak dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara durasi tidur singkat dengan obesitas pada anak dan remaja di Asia. Penelitian ini menggunakan metode systematic review dan meta-analisis. Penelusuran artikel menggunakan database Pubmed, Proquest, Science direct dan Google Scholar. Pencarian artikel dibatasi pada penelitian dengan bahasa inggris, publikasi dari tahun 2000 hingga 2020 dan pada artikel free fulltext. Data diolah menggunakan aplikasi Revman 5.3. Terdapat 12 artikel penelitian yang di telaah sistematis dari 1.281 artikel yang teridentifikasi. Sembilan artikel di antaranya diikutsertakan dalam meta-analisis. Terdapat hubungan antara durasi tidur singkat dengan obesitas pada anak dan remaja usia 3-18 tahun, pooled OR 1.4 (CI 95%: 1.03-1.91). Analisis subgrub yang dapat di lakukan pada penelitian ini yaitu pada kelompok usia 3-4 tahun, dengan pooled OR 1.43 (95% CI: 1.13-1.81) dan kelompok 6-12 tahun dengan pooled OR 2.03 (95% CI: 1.24-3.31). Durasi tidur yang singkat dapat meningkatkan resiko terkena obesitas pada anak-anak dan remaja. Pentingnya mengatur pola tidur pada anak dan remaja merupakan salah satu cara untuk mengurangi prevalensi obesitas di kalangan anak-anak dan remaja serta dapat mengurangi konsekuensi kesehatan lainnya.

Kata Kunci: Anak-anak, Remaja, Durasi Tidur, Obesitas, Meta-analysis

Kepustakaan: 85 (1973-2020)

**EPIDEMIOLOGY**  
**PUBLIC HEALTH FACULTY**  
**SRIWIJAYA UNIVERSITY**  
**Thesis, 23<sup>th</sup> July 2021**

Nurul Ramadhayani,

**Relationship Between Sleep Duration And Obesity In Children And Adolescents In Asia: A Systematic Review And Meta-Analysis**

xv + 76 pages, 11 tables, 12 pictures, 4 attachments

***ABSTRACT***

In recent years, short sleep duration has been proposed and received attention as a modifiable risk factor for obesity. Many observational studies on the relationship between sleep duration and obesity in children and adolescents in Asia have been conducted. This study aims to determine the relationship between short sleep duration and obesity in children and adolescents in Asia. This study uses a systematic review and meta-analysis method. Search articles using the Pubmed, Proquest, Science direct and Google Scholar databases. Article search is limited to research in English, publications from 2000 to 2020 and to free fulltext articles. The data is processed using the Revman 5.3 application. There were 12 research articles that were systematically reviewed from 1,281 identified articles. 9 of these articles were included in the meta-analysis. There is a relationship between short sleep duration and obesity in children and adolescents aged 3-18 years, pooled OR 1.4 (95% CI: 1.03-1.91). Subgroup analysis that can be done in this study is the age group 3-4 years, with pooled OR 1.43 (95% CI: 1.13-1.81) and the group 6-12 years with pooled OR 2.03 (95% CI: 1.24-3.31). Short sleep duration can increase the risk of obesity in children and adolescents. The importance of regulating sleep patterns in children and adolescents is one way to reduce the prevalence of obesity among children and adolescents and can reduce other health consequences.

Keywords: Children, Adolescent, Sleep duration, Obesity, Meta-Analysis  
Literature : 85 (1973-2020)

## **LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME**

Saya dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini dibuat dengan sejurnya dengan mengikuti kaidah Etika Akademik FKM Unsri serta menjamin bebas Plagiarisme. Bila kemudian diketahui saya melanggar Etika Akademik maka saya bersedia dinyatakan tidak lulus/gagal.

Indralaya, 23 Juli 2021  
Yang bersangkutan,



Nurul Ramadhayani  
NIM. 1001121722053

## **HALAMAN PENGESAHAN**

### **HUBUNGAN ANTARA DURASI TIDUR DENGAN OBESITAS PADA ANAK DAN REMAJA DI ASIA : *SYSTEMATIC REVIEW* DAN META-ANALISIS**

#### **SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh

NURUL RAMADHAYANI  
10011281722053

Indralaya, Juli 2021

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat

Pembimbing



Dr. Misnaniarti, S.KM., M.KM  
NIP. 197606092002122001

Feranita Utama, S.KM., M.Kes  
NIP. 198808092018032002

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Hubungan Antara Durasi Tidur dengan Obesitas Pada Anak dan Remaja Di Asia : *Systematic Review Dan Meta-Analisis*" telah dipertahankan dihadapan Tim Pengaji Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 23 Juli 2021.

Indralaya, Juli 2021

Tim Pengaji Skripsi

**Ketua :**

1. Yeni, S.KM., M.KM  
NIP. 198806282014012201

**Anggota :**

2. Indah Yuliana, S.Gz., M.Si  
NIP. 198804102019032018
3. Najmah, S.KM., M.PH., P.Hd  
NIP. 198307242006042003
4. Feranita Utama, S.KM., M.Kes  
NIP. 198808092018032002

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat

Koordinator Program Studi  
Kesehatan Masyarakat



Dr. Misnaniarti, S.KM., M.KM  
NIP. 197606092002122001

Dr. Novrikasari, S.KM., M.Kes  
NIP. 197811212001122002

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

### **Data Pribadi**

Nama	: Nurul Ramadhyani
NIM	: 10011281722053
Angkatan	: 2017
Peminatan	: Epidemiologi
Tempat, Tanggal Lahir	: Lubuklinggau, 20 Desember 1999
Alamat	: Jalan Patimura Gang Sepakat RT.06 No.89, Kelurahan Mesat Jaya, Kecamatan Lubuklinggau Timur II, Kota Lubuklinggau, Sumatera Selatan, Indonesia

### **Riwayat Pendidikan**

2005 – 2011	: SD Negeri 29 Lubuklinggau
2011 – 2014	: SMP Negeri 5 Lubuklinggau
2014 – 2017	: SMA Negeri 1 Lubuklinggau
2017 – 2021	: S1 Ilmu Kesehatan Masyarakat, FKM UNSRI

