

**SKRIPSI
TAHUN 2023**

**HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DENGAN RISIKO MENDERITA
OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN DOKTER UMUM FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN ANGKATAN 2020 - 2022**



Citra Damayanti Winarso

C011201157

Pembimbing:

dr. Harry Akza Putrawan, Sp.P(K)



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN
TAHUN 2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui untuk dibacakan pada seminar hasil di bagian Pulmonologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dengan judul :

**“HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DENGAN RISIKO MENDERITA
OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN DOKTER UMUM FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS
HASANUDDIN ANGKATAN 2020 – 2022”**

Hari/tanggal : Kamis, 7 September 2023

Waktu : 14.00 WITA - Selesai

Tempat : RSP Gedung A Lantai 2

Makassar, 11 Desember 2023

Pembimbing

dr. Harry Akza Pufrawan, Sp.P(K)

NIP. 198809222020121007



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Citra Damayanti Winarso

NIM : C011201157

Fakultas / Program Studi: Kedokteran / Pendidikan Dokter Umum

Judul Skripsi : Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Risiko Menderita Obstructive Sleep Apnea pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Umum Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Angkatan 2020 – 2022.


Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji dan diterima sebagai bahan persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

DEWAN PENGUJI

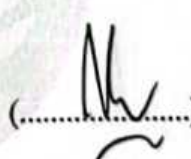
Pembimbing : dr. Harry Akza Putrawan, Sp.P(K)

(.....)

Penguji 1 : dr. Arif Santoso, Sp.P(K), Ph.D., FAPSR

(.....)

Penguji 2 : Dr. dr. Nurjannah Lihawa, Sp.P(K)

(.....)

Ditetapkan di : Makassar

11 Desember 2023



HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**“PENGARUH ANEMIA DALAM KEHAMILAN TERHADAP HASIL LUARAN
BAYI DI MAKASSAR”**

Disusun dan Diajukan Oleh

Citra Damayanti Winarso

C011201157

Menyetujui

Panitia Penguji

No	Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1	dr. Harry Akza Putrawan, Sp.P(K)	Pembimbing	
2	dr. Arif Santoso, Sp.P(K), Ph.D., FAPSR	Penguji 1	
3	Dr. dr. Nurjannah Lihawa, Sp.P(K)	Penguji 2	

Mengetahui

Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan

Ketua Program Studi Sarjana Kedokteran
Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin



dr. Ririn Nislawati, M.Clin.Med., Ph.D.,
Sp.GK(K)

08211999931001

dr. Ririn Nislawati, M.Kes., Sp.M
NIP. 198101182009122003



DEPARTEMEN PULMONOLOGI FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK

Judul Skripsi :

**“HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DENGAN RISIKO MENDERITA
OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN DOKTER UMUM FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS
HASANUDDIN ANGGARAN 2020 – 2022”**

Makassar, 11 Desember 2023

Pembimbing

dr. Harry Akza Putrawan, Sp.P(K)

NIP. 198809222020121007



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Usulan penelitian ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Citra Damayanti Winarso

NIM : C011201157

Tanda Tangan :



Tanggal : 11 Desember 2023

Tulisan ini sudah di cek (beri tanda ✓)

No	Rincian yang harus di'cek'	✓
1	Menggunakan Bahasa Indonesia sesuai Ejaan Yang Disempurnakan	✓
2	Semua bahasa yang bukan Bahasa Indonesia sudah dimiringkan	✓
3	Gambar yang digunakan berhubungan dengan teks dan referensi disertakan	✓
4	Kalimat yang diambil sudah di paraphrasa sehingga strukturnya berbeda dari kalimat asalnya	✓
5	Referensi telah ditulis dengan benar	✓
6	Referensi yang digunakan adalah yang dipublikasi dalam 10 tahun terakhir	✓
	referensi 70% berasal dari jurnal	✓
	tanpa tanda kutipan merupakan kalimat saya	✓