### **Riwayat Organisasi**

2018 – 2019	: Ikatan Keluarga Mahasiswa Silampari (IKMS) Kota Lubuklinggau – Sekretaris Umum
2018 – 2019	: Lembaga Dakwah Fakultas BKM Adz-Dzikra, FKM UNSRI – Sekretaris Departemen Kesekretariatan
2019 – 2020	: Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) FKM UNSRI – Kepala Biro Kesekretariatan
2019 – 2021	: Association of Epidemiology and Biostatistics (AGENT) Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya – Anggota

### **Riwayat Prestasi**

2019	: Penerima Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA)
------	--

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala atas berkat rahmat kekuatan dan ridhonya yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Hubungan Durasi Tidur dengan Obesitas Anak dan Remaja Di Asia : *Systematic Review Dan Meta-Analisis*”. Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih pada:

1. Keluarga tercinta yaitu Kakek dan Nenek serta adik-adik tersayang yang selalu memberikan dukungan moral, spiritual, dan materi.
2. Ibu Dr. Misnaniarti, S.KM., M.KM selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Feranita Utama, S.KM., M.Kes selaku dosen pembimbing, Ibu Yeni, S.KM., M.KM selaku dosen penguji 1, Ibu Indah Yuliana, S.Gz., M.Si selaku dosen penguji 2 serta Ibu Najmah, S.KM., M.PH., P.Hd selaku dosen penguji tambahan pada sidang akhir yang telah memberikan bimbingan, kritik, dan saran mengenai hasil skripsi saya, sehingga skripsi saya ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Teman seperjuangan IKM angkatan 2017 pada umumnya dan teman seperjuangan peminatan Epidemiologi angkatan 2017 pada khususnya.
5. Para sahabat semasa sekolah saya yaitu Azizah, Lily, Erma, Nissya, Dinda dan Wiwin yang telah saling memberikan dukungan satu sama lain untuk terus berjuang dan berusaha dalam menyelesaikan perkuliahan, khususnya dalam penyusunan skripsi ini.
6. Para sahabat di kampus saya tim “Pembalap Layo” yaitu Sely, uni Rahmi, Detya, Tasya dan Mia yang juga telah memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Para member “Treasure” yang telah memberikan semangat, kekuatan dan motivasi secara tidak langsung dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Seluruh pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu. Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih

terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu peneliti sangat mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan skripsi ini.

Indralaya, Juli 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN.....	vi
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1. Tujuan Umum .....	5
1.3.2. Tujuan Khusus .....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1. Bagi Peneliti.....	5
1.4.2. Bagi Peneliti Lain .....	5
1.4.3. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat .....	5
1.4.4. Bagi Pemerintah.....	6
1.5. Ruang Lingkup Penelitian .....	6
1.5.1. Lingkup Lokasi .....	6
1.5.2. Lingkup Waktu .....	6
1.5.3. Lingkup Materi .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Masa Kanak-Kanak dan Masa Remaja.....	7
2.1.1. Definisi Masa Kanak-Kanak dan Remaja.....	7
2.1.2. Permasalahan Kesehatan pada Anak dan Remaja .....	10
2.2. Obesitas .....	11
2.2.1. Definisi Obesitas.....	11
2.2.2. Patofisiologi Obesitas .....	11
2.2.3. Pengukuran Obesitas pada Anak dan Remaja .....	12
2.2.4. Faktor Resiko kejadian Obesitas pada Anak dan Remaja .....	16

2.2.5. Dampak Obesitas pada Anak dan Remaja.....	18
2.3. Durasi Tidur dan Obesitas .....	21
2.3.1. Definisi Tidur.....	21
2.3.2. Hubungan Durasi Tidur dan Obesitas.....	21
2.3.3. Rekomendasi Waktu Tidur .....	24
2.3.4. Pola dan Kualitas Tidur .....	25
2.4. Desain Studi Meta-Analsis .....	26
2.4.1. Pengertian Meta-Analisis.....	26
2.4.2. Tujuan dan Manfaat Meta-Analisis .....	27
2.4.3. Prosedur Meta Analysis .....	27
2.4.4. Kelebihan dan Keterbatasan .....	28
2.5. Penelitian Terdahulu.....	30
2.6. Kerangka Teori.....	32
2.7. Kerangka Konsep .....	33
2.8. Definisi Operasional.....	34
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>36</b>
3.1. Desain Penelitian .....	36
3.2. Strategi Pencarian Literatur .....	36
3.3. Kriteria Inklusi dan Ekslusi .....	37
3.4. Pemilihan Literatur .....	37
3.5. Ekstraksi Data.....	38
3.6. Penilaian Kualitas Studi (Quality Assesment) .....	39
3.7. Analisis Data Pada Meta-Analisis .....	39
3.7.1. Uji Heterogenitas .....	40
3.7.2. Analisis data.....	40
3.7.3. Analisis Sensitivitas.....	41
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>43</b>
4.1. Seleksi Studi .....	43
4.2. Tinjauan Sistematis .....	47
4.3. Meta-Analisis .....	56
4.3.1. Hubungan Antara Durasi Tidur Singkat Dengan Obesitas Pada Anak Dan Remaja Usia 3-18 Tahun.....	58

4.3.2. Hubungan Antara Durasi Tidur Singkat Dengan Obesitas Berdasarkan Kelompok Usia .....	59
4.3.2.1. Hubungan Antara Durasi Tidur Singkat Dengan Obesitas Anak Kelompok Usia 3-4 Tahun .....	60
4.3.2.2 Hubungan Antara Durasi Tidur Singkat Dengan Obesitas Pada Anak Kelompok Usia 6-12 Tahun.....	61
4.4. Uji Sensitivitas .....	62
4.4.1. Membandingkan hasil analisis <i>Fixed Effect Model</i> dengan hasil <i>Random Effect Model</i> .....	62
4.4.2. Mendeteksi adanya Bias Publikasi .....	64
BAB 5 PEMBAHASAN .....	65
5.1. Keterbatasan Penelitian .....	65
5.2. Tinjauan Sistematis .....	66
5.3. Hubungan Antara Durasi Tidur Singkat Dan Obesitas pada Anak dan Remaja Usia 3-18 Tahun .....	67
5.4. Hubungan Antara Durasi Tidur Singkat Dan Obesitas pada Anak Berdasarkan Kelompok Usia .....	69
5.4.1. Hubungan Antara Durasi Tidur Singkat Dan Obesitas pada Anak Usia 3-4 Tahun .....	69
5.4.2. Hubungan Antara Durasi Tidur Singkat Dan Obesitas pada Anak Usia 6-12 Tahun .....	71
5.5. Uji Sensitivitas .....	73
5.5.1. Membandingkan hasil analisis <i>Fixed Effect Model</i> dengan hasil <i>Random Effect Model</i> .....	73
5.5.2. Uji Bias Publikasi .....	74
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN .....	75
6.1. Kesimpulan.....	75
6.2. Saran .....	75
DAFTAR PUSTAKA .....	77
LAMPIRAN .....	87