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	1
ABSTRAK	3
BAB 1 PENDAHULUAN.....	4
1.1 Latar Belakang.....	4
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.3.1 Tujuan Umum.....	6
1.3.2 Tujuan Khusus	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.4.1 Manfaat Klinis	7
1.4.2 Manfaat Akademis	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Indeks Massa Tubuh	8
2.1.1 Definisi.....	8
2.1.2 Klasifikasi	8
2.2 Obesitas	9
2.2.1 Definisi.....	9
2.2.2 Faktor risiko	10
2.2.3 Epidemiologi	13
2.2.4 Patofisiologi	15
2.2.5 Pengukuran.....	16
2.2.6 Penatalaksanaan.....	17
2.3 Anatomi Saluran Napas Atas	19
2.4 Fisiologi tidur	21
2.5 Sistem Pernapasan saat Tidur.....	22
2.6 <i>Obstructive Sleep Apnea</i>	23
2.6.1 Definisi.....	23
2.6.2 Faktor risiko	23
2.6.3 Karakteristik gejala	24
2.6.4 Epidemiologi	25
2.6.5 Diagnosis dan Pengukuran risiko	25



2.6.6	Klasifikasi	28
2.6.7	Patofisiologi	28
2.6.8	Penatalaksanaan.....	30
2.7	Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan <i>Obstructive Sleep Apnea</i>	33
BAB 3 KERANGKA TEORI DAN KONSEPTUAL		36
3.1	Kerangka Teori.....	36
3.2	Kerangka Konsep.....	36
3.3	Definisi Operasional dan Kriteria Objektif	37
3.4	Hipotesis.....	38
BAB 4 METODE PENELITIAN		36
4.1	Desain Penelitian	36
4.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	36
4.3	Populasi dan Sampel	36
4.4	Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data	38
4.5	Metode Analisa Data.....	38
4.6	Alur Kerja Penelitian	40
4.7	Etika Penelitian.....	41
4.8	Rencana Biaya Penelitian.....	41
4.9	Penjadwalan Penelitian	42
BAB 5 HASIL PENELITIAN		43
5.1	Hasil Penelitian.....	43
5.2	Analisis Univariat	43
5.2.1	Karakteristik Responden.....	43
5.3	Analisis Bivariat	46
5.3.1	Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Risiko Menderita <i>Obstructive Sleep Apnea</i>	46
BAB 6 PEMBAHASAN		48
BAB 7 PENUTUP		51
7.1	Kesimpulan.....	51
7.2	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA		52
	Modata Penulis	57
	Surat Permohonan Izin Penelitian.....	58



Lampiran 3. Surat Pengantar Untuk Mendapatkan Rekomendasi Etik	59
Lampiran 4. Surat Rekomendasi Persetujuan Etik	60
Lampiran 5. Lembar Persetujuan Menjadi Responden	61
Lampiran 6. Lembar Kuesioner Mahasiswa.....	63
Lampiran 7. Data Penelitian	65
Lampiran 8. Hasil Pengolahan Data	70



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan anugerah – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Risiko Menderita *Obstructive Sleep Apnea* pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Umum Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Angkatan 2020 – 2022”** tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Sarjana (S1) Jurusan Pendidikan Dokter Umum di Universitas Hasanuddin.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak mendapatkan arahan, bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. dr. Haerani Rasyid, M.Kes., Sp.PD – KGH, Sp.GK, FINASIM, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.
2. Bapak dr. Harry Akza Putrawan, Sp.P(K), selaku dosen pembimbing skripsi yang dengan sabar menyempatkan waktunya untuk memberikan pengertian, bimbingan, dan nasihat kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Ibu Dr. dr. Nurjannah Lihawa, Sp.P(K) dan dr. Arif Santoso, Sp.P(K), Ph.D., FAPSR, selaku dosen penguji skripsi yang senantiasa memberikan koreksi, saran, dan solusi sehingga penulisa dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Wiwi Winarso dan Ibu Honny Tanzil, selaku kedua orang tua yang tak pernah lelah memberikan perhatian, doa, kasih sayang, dan motivasi kepada penulis.
5. Seluruh sahabat dan teman penulis di FK Unhas yang tidak bisa disebutkan namanya satu per satu karena dengan tulus berteman, memberikan dukungan, menemani penulis pada waktu suka maupun duka.
6. Seluruh responden yang telah bersedia untuk dilakukan pengukuran, mengisi

kuisioner, dan memberikan informasi untuk diteliti dalam skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi masih jauh dari kata sempurna dan masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun dari



berbagai pihak sangat penulis harapkan demi pembuatan skripsi yang lebih baik. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat membawa manfaat bagi penulis dan para pembacanya.



ABSTRAK

Obstructive sleep apnea (OSA) merupakan suatu gangguan pernapasan selama tidur berupa penurunan atau penghentian sementara aliran udara akibat hambatan secara parsial maupun total dari saluran napas bagian atas. Terdapat berbagai faktor yang berperan dalam pengembangan OSA. Obesitas adalah salah satu faktor utama yang dapat mencetuskan dan memperparah OSA yang dialami. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dengan risiko menderita OSA pada mahasiswa program studi pendidikan dokter umum Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin angkatan 2020 – 2022. Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Sampel penelitian sebanyak 90 responden diperoleh melalui metode *quota sampling*. Setiap responden diukur berat badan, tinggi badan, dan lingkaran lehernya oleh peneliti. Data diperoleh dengan cara responden mengisi kuesioner STOP – BANG dan IMT, kemudian dianalisis secara univariat dan bivariat. Hasil statistik menggunakan analisis Rank Spearman menunjukkan nilai signifikansi = 0,000 (Sig. < 0,05) dan nilai koefisien korelasi sebesar 0,534. Disimpulkan bahwa terdapat hubungan signifikan yang sedang dan searah antara derajat IMT dengan risiko menderita OSA pada mahasiswa pendidikan dokter umum fakultas kedokteran Universitas Hasanuddin dengan angkatan 2020 – 2022.

Kata kunci : indeks massa tubuh, obesitas, *obstructive sleep apnea*, perguruan tinggi

ABSTRACT

Obstructive sleep apnea (OSA) is a respiratory disorder during sleep in the form of decreased or temporary cessation of airflow due to partial or total obstruction of the upper airway. There are various factors that play a role in the development of OSA. Obesity is one of the main factors that can trigger and exacerbate OSA. The purpose of this study was to determine the relationship between body mass index (BMI) and the risk of suffering from OSA in students of the general practitioner education program, Faculty of Medicine, Hasanuddin University class of 2020 – 2022. This research was an analytic observational study with a cross sectional approach. The research sample of 90 respondents was obtained through the quota sampling method. Each respondent's weight, height and neck circumference were measured by the researcher. Data were obtained by filling out the STOP – BANG and BMI questionnaires, then analyzed univariately and bivariately. Statistical results using Spearman's Rank analysis showed a significance value = 0.000 (Sig. <0.05) and a correlation coefficient value of 0.534. It was concluded that there was a moderate and unidirectional significant relationship between the degree of BMI and the risk of suffering from OSA in general practitioner students at the Hasanuddin University medical faculty with the 2020-2022 class.

Kata kunci : body mass index, obesity, *obstructive sleep apnea*, university



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beranjak ke jenjang perguruan tinggi, seorang mahasiswa fakultas kedokteran akan dihadapkan dengan serangkaian tuntutan akademik yang lebih tinggi meliputi jadwal perkuliahan yang padat, materi dan video pembelajaran yang berlimpah, tugas yang menumpuk, serta ujian yang berkala (Kumara, Aryani dan Diniari, 2019). Ketidakmampuan mahasiswa untuk mengelola waktu dan menyesuaikan diri dengan kondisi perkuliahan menyebabkan durasi waktu tidur dan olahraga menjadi berkurang (Avidan, 2023).

Kurangnya olahraga atau aktivitas fisik berdampak pada ketidakseimbangan antara pemasukan dan pengeluaran kalori dari dalam tubuh (Malhotra dan Eckmann, 2020). Begitu pula durasi tidur malam kurang dari 7 jam dikaitkan dengan predisposisi lebih besar terhadap perkembangan masalah kesehatan yang merugikan, seperti peningkatan berat badan, resistensi insulin, stroke, penyakit kardiovaskuler, depresi, dan gangguan fungsi kekebalan tubuh (Avidan, 2023). Kedua hal ini secara bersamaan akan membentuk suatu siklus lingkaran setan berupa gejala gangguan tidur, peningkatan nafsu makan, peningkatan berat badan, dan disfungsi tidur lebih lanjut, yang akan berujung pada terjadinya obesitas (Pennings *et al.*, 2023).