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1. Klasifikasi Persentil Indeks Massa Tubuh berdasarkan Usia .....	13
Tabel 2.2. Titik Potong IMT Untuk Obesitas Berdasarkan Jenis Kelamin Untuk Anak Usia 2-18 Tahun Berdasarkan IOTF .....	14
Tabel 2.3. Klasifikasi Indeks Massa Tubuh berdasarkan Usia dengan..... nilai Z-score .....	16
Tabel 2.4. Rekomendasi Waktu Tidur .....	25
Tabel 2.5. Penelitian Terdahulu .....	30
Tabel 2.6. Definisi Operasional .....	34
Tabel 3.1. Susunan Lengkap Kata Kunci dan Mesh .....	36
Tabel 4.1. Hasil Penilaian Kualitas Studi menggunakan <i>The Joanna Briggs Institute (JBI) Critical Appraisal</i> .....	46
Tabel 4.2. Telaah Sistematis Artikel .....	48
Tabel. 4.3. <i>Odds Ratio</i> Hubungan Antara Durasi Tidur Singkat Dengan Obesitas Pada Anak Dan Remaja .....	57
Tabel 4.4. Perbandingan <i>Pooled Odds Ratio Estimate</i> antara <i>Fixed Effect Model</i> dan <i>Random Effect Model</i> .....	63

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Mekanisme Hubungan antara Pembatasan Waktu Tidur dan Obesitas .....	24
Gambar 2.2 Diagram Alir Prisma .....	28
Gambar 2.3. Kerangka Teori Hubungan Durasi Tidur dengan Obesitas Anak dan Remaja di Asia : Systematic Review dan Meta-Analisis.....	32
Gambar 2.4. Kerangka Konsep Hubungan Durasi Tidur dengan Obesitas pada Anak dan Remaja di Asia : <i>Systematic Review</i> dan Meta-analisis.....	33
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian .....	38
Gambar 4.1. Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ) Seleksi Studi .....	45
Gambar 4.2. <i>Forest Plot</i> Hubungan Antara Durasi Tidur Singkat Dengan Obesitas Pada Anak Dan Remaja Usia 3-18 Tahun menggunakan <i>Fixed Effect Model</i> .....	58
Gambar 4.3. <i>Forest Plot</i> Hubungan Antara Durasi Tidur Singkat Dengan Obesitas pada Anak Dan Remaja Usia 3-18 Tahun menggunakan <i>Random Effect Model</i> .	59
Gambar 4.4. <i>Forest Plot</i> Hubungan Antara Durasi Tidur Singkat Dengan Obesitas Pada Anak Kelompok Usia 3-4 Tahun menggunakan <i>Fixed Effect Model</i> .....	60
Gambar 4.5. <i>Forest Plot</i> Hubungan Antara Durasi Tidur Singkat Dengan Obesitas Pada Anak Kelompok Usia 6-12 Tahun menggunakan <i>Fixed Effect Model</i> .....	61
Gambar 4.6. <i>Forest Plot</i> Hubungan Antara Durasi Tidur Singkat Dengan Obesitas Pada Anak Kelompok Usia 6-12 Tahun menggunakan <i>Random Effect Model</i> ....	62
Gambar 4.8. <i>Funnel Plot</i> Hubungan Antara Durasi Tidur Singkat Dengan Obesitas Pada Anak dan Remaja di Asia .....	64

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Lembar Critical Appraisal Studi Cross-Sectional .....	88
Lampiran 2. Bukti Screen Shoot Identifikasi Artikel.....	89
Lampiran 3. Output Perhitungan Odds Ratio.....	91
Lampiran 4. Hasil Analisis.....	95

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

*Double burden of malnutrition* atau beban ganda malnutrisi merupakan permasalahan yang kerap dialami oleh negara dengan penghasilan menengah dan rendah. WHO (*World Health Organization*) mendefinisikan beban ganda malnutrisi sebagai koeksistensi atau keadaan yang berdampingan antara kekurangan gizi dan kelebihan berat badan atau obesitas atau penyakit tidak menular yang terkait dengan pola makan (Min *et al.*, 2018). Tak jarang pula ditemukan kekurangan gizi dan obesitas hidup berdampingan dengan komunitas yang sama maupun rumah yang sama. Beberapa negara di wilayah Asia mengalami beban ganda permasalahan kekurangan dan kelebihan gizi yang dapat mendesak penyediaan kesehatan (Wells, 2011).

*World Health Organization* (WHO), menyatakan bahwa obesitas pada anak-anak merupakan salah satu permasalahan yang serius di abad ke-21 ini (WHO, 2012). Lebih dari 41 juta anak di bawah usia 5 tahun mengalami kelebihan berat badan pada tahun 2016, dan Asia merupakan salah satu wilayah penyumbang terbesar dengan hampir setengah jumlah balita overweight ada di Asia (WHO, 2020b). Obesitas pada anak-anak dan remaja terus mengalami peningkatan. Overweight dan obesitas pada anak usia 0-5 tahun di wilayah Asia mengalami peningkatan selama tiga dekade terakhir, dari tahun 1990 sebanyak 3,2% menjadi 6,8% pada tahun 2020 (De Onis, Blössner and Borghi, 2020). Selain pada anak usia balita, prevalensi kegemukan dan obesitas pada anak-anak dan remaja usia 5 hingga 19 tahun mengalami peningkatan secara drastis yaitu meningkat dari 4% pada tahun 1975 menjadi lebih dari 18% pada tahun 2016, dengan prevalensi tertinggi pada anak perempuan dan laki-laki terdapat di Malaysia dan Brunei Darussalam (WHO, 2020b ;NCD-RisC, 2017).