Sebagai suatu pandemi besar abad ke – 21, obesitas berkontribusi besar atas meningkatnya angka morbiditas, angka mortalitas, dan beban perawatan kesehatan di dunia (Tchang *et al.*, 2021). Obesitas dapat dijumpai pada berbagai kalangan mulai dari anak – anak, remaja, hingga dewasa dengan indeks massa tubuh (IMT) $\geq 30 \text{ kg/m}^2$. Sebelumnya sampai abad pertengahan, obesitas sempat dianggap sebagai penyakit langka di seluruh dunia (Malhotra dan Eckmann, 2020). Namun, kini jumlah orang yang mengalami obesitas lebih banyak dibanding yang kekurangan gizi (WHO, 2021).

Menurut perkiraan *World Health Organization* (WHO), lebih dari 1,9 miliar dewasa usia > 18 tahun mengalami kelebihan berat badan dan sekitar



650 juta di antaranya mengalami obesitas. Masalah global serupa terjadi pada lebih dari 340 juta anak - anak dan remaja usia 5-19 tahun (WHO, 2021). Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 menunjukkan 21,8% orang dewasa usia > 18 tahun di Indonesia mengalami obesitas dengan perbandingan angka perempuan dan laki – laki adalah 2 : 1. Data tersebut juga melaporkan sebanyak 17% mahasiswa yang tamat perguruan tinggi mengalami berat badan berlebih dan sebanyak 28,1% mengalami obesitas (Kemenkes RI, 2019).

Obstructive sleep apnea (OSA) merupakan masalah gangguan pernapasan terkait peningkatan IMT yang sering dijumpai saat tidur dan bersifat rekuren. OSA ditandai dengan adanya penurunan atau penghentian sementara aliran udara yang berlangsung selama ≥ 10 detik akibat obstruksi secara parsial maupun total dari saluran napas bagian atas (Claman dan Gomez, 2023) (Pennings *et al.*, 2023). Karakteristik utama OSA terdiri dari kebiasaan mendengkur keras, tersedak, atau termegap – megap selama tidur, sering terbangun dari tidur, dan rasa kantuk berlebih pada siang hari walaupun sudah tidur dalam waktu yang cukup (Claman dan Gomez, 2023). Apabila dibiarkan berlanjut, OSA dapat mengakibatkan gangguan kinerja, kualitas hidup, memori, dan perhatian mahasiswa selama mengikuti proses perkuliahan (Avidan, 2023).

OSA sering kali tidak terdiagnosis. Karena berlangsung selama tidur maka yang lebih dahulu melihat atau menyadari seseorang mengalami gangguan OSA adalah anggota keluarga atau pasangan yang tidur bersama (Claman dan Gomez, 2023). *American Academy of Sleep Medicine* (AASM) melaporkan sebanyak 12% populasi orang dewasa di Amerika Serikat dengan total 29,4 juta orang mengalami OSA dan 80% di antaranya tidak terdiagnosis. Pada tahun 2015, prevalensi dari *sleep apnea* yang tidak terdiagnosis menyumbang beban ekonomi tahunan dalam jumlah sangat besar, sekitar \$150 miliar (Goyal dan Johnson, 2017).

Salah satu faktor risiko utama terjadinya OSA adalah obesitas (Claman dan Gomez, 2023). OSA terlihat pada 70% individu dengan obesitas yang parah (Claman dan Johnson, 2017). Prevalensi OSA dapat meningkat 14 – 55 % seiring dengan peningkatan jumlah obesitas (Slowik, Sankari dan Collen, 2022). Penelitian lain menemukan adanya korelasi antara kenaikan berat badan



sebesar 10% dengan pengembangan risiko OSA hingga 6 kali lipat (Romero-Corral *et al.*, 2010). Di Brazil, prevalensi laki – laki dengan derajat OSA sedang – berat yang mengalami berat badan berlebih sebanyak 21% dan obesitas sebanyak 63%. Demikian pula pada perempuan, ditemukan prevalensi berat badan berlebih sebanyak 9% dan obesitas sebanyak 22% (Tufik *et al.*, 2010).

Dari penjelasan di atas, terlihat adanya hubungan antara IMT dengan kejadian OSA. Oleh karena itu, peneliti merasa perlu untuk melakukan penelitian mengenai hubungan antara indeks massa tubuh dengan risiko menderita *obstructive sleep apnea* pada mahasiswa program studi pendidikan dokter umum Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin angkatan 2020 - 2022.

1.2 Rumusan Masalah

- Apakah terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dengan risiko menderita *obstructive sleep apnea* pada mahasiswa program studi pendidikan dokter umum Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin angkatan 2020 – 2022?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

- Mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh dengan risiko menderita *obstructive sleep apnea* pada mahasiswa program studi pendidikan dokter umum Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin angkatan 2020 - 2022.
- Mengetahui jenis kelamin yang lebih berisiko menderita *obstructive sleep apnea* pada mahasiswa program studi pendidikan dokter umum Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin angkatan 2020 – 2022.

1.3.2 Tujuan Khusus

- Mengukur dan membandingkan besar perbedaan risiko menderita *obstructive sleep apnea* berdasarkan derajat indeks massa tubuh pada



mahasiswa program studi pendidikan dokter umum Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin angkatan 2020 - 2022.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Klinis

- Bagi penulis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi wadah untuk mengaplikasikan wawasan dan ilmu pengetahuan yang secara teoritis telah dipelajari selama proses perkuliahan sekaligus sebagai sarana untuk menambah pengalaman dalam melakukan penelitian kesehatan pada umumnya.
- Bagi mahasiswa, penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi mengenai hubungan indeks massa tubuh terhadap risiko menderita *obstructive sleep apnea* sehingga mahasiswa bisa mengantisipasi dan bahkan melakukan upaya pencegahan preventif sedini mungkin jika terbukti berisiko.
- Bagi institusi pendidikan, penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam merencanakan dan menerapkan metode perkuliahan yang lebih baik dengan tetap memperhatikan kondisi kesehatan mahasiswa, khususnya yang memiliki berat badan di atas normal, untuk membantu mengurangi risiko munculnya masalah kesehatan di masa mendatang.

1.4.2 Manfaat Akademis

- Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan acuan untuk penelitian selanjutnya mengenai permasalahan indeks massa tubuh dan kaitannya dengan risiko menderita *obstructive sleep apnea* pada mahasiswa.



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Indeks Massa Tubuh

2.1.1 Definisi

Indeks massa tubuh (IMT) adalah alat klasifikasi yang paling banyak digunakan untuk menilai status berat badan. Dengan klasifikasi tersebut, kita bisa menilai potensi masalah kesehatan suatu individu di masa mendatang. Metode pengukuran IMT didasarkan pada berat dan tinggi badan individu. (Malhotra dan Eckmann, 2020) (Zierle-Ghosh, 2022).

IMT secara khusus didefinisikan sebagai berat badan individu diukur dalam kilogram dibagi dengan kuadrat tinggi badan individu diukur dalam meter dengan hasil akhir pengukuran dinyatakan dalam satuan kilogram per meter persegi (kg/m²). IMT dapat menunjukkan jumlah relatif lemak tubuh seseorang. Walaupun demikian, IMT tidak bisa secara langsung menghitung persentase lemak tubuh (Zierle-Ghosh, 2022).

2.1.2 Klasifikasi

Rumus untuk menentukan IMT (Kemenkes RI, 2014) :

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

Interpretasi IMT :

Tabel 2.1 Interpretasi IMT berdasarkan *World Health Organization*
(WHO)

WHO	
Klasifikasi	IMT (kg/m ²)
Berat badan kurang (<i>underweight</i>)	< 18,5
Berat badan normal	18,5 – 24,9
Pra – obesitas	25,0 – 29,9
Obesitas kelas I	30,0 – 34,9



Obesitas kelas II	35,0 – 39,9
Obesitas kelas II	≥ 40

Sumber : (WHO, 2010)

Tabel 2.2 Interpretasi IMT berdasarkan *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC)

CDC	
Klasifikasi	IMT (kg/m ²)
Berat badan kurang (<i>underweight</i>)	$\leq 18,4$
Berat badan normal	18,5 – 24,9
Berat badan berlebih (<i>overweight</i>)	25,0 – 39,9
Obesitas	≥ 40

Sumber : (Zierle, 2022)

Tabel 2.3 Interpretasi IMT berdasarkan Pedoman Gizi Seimbang (PGS) 2014

Nasional		
Klasifikasi		IMT (kg/m ²)
Sangat kurus	Kekurangan berat badan tingkat ringan	< 17
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	17,0 – $< 18,5$
Normal		18,5 – 25,0
Gemuk (<i>overweight</i>)	Kelebihan berat badan tingkat ringan	$> 25,0 - 27,0$
Obesitas	Kelebihan berat badan tingkat berat	> 27

Sumber : (Kemenkes RI, 2014)