Asia merupakan salah satu benua yang terdiri dari 5 bagian yaitu Asia Barat, Asia Timur, Asia Selatan, Asia Tenggara dan Asia Tengah. Wilayah Asia terdiri dari 45 negara. Negara-negara kawasan Asia didominasi oleh negara

dengan pendapatan menengah yaitu sebanyak 30 negara, negara dengan pendapatan tinggi sebanyak 11 negara dan negara dengan pendapatan rendah sebanyak 4 negara. Negara dengan pendapatan tinggi di kawasan Asia yaitu Jepang, Korea, Qatar, Arab Saudi, Singapura, Uni Arab Emirat, Brunei Darussalam, Oman, Israel, Bahrain dan Kuwait. Sedangkan negara dengan pendapatan rendah yaitu Afganistan, Yaman, Nepal dan Maladewa. Dan negara lainnya merupakan negara dengan pendapatan menengah (Hasnah, 2020). Perkembangan ekonomi yang pesat di Asia menyebabkan perubahan perilaku pemenuhan gizi dan aktivitas fisik. Peningkatan tren perilaku makan makanan padat energi dan sering kali berkualitas buruk serta perubahan gaya hidup yang ditandai dengan rendahnya aktivitas fisik memicu penyebaran epidemi obesitas selama beberapa dekade terakhir (Gupta et al., 2012; Florentino, 2002).

Obesitas didefinisikan sebagai kondisi dimana akumulasi lemak yang tidak normal atau berlebihan dalam tubuh dan dapat mengganggu kesehatan (WHO, 2020b). Obesitas merupakan penyakit multi faktor yang melibatkan interaksi antara faktor genetik dan lingkungan. Perubahan dalam perilaku dan gaya hidup merupakan faktor manifestasi klinis penyebab obesitas. Masa kanak-kanak dan masa remaja merupakan masa kritis dalam pembentukan kebiasaan, perkembangan dan pertumbuhan. Oleh karena itu masa kanak-kanak dan masa remaja disebut rentan terhadap perkembangan obesitas (Walley, Blakemore and Froguel, 2006). Berdasarkan NIH Technology Assessment Conference Panel tahun 1993, Pencegahan obesitas pada masa kanak-kanak dan remaja sangat di perlukan (Sekine et al., 2002). Hal ini dikarenakan obesitas pada masa kanak-kanak dan remaja bisa berlanjut hingga dewasa. Obesitas yang berlangsung hingga dewasa akan lebih sulit untuk diobati. Systematic review yang dilakukan sebelumnya telah membuktikan bahwa obesitas pada masa kanak-kanak dapat berlanjut hingga dewasa (Singh et al., 2008). Lebih dari 40% anak-anak terus mengalami obesitas hingga dewasa (Mossberg, 1989). Obesitas pada anak-anak dan remaja dapat mempengaruhi kesehatan mental dan perkembangan psikososial anak, sehingga menyebabkan hubungan sosial yang buruk dan menurunkan pencapaian dalam pendidikan (Pizzi and Vroman, 2013; Miller, Lee and Lumeng, 2015). Selain itu,

obesitas juga merupakan penyebab langsung dari banyak penyakit tidak menular seperti penyakit kardiovaskular dan diabetes (Lobstein and Jackson-Leach, 2006).

Pada umumnya, prevalensi obesitas yang meningkat dikaitkan dengan peningkatan konsumsi makanan padat energi dan berkurangnya aktivitas fisik (Chaput, Brunet and Tremblay, 2006). Namun, beberapa tahun terakhir ini, durasi tidur telah diusulkan dan mendapat perhatian sebagai faktor risiko obesitas yang dapat di modifikasi (Spiegel, Leproult and Van Cauter, 1999). Penelitian *Cross-Sectional* yang dilakukan di Jepang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara durasi tidur singkat dengan kejadian obesitas setelah dilakukan penyesuaian dengan usia, jenis kelamin, riwayat obesitas orang tua, dan faktor gaya hidup lainnya. Ketidakseimbangan antara asupan dan pengeluaran energi dianggap sebagai penyebab yang logis dalam peningkatan risiko obesitas pada orang yang tidur dengan durasi singkat (Reilly, Ness and Sherriff, 2007). Asupan energi diatur oleh hormon ghrelin dan leptin. Ghrelin berfungsi merangsang rasa lapar dan dapat meningkatkan asupan makan, sedangkan leptin menekan nafsu makan sebagai respon kenyang. Berdasarkan studi laboratorium, durasi tidur yang singkat dapat meningkatkan kadar ghrelin dan menurunkan kadar leptin dalam tubuh sehingga meningkatkan nafsu makan dan mempengaruhi kebiasaan makan yang berpengaruh pada penambahan berat badan (Prinz, 2004).

Penelitian yang dilakukan di Cina dan Australia menunjukkan adanya penurunan durasi tidur di antara anak-anak dalam beberapa tahun terakhir (Shi *et al.*, 2010; Li *et al.*, 2010). Sama halnya di Jepang, yang juga melaporkan penurunan jam tidur pada anak-anak. Penurunan waktu tidur ini disebabkan oleh kegiatan menonton TV, bermain video game dan kegiatan belajar yang padat. Sejumlah mekanisme biologis lainnya juga telah diusulkan dalam menghubungkan durasi tidur yang pendek dengan kejadian obesitas (Taheri *et al.*, 2004). Teori lainnya menyatakan bahwa durasi tidur yang singkat pada anak-anak dan remaja cenderung memiliki pengeluaran kalori yang rendah, mengingat kurang tidur pada malam hari menyebabkan terjadinya perubahan struktur tahap tidur pada anak dan menyebabkan kelelahan dan kantuk pada waktu siang hari yang menyebabkan masalah somatis dan kognitif dan penurunan tingkat aktivitas fisik

di siang hari (Sekine *et al.*, 2002; Dinges *et al.*, 1997). Berdasarkan *Scientific Reports on Health Status Schoolchildren*, Jepang, menyatakan bahwa sekitar 40% anak usia sekolah merasa mengantuk di siang hari, dan angka ini terus meningkat (Sekine *et al.*, 2002).