2.2 Obesitas

2.2.1 Definisi

World Health Organization (WHO) mendefinisikan obesitas sebagai penumpukan lemak secara abnormal atau berlebihan yang dapat menimbulkan risiko bagi kesehatan. Obesitas dijumpai pada setiap individu



yang memiliki nilai $IMT \geq 30 \text{ kg/m}^2$ (WHO, 2021). Menurut *Obesity Medicine Association* (OMA), obesitas merupakan penyakit neurobehavioral kronis, kambuhan, multi-faktorial, di mana suatu peningkatan lemak tubuh mendorong terjadinya disfungsi jaringan adiposa dan kekuatan fisik massa lemak abnormal, yang mengakibatkan konsekuensi kesehatan metabolik, biomekanik, dan psikososial yang merugikan. Malhotra dan Eckmann menyatakan obesitas sebagai penyakit akibat dari disfungsi fisiologis yang ditimbulkan pada tubuh manusia dengan etiologi lingkungan, genetik, dan endokrinologis. Obesitas ditandai dengan peningkatan badan yang berlebihan yang disebabkan oleh ketidakseimbangan antara pemasukan dan pengeluaran energi harian (Panuganti, Nguyen dan Kshirsagar, 2022).

2.2.2 Faktor risiko

a) Usia

Data dari *National Health and Nutrition Examination Survey* tahun 2011 – 2014 menunjukkan prevalensi obesitas lebih dari 17% pada remaja dan 36% pada dewasa. Prevalensi obesitas lebih tinggi di antara dewasa paruh baya (40,2%) dan dewasa lanjut usia (37%) dibandingkan dewasa muda (32,3%) (Ogden *et al.*, 2016).

b) Jenis kelamin

Berdasarkan *National Health and Nutrition Examination Survey* tahun 2011 – 2014, prevalensi obesitas lebih tinggi pada wanita (38,3%) dibandingkan pria (34,3%) pada tahun 2011 hingga 2014 (Ogden *et al.*, 2016).

c) Genetik

Obesitas dapat diwariskan dari generasi sebelumnya ke generasi berikutnya di dalam sebuah keluarga. Sehingga tidak mengherankan bila pada orang tua yang obese cenderung ditemukan anak yang obese pula. Hal ini diduga karena selama masa kehamilan, seorang ibu yang mengalami obesitas secara otomatis dapat menurunkan unsur sel



lemaknya yang berjumlah banyak dan berukuran besar kepada bayinya. Bila hanya salah satu orang tua mengalami obesitas maka anak memiliki risiko 40% untuk mengalami hal serupa. Risiko tersebut dapat meningkat hingga 80% jika kedua orang tua dari sang anak mengalami obesitas (Khaerunnisa, 2010).

d) Pola hidup

Penyebab mendasar dari kegemukan dan obesitas adalah ketidakseimbangan energi yang ditinjau dari segi pemasukan dan pengeluaran kalori, disebabkan paling sering oleh perubahan pola makan dan aktivitas fisik. Kebiasaan mengonsumsi makanan padat energi yang tinggi gula dan lemak serta minuman bersoda akan meningkatkan asupan jumlah kalori ke dalam tubuh sehingga mencetuskan terjadinya peningkatan berat badan (WHO, 2021). Apabila dibandingkan dengan orang normal, orang obesitas cenderung lebih responsif terhadap isyarat lapar yang berasal dari luar, seperti bau dan rasa makanan atau saatnya waktu makan. Maka dari itu, orang obesitas makan bukan karena rasa lapar melainkan karena rasa ingin makan. Pola makan berlebih ini bila tidak diimbangi dengan semangat dan kontrol diri yang kuat akan menyebabkan mereka semakin sulit untuk menurunkan berat badan (Khaerunnisa, 2010).