Di beberapa negara kawasan Asia, penelitian tentang durasi tidur dengan kejadian obesitas pada anak dan remaja sudah banyak dilakukan. Namun masih di pertanyakan apakah hasil penelitian yang telah dilakukan bisa disimpulkan sebagai rekomendasi untuk wilayah Asia itu sendiri. Satu penelitian belum cukup kuat untuk digeneralisasi ke dalam populasi, sehingga dibutuhkannya suatu kesimpulan yang dapat ditarik untuk menjelaskan hubungan durasi tidur dengan kejadian obesitas (Stroup *et al.*, 2000). Systematic review merupakan suatu desain penelitian yang melakukan sintesis dari berbagai hasil penelitian yang relevan, sehingga hasil yang disajikan menjadi lebih komprehensif dan berimbang (Sekine *et al.*, 2002). Meta-analisis merupakan teknik statistik yang digunakan dalam melakukan sintesis hasil penelitian yang didapatkan dari data secara kuantitatif dan menghasilkan sebuah kesimpulan yang kuat (Nindrea, 2016). Kesimpulan hasil penelitian yang kuat dan komprehensif dapat membantu penentu kebijakan dalam mempertimbangkan pengambilan keputusan. Oleh karena itu, berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian meta-analisis antara hubungan durasi tidur dengan kejadian obesitas pada anak dan remaja di Asia.

## 1.2. Rumusan Masalah

United Nations Children's Fund (UNICEF) bersama dengan World Health Organization (WHO) dan World Bank mengestimasikan peningkatan jumlah anak dengan kelebihan berat badan meningkat dari tahun 2013 sebanyak 32 juta menjadi 42 juta pada tahun 2016. Jika peningkatan terus berlanjut, maka dikirakan prevalensi overweight dan obesitas pada anak di Dunia akan meningkat dari 7% pada tahun 2012 menjadi 11% pada tahun 2025. United Nations Children's Fund (UNICEF) bersama dengan World Health Organization (WHO) dan World Bank mengusulkan “Global Nutrition Targets 2025” dengan salah satu targetnya adalah “No increase in childhood overweight” (WHO, 2014). Untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti ingin melakukan penggabungan hasil

penelitian observasional sejenis yang telah ada dengan meta analisis untuk memperoleh kesimpulan secara statistik terkait durasi tidur dengan kejadian obesitas pada anak dan remaja. Oleh karena itu, pertanyaan pada penelitian ini adalah “Bagaimana hubungan antara durasi tidur dengan kejadian obesitas anak dan remaja di Asia”.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1. Tujuan Umum**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh kesimpulan secara statistic terkait hubungan antara durasi tidur dan kejadian obesitas anak dan remaja di Asia.

#### **1.3.2. Tujuan Khusus**

- A. Mengetahui hubungan antara durasi tidur dan kejadian obesitas anak dan remaja di Asia
- B. Memperoleh kesimpulan secara statistik terkait hubungan antara durasi tidur dengan kejadian obesitas anak dan remaja di Asia

### **1.4. Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1. Bagi Peneliti**

Hasil penelitian dapat menambah wawasan peneliti dalam mengkaji permasalahan terutama mengenai permasalahan obesitas anak dan remaja di Asia.

#### **1.4.2. Bagi Peneliti Lain**

Peneliti lain dapat memanfaatkan hasil penelitian ini sebagai bahan referensi dan data penunjang untuk melakukan penelitian di populasi mengenai durasi tidur dan obesitas anak dan remaja di Asia.

#### **1.4.3. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat**

Hasil penelitian dapat di gunakan sebagai referensi dan literature mengenai keterkaitan antara durasi tidur dan obesitas anak dan remaja di Asia.

#### **1.4.4. Bagi Pemerintah**

Hasil penelitian dapat di gunakan sebagai informasi dan dasar penyusunan program kesehatan di masa yang akan datang.

### **1.5. Ruang Lingkup Penelitian**

#### **1.5.1. Lingkup Lokasi**

Penelitian ini di lakukan sesuai dengan tempat penelitian dari literatur yang ditemukan melalui metode systematic review dan meta-analisis. Penelitian ini di lakukan di wilayah kawasan Asia.

#### **1.5.2. Lingkup Waktu**

Penelitian menggunakan data sekunder yaitu data dari literatur yang ditemukan melalui metode systematic review dan meta-analisis dengan publikasi literatur dimulai dari tahun 2000-2020. Sedangkan analisis dilakukan pada bulan Juni tahun 2021.

#### **1.5.3. Lingkup Materi**

Penelitian ini membahas keterkaitan antara durasi tidur dan obesitas anak dan remaja di Asia berdasarkan data sekunder literature yang telah di publikasi.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Acebo, C. *et al.* (2005) ‘Sleep/wake patterns derived from activity monitoring and maternal report for healthy 1- to 5-year-old children’, *Sleep*, 28(12), pp. 1568–1577. doi: 10.1093/sleep/28.12.1568.
- Aggarwal, B. and Jain, V. (2018) ‘Obesity in Children: Definition, Etiology and Approach’, *Indian Journal of Pediatrics. The Indian Journal of Pediatrics*, 85(6), pp. 463–471. doi: 10.1007/s12098-017-2531-x.
- Atay, Z. and Bereket, A. (2016) ‘Current status on obesity in childhood and adolescence: Prevalence, etiology, co-morbidities and management’, *Obesity Medicine*. Elsevier Ltd, 3, pp. 1–9. doi: 10.1016/j.obmed.2016.05.005.
- Azmi, N. (2015) ‘Potensi Emosi Remaja dan Perkembangannya’, *SOSIAL HORIZON: Jurnal Pendidikan Sosial*, 2(1), pp. 36–46. Available at: <https://journal.ikippgriftk.ac.id/index.php/sosial/article/view/50/49>.
- Bonnet, M. H., Berry, R. B. and Arand, D. L. (1991) ‘Metabolism during normal, fragmented and recovery sleep’, *Brain*.
- Boyle, P. J. *et al.* (1992) ‘Role of GH in regulating nocturnal rates of lipolysis and plasma mevalonate levels in normal and diabetic humans’, *American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism*, 263(1). doi: 10.1152/ajpendo.1992.263.1.e168.
- Brunner, D. P., Dijk, D. J. and Borbely, A. A. (1993) ‘Repeated partial sleep deprivation progressively changes the EEG during sleep and wakefulness’, *Sleep*, 16(2), pp. 100–113. doi: 10.1093/sleep/16.2.100.
- Buysse, D. J. *et al.* (1988) ‘The Pittsburgh Sleep Quality Index: A New Instrument for Psychiatric Practice and Research’, *Psychiatric Research*, 28, pp. 193–213.
- Chaput, J. P., Dutil, C. and Sampasa-Kanya, H. (2018) ‘Sleeping hours: What is the ideal number and how does age impact this?’, *Nature and Science of*

*Sleep*, 10, pp. 421–430. doi: 10.2147/NSS.S163071.

Cao, M. *et al.* (2015) ‘Association between sleep duration and obesity is age-and gender-dependent in Chinese urban children aged 6-18 years: A cross-sectional study’, *BMC Public Health*. BioMed Central Ltd., 15(1), pp. 2–10. doi: 10.1186/s12889-015-2359-0.

Centers For Disease Control and Prevention (2017) *How Much Sleep Do I Need?* Available at: [https://www.cdc.gov/sleep/about\\_sleep/how\\_much\\_sleep.html](https://www.cdc.gov/sleep/about_sleep/how_much_sleep.html) (Accessed: 25 March 2021).

Centers For Disease Control and Prevention (2018) *Defining Childhood Obesity*. Available at: <https://www.cdc.gov/obesity/childhood/defining.html> (Accessed: 27 March 2021).

Centers For Disease Control and Prevention (2020) *Childhood Obesity Causes & Consequences*. Available at: <https://www.cdc.gov/obesity/childhood/causes.html>.

Chaput, J. P., Brunet, M. and Tremblay, A. (2006) ‘Relationship between short sleeping hours and childhood overweight/obesity: Results from the “Québec en Forme” project’, *International Journal of Obesity*, 30(7), pp. 1080–1085. doi: 10.1038/sj.ijo.0803291.

Chen, X., Beydoun, M. A. and Wang, Y. (2008) ‘Is sleep duration associated with childhood obesity? A systematic review and meta-analysis’, *Obesity*, 16(2), pp. 265–274. doi: 10.1038/oby.2007.63.

Cole, T. J. *et al.* (2000) ‘Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey’, *Bmj*, 320, pp. 1–6. doi: 10.1136/bmj.320.7244.1240.

Collipp, P. J. *et al.* (1973) ‘Body composition changes in children receiving human growth hormone’, *Metabolism*, 22(4), pp. 589–595. doi: 10.1016/0026-0495(73)90072-3.

De Onis, M. *et al.* (2007) ‘Development of a WHO growth reference for school-

- aged children and adolescents', *Bulletin of the World Health Organization*, 85(9), pp. 660–667. doi: 10.2471/BLT.07.043497.
- De Onis, M., Blössner, M. and Borghi, E. (2020) 'Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children', *American Journal of Clinical Nutrition*, 92(5), pp. 1257–1264. doi: 10.3945/ajcn.2010.29786.
- Dinges, D. F. et al. (1997) 'Cumulative sleepiness, mood disturbance, and psychomotor vigilance performance decrements during a week of sleep restricted to 4-5 hours per night', *Sleep*, 20(4), pp. 267–277. doi: 10.1093/sleep/20.4.267.
- Fan, J. et al. (2020) 'Association of sleep duration and overweight/obesity among children in China', *International Journal of Environmental Research and Public Health*. MDPI AG, 17(6), pp. 2–9. doi: 10.3390/ijerph17061962.
- Fatima, Y., Doi, S. A. R. and Mamun, A. 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), pp. 137–149. doi: 10.1111/obr.12245.
- Florentino, R. F. (2002) 'The burden of obesity in Asia: Challenges in assessment, prevention and management', *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 11, pp. S676–S680. doi: 10.1046/j.1440-6047.11.s8.4.x.
- Gau, S. S. F. and Merikangas, K. R. (2004) 'Similarities and differences in sleep-wake patterns among adults and their children', *Sleep*, 27(2), pp. 299–304. doi: 10.1093/sleep/27.2.299.
- Gupta, N. et al. (2012) 'Childhood obesity in developing countries: Epidemiology, determinants, and prevention', *Endocrine Reviews*, 33(1), pp. 48–70. doi: 10.1210/er.2010-0028.
- El Halal, C. dos S. and Nunes, M. L. (2019) 'Sleep and weight-height development', *Jornal de Pediatria. Sociedade Brasileira de Pediatria*, 95(1), pp. 2–9. doi: 10.1016/j.jped.2018.10.009.

Hasnah, F. (2020) *Meta analisis faktor risiko penyakit stroke di Asia*. Universitas Andalas.

Heraghty, J. L. et al. (2008) ‘The physiology of sleep in infants’, *Archives of Disease in Childhood*, 93(11), pp. 982–985. doi: 10.1136/adc.2006.113290.

Hirshkowitz, M. et al. (2015) ‘National Sleep Foundation’s updated sleep duration recommendations: Final report’, *Sleep Health*. National Sleep Foundation., 1(4), pp. 233–243. doi: 10.1016/j.slehd.2015.10.004.

In-Iw, S. and Biro, F. M. (2011) ‘Adolescent Women and Obesity’, *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology*. Elsevier Inc., 24(2), pp. 58–61. doi: 10.1016/j.jpag.2010.08.017.

Jannah, M. (2015) ‘Tugas-Tugas Perkembangan Pada Usia Kanak-Kanak’, *Gender Equality: International Journal of Child and Gender Studies*, 1(2), pp. 89–98.

Jaruratanasirikul, S., Wongwaitaweeewong, K. and Sangsupawanich, P. (2009) ‘Electronic game play and school performance of adolescents in Southern Thailand’, *Cyberpsychology and Behavior*, 12(5), pp. 509–512. doi: 10.1089/cpb.2009.0035.

Jiang, F. et al. (2009) ‘Sleep and Obesity in Preschool Children’, *Journal of Pediatrics*, 154(6), pp. 814–818. doi: 10.1016/j.jpeds.2008.12.043.