Faktor terkait lainnya ialah pola aktivitas fisik/olahraga, utamanya berperan dalam pengeluaran energi tubuh. Pengeluaran energi pada umumnya dipengaruhi oleh 2 faktor, yaitu tingkat aktivitas fisik/olahraga dan angka metabolisme basal (AMB). Dari kedua faktor tersebut, aktivitas fisik menyumbang satu pertiga dari pengeluaran energi orang normal dan sisanya oleh metabolisme basal. Semakin rajin seseorang berolahraga, semakin banyak kalori yang terbakar dan terbang. Di sisi lain, perilaku sedentari seperti durasi duduk yang lama bahkan seharian serta kurangnya aktivitas fisik membawa dampak negatif berupa penurunan basal metabolisme tubuh. Aktivitas fisik tidak hanya bermanfaat dalam membakar kalori tetapi juga mengatur metabolisme basal tubuh menjadi normal kembali. Oleh karena itu,



kontribusi aktivitas fisik dalam menurunkan berat badan seseorang sangatlah penting (Khaerunnisa, 2010).

e) Durasi tidur

Pada tahun 2015, *American Academy of Sleep Medicine* (AASM) dan *Sleep Research Society* (SRS) menyatakan waktu tidur optimal untuk orang dewasa adalah ≥ 7 jam per malam secara rutin. Durasi tidur kurang dari 7 jam per malam secara teratur dikaitkan dengan predisposisi yang lebih besar untuk mengalami gangguan medis yang merugikan. Misalnya penambahan berat badan, resistensi insulin, penyakit kardiovaskular, stroke, gangguan fungsi kekebalan tubuh, peningkatan rasa sakit, gangguan kinerja, peningkatan kesalahan, kondisi kejiwaan seperti depresi, dan risiko lebih besar untuk terkena penyakit (Avidan, 2023). Selain itu, durasi tidur yang singkat bisa menyebabkan peningkatan selera makan (Annurullah *et al.*, 2021).

f) Lingkungan

Lingkungan sebagai faktor eksternal turut mempengaruhi pandangan atau psikologis seseorang untuk menjadi gemuk. Seseorang cenderung menjadi gemuk apabila ia dibesarkan dalam lingkungan yang memandang bahwa kegemukan adalah simbol keindahan dan kesejahteraan (Annurullah *et al.*, 2021).

g) Gangguan medis

Berikut beberapa gangguan medis yang bisa menimbulkan obesitas sekunder (Hessen *et al.*, 2022) :

1. Gangguan endokrin. Misalnya hipotiroidisme, cushing syndrome, kekurangan hormon pertumbuhan, dan pseudohipoparatiroidisme.
2. Gangguan psikologis. Misalnya depresi dan gangguan makan.
3. Gangguan neurologis. Misalnya disfungsi hipotalamus, tumor otak, dan *traumatic brain injury* (TBI).
4. Gangguan metabolik. Misalnya diabetes tipe 2.

Obat – obatan

Obat – obatan seperti obat diabetes (sulfonilurea, glitazones, dan insulin), antikonvulsan, antidepresan trisiklik, kontrasepsi oral,



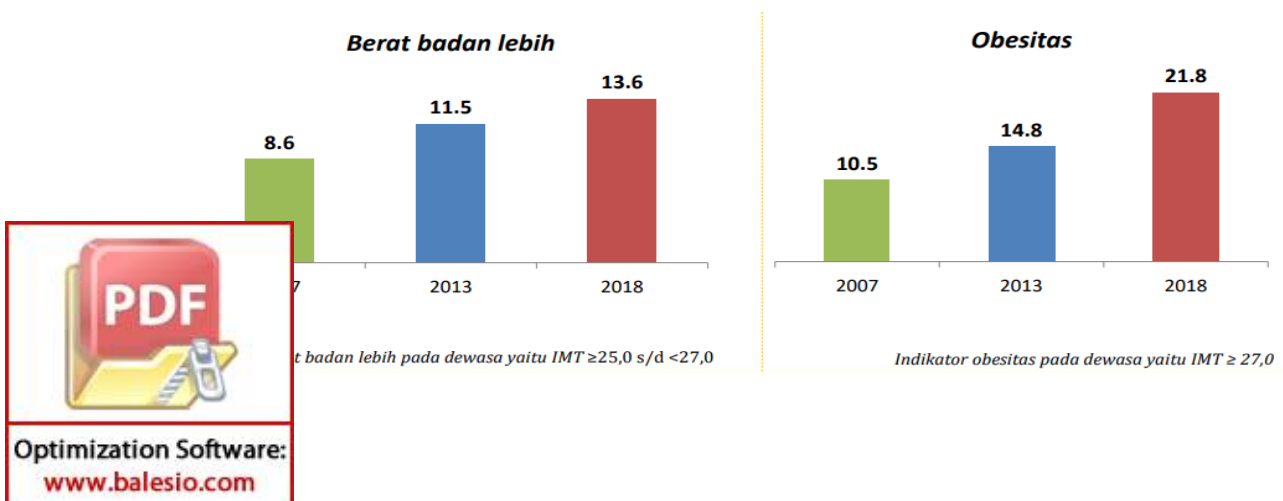
glukokortikoid, dan β – blocker berpotensi untuk menaikkan berat badan seseorang (Hessen *et al.*, 2022).