Kong, A. P. et al. (2011) ‘Associations of sleep duration with obesity and serum lipid profile in children and adolescents’, *Sleep Medicine*, 12(7), pp. 659–665. doi: 10.1016/j.sleep.2010.12.015.

Kuczmarski RJ. Odgen CL. Guo SS. et al (2002) *2000 CDC growth carts for the United States : Methods and development*, National Center for Health Statistics. Vital Health Stat 11(246). doi: 10.1590/S1516-35982002000600018.

Li, L. et al. (2017) ‘Sleep duration and obesity in children: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies’, *Journal of Paediatrics and*

- Child Health*, 53(4), pp. 378–385. doi: 10.1111/jpc.13434.
- Li, S. *et al.* (2010) ‘Risk factors associated with short sleep duration among Chinese school-aged children’, *Sleep Medicine*. Elsevier B.V., 11(9), pp. 907–916. doi: 10.1016/j.sleep.2010.03.018.
- Lobstein, T. and Jackson-Leach, R. (2006) ‘Estimated burden of paediatric obesity and co-morbidities in Europe. Part 2. Numbers of children with indicators of obesity-related disease’, *International Journal of Pediatric Obesity*, 1(1), pp. 33–41. doi: 10.1080/17477160600586689.
- Lytle, L. A., Pasch, K. E. and Farbakhsh, K. (2011) ‘The Relationship Between Sleep and Weight in a Sample of Adolescents’, *Obesity* (Silver Spring, Md.), 19(2), pp. 324–31. doi: 10.1038/oby.2010.242.The.
- Meng, L. P. *et al.* (2012) ‘Report on childhood obesity in China (10): Association of sleep duration with obesity’, *Biomedical and Environmental Sciences*. The Editorial Board of Biomedical and Environmental Sciences, 25(2), pp. 133–140. doi: 10.3967/0895-3988.2012.02.002.
- Miller, A. L., Lee, H. J. and Lumeng, J. C. (2015) ‘Obesity-associated biomarkers and executive function in children’, *Pediatric Research*, 77(1), pp. 143–147. doi: 10.1038/pr.2014.158.
- Min, J. *et al.* (2018) ‘Double burden of diseases worldwide: Coexistence of undernutrition and over-nutrition-related non-communicable chronic diseases’, *Obes Rev*, 19(1), pp. 417–436. doi: 10.1016/B978-012080261-6/50025-8.
- Mindell, J. A., Owens, J. A. and Carskadon, M. A. (1999) ‘Developmental features of sleep’, *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*. Elsevier Inc, 8(4), pp. 695–725. doi: 10.1016/s1056-4993(18)30149-4.
- Moher, D. *et al.* (2009) ‘Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement’, *Journal of clinical epidemiology*,

- 62(10), pp. 1006–1012. doi: 10.1016/j.jclinepi.2009.06.005.
- Mossberg, H. O. (1989) ‘40-Year Follow-Up of Overweight Children’, *The Lancet*, 334(8661), pp. 491–493. doi: 10.1016/S0140-6736(89)92098-9.
- Murni (2017) ‘Perkembangan fisik, kognitif, dan psikososial pada masa kanak-kanak awal 2-6 tahun’, III(1), pp. 19–33. Available at: <https://jurnal.araniry.ac.id/index.php/bunayya/article/download/2042/1513>.
- National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Disease (2017) *Overweight & Obesity Statistics*. Available at: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/health-statistics/overweight-obesity#causes> (Accessed: 25 February 2020).
- NCD-RisC (2017) ‘Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults’, *The Lancet*, 390(10113), pp. 2627–2642. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32129-3.
- Nindrea, R. D. (2016) *Pengantar Langkah-Langkah Praktis Studi Meta-Analisis*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Olds, T. S., Maher, C. A. and Matricciani, L. (2011) ‘Sleep duration or bedtime? Exploring the relationship between sleep habits and weight status and activity patterns’, *Sleep*, 34(10), pp. 1299–1307. doi: 10.5665/SLEEP.1266.
- Pizzi, M. A. and Vroman, K. (2013) ‘Childhood obesity: Effects on children’s participation, mental health, and psychosocial development’, *Occupational Therapy in Health Care*, 27(2), pp. 99–112. doi: 10.3109/07380577.2013.784839.
- Pramudji, H. (2017) *Genetika Obesitas*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Prinz, P. (2004) ‘Sleep, appetite, and obesity - What is the link?’, *PLoS Medicine*, 1(3), pp. 186–187. doi: 10.1371/journal.pmed.0010061.

- Putro, K. Z. (2017) ‘Memahami Ciri dan Tugas Perkembangan Masa Remaja’, *Aplikasia: Jurnal Aplikasi Ilmu-ilmu Agama*, 17(1), pp. 25–32. doi: 10.14421/aplikasia.v17i1.1362.
- Radetti, G. et al. (1998) ‘Growth hormone bioactivity, insulin-like growth factors (IGFs), and IGF binding proteins in obese children’, *Metabolism: Clinical and Experimental*, 47(12), pp. 1490–1493. doi: 10.1016/S0026-0495(98)90075-0.
- Reaven, G. M., Ithell, H. and Landsberg, L. (1996) ‘Hypertension and Associated Metabolic Abnormalities — The Role Of Insulin Resistance and The Sympathoadrenal System’, *The New England Journal of Medicine*, 334(6), pp. 374–381.
- Reilly, J. J., Ness, A. R. and Sherriff, A. (2007) ‘Epidemiologic and physiologic approaches to understanding the etiology of pediatric obesity: Finding the needle in the haystack’, *Pediatric Research*, 61(6), pp. 646–652. doi: 10.1203/pdr.0b013e3180536667.
- Rosenbaum, M., Gertner, J. M. and Leibel, R. L. (1989) ‘Effects of systemic growth hormone (GH) administration on regional adipose tissue distribution and metabolism in GH-deficient children’, *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 69(6), pp. 1274–1281. doi: 10.1210/jcem-69-6-1274.
- Ruan, H. et al. (2015) ‘Habitual Sleep Duration and Risk of Childhood Obesity: Systematic Review and Dose-response Meta-analysis of Prospective Cohort Studies’, *Scientific Reports*, 5(June), pp. 1–14. doi: 10.1038/srep16160.
- S.Freemark, M. (2018) ‘Etiology, Pathogenesis and Treatment’, in *Peditaric Obesity*. Second Edi. USA: Human Press, pp. 1–793. doi: 10.1007/978-3-319-68192-4\_41.
- Scheen, A. J. et al. (1996) ‘Relationships between sleep quality and glucose regulation in normal humans’, *American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism*, 271(2). doi:

10.1152/ajpendo.1996.271.2.e261.

Sekine, M., Yamagami, T., Handa, K., et al. (2002) ‘A dose-response relationship between short sleeping hours and childhood obesity: Results of the Toyama birth cohort study’, *Child: Care, Health and Development*, 28(2), pp. 163–170. doi: 10.1046/j.1365-2214.2002.00260.x.

Sekine, M., Yamagami, T., Hamanishi, S., et al. (2002) ‘Parental Obesity, Lifestyle Factors and Obesity in Preschool Children: Results of the Toyama Birth Cohort Study’, *Journal of Epidemiology*. Japan Epidemiology Association, 12(1), pp. 33–39. doi: 10.2188/jea.12.33.

Shan, X.-Y. et al. (2010) ‘Prevalence and behavioral risk factors of overweight and obesity among children aged 2–18 in Beijing, China’, *International Journal of Pediatric Obesity*, 5(5), pp. 383–389. doi: 10.3109/17477160903572001.

Shi, Z. et al. (2010) ‘Short sleep duration and obesity among Australian children’, *BMC Public Health*. BioMed Central Ltd, 10(1), p. 609. doi: 10.1186/1471-2458-10-609.

Singh, A. S. et al. (2008) ‘Tracking of childhood overweight into adulthood: A systematic review of the literature’, *Obesity Reviews*, 9(5), pp. 474–488. doi: 10.1111/j.1467-789X.2008.00475.x.

Spiegel, K. et al. (2004) ‘Brief communication: Sleep curtailment in healthy young men is associated with decreased leptin levels, elevated ghrelin levels, and increased hunger and appetite’, *Annals of Internal Medicine*, 141(11), pp. 846–850. doi: 10.7326/0003-4819-141-11-200412070-00008.

Spiegel, K. et al. (2004) ‘Leptin levels are dependent on sleep duration: Relationships with sympathovagal balance, carbohydrate regulation, cortisol, and thyrotropin’, *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 89(11), pp. 5762–5771. doi: 10.1210/jc.2004-1003.

Spiegel, K., Leproult, R. and Van Cauter, E. (1999) ‘Impact of sleep debt on

- metabolic and endocrine function', *Lancet*, 354(9188), pp. 1435–1439. doi: 10.1016/S0140-6736(99)01376-8.
- Stroup, D. F. *et al.* (2000) 'Meta-Analysis of Observational Studies', *American Medical Association*, 283(15), pp. 111–121. doi: 10.4324/9781315366234-13.
- Taheri, S. *et al.* (2004) 'Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index', *PLoS Medicine*, 1(3), pp. 210–217. doi: 10.1371/journal.pmed.0010062.
- Thasanasuwan, W. *et al.* (2016) 'Low Sleeping Time, High TV Viewing Time, and Physical Inactivity in School Are Risk Factors for Obesity in Pre-Adolescent Thai Children', *J Med Assoc Thai*, 99(3), pp. 314–335. Available at: <https://europepmc.org/article/med/27276743> (Accessed: 8 June 2021).
- UNICEF (2019) *State of the World's Children 2019: Children, food and nutrition*.
- Valentine, R. J. *et al.* (2009) 'Stronger Relationship Between Central Adiposity And C-Reactive Protein In Older Women Than Men', *Menopause: The Journal of The North American Menopause Society*, 16(1), pp. 84–89. doi: 10.1097/gme.0b013e31817fcb8f.
- Walley, A. J., Blakemore, A. I. F. and Froguel, P. (2006) 'Genetics of obesity and the prediction of risk for health', *Human Molecular Genetics*, 15(2), pp. 124–130. doi: 10.1093/hmg/ddl215.
- Wang, H. *et al.* (2018) 'The relationship between sleep duration and obesity risk among school students: A cross-sectional study in Zhejiang, China', *Nutrition and Metabolism*. BioMed Central Ltd., 15(1), pp. 2–9. doi: 10.1186/s12986-018-0285-8.
- Wells, J. (2011) 'How should pediatricians in India address behavior patterns associated with childhood obesity?', *Indian Pediatrics*, 48(10), pp. 763–764. doi: 10.1007/s13312-011-0120-z.

- WHO (2012) *Prioritizing areas for action in the field of population-based prevention of Childhood Obesity*. Geneva: WHO Press.
- WHO (2014) *Global Nutrition Targets 2025 : Childhood Overweight Policy Brief (WHO/NMH/NHD/14.6)*. doi: 10.2165/00024677-200302060-00002.
- WHO (2020a) *Adolescent health and development*. Available at: <https://www.who.int/westernpacific/news/q-a-detail/adolescent-health-and-development> (Accessed: 26 March 2021).
- WHO (2020b) *Obesity and overweight*. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (Accessed: 25 March 2021).
- Wu, J. *et al.* (2015) ‘Associations between sleep duration and overweight/obesity: Results from 66,817 Chinese adolescents’, *Scientific Reports*. Nature Publishing Group, 5, pp. 1–10. doi: 10.1038/srep16686.
- Wu, Y. *et al.* (2017) ‘Short sleep duration and obesity among children: A systematic review and meta-analysis of prospective studies’, *Obesity Research and Clinical Practice*. Asia Oceania Association for the Study of Obesity, 11(2), pp. 140–150. doi: 10.1016/j.orcp.2016.05.005.
- Zhang, J. *et al.* (2018) ‘Effect of Sleep Duration, Diet, and Physical Activity on Obesity and Overweight Elementary School Students in Shanghai’, *Journal of School Health*. Blackwell Publishing Ltd, 88(2), pp. 112–121. doi: 10.1111/josh.12583.
- Zhang, T. *et al.* (2016) ‘The prevalence of obesity and influence of early life and behavioral factors on obesity in Chinese children in Guangzhou’, *BMC Public Health*. BioMed Central Ltd., 16(1), pp. 2–13. doi: 10.1186/s12889-016-3599-3.