2.2.3 Epidemiologi

Di dunia, kelebihan berat badan dan obesitas menyumbang lebih banyak kematian dibanding yang kekurangan berat badan. Studi yang dilakukan oleh *Global Burden of Disease* menyampaikan bahwa kelebihan berat badan dan obesitas merupakan risiko utama keempat untuk kematian di dunia dengan perkiraan lebih dari 4,7 juta orang dewasa meninggal per tahun. Obesitas juga berhasil meraih posisi kedua setelah merokok sebagai penyebab paling umum kematian yang dapat dicegah (Tchang *et al.*, 2021).

Secara global, terjadi peningkatan obesitas hampir 3 kali lipat dari tahun 1974 sampai 2016. Berdasarkan data WHO tahun 2016, prevalensi orang usia di atas 18 tahun yang mengalami obesitas sebesar 13% (laki – laki 11%, perempuan 15%) dan berat badan berlebih sebesar 39% (laki – laki 39%, perempuan 40%) (WHO, 2021). Obesitas terjadi pada hampir sepertiga orang dewasa dan 17% remaja di Amerika Serikat (Panuganti, Nguyen dan Kshirsagar, 2022). Berdasarkan *National Health and Nutrition Examination Survey*, obesitas lebih sering dijumpai pada populasi orang dewasa dan remaja dengan etnis non-Hispanik putih, non-Hispanik hitam, dan Hispanik daripada non-Hispanik Asia (terdiri dari orang-orang keturunan Cina, India Asia, Korea, Filipina, Vietnam, dan Jepang) (Ogden *et al.*, 2016).

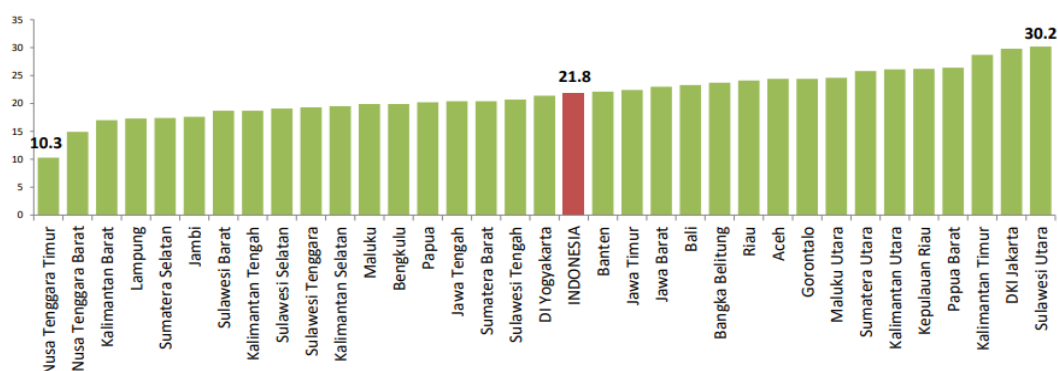
Grafik 2.1 Proporsi berat badan berlebih dan obesitas pada dewasa > 18 tahun, 2007 – 2018



Sumber : (Kemenkes RI, 2019)

Menurut hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas), prevalensi berat badan berlebih di Indonesia tahun 2018 mengalami kenaikan sebanyak 13,6% (laki – laki 12,1%, perempuan 15,1%) dari prevalensi tahun 2007 (8,6%). Sementara prevalensi rata – rata obesitas menurut indeks massa tubuh pada dewasa usia > 18 tahun diketahui sebanyak 21,8%, dengan laki-laki sebanyak 14,5% dan perempuan sebanyak 29,3%. Data ini menunjukkan adanya kenaikan 11,3% dari tahun 2007 (10,5%). Provinsi dengan prevalensi obesitas tertinggi adalah Sulawesi Utara (30,2%) dan terendah adalah Nusa Tenggara Timur (10,3%). Enam belas provinsi dengan prevalensi sangat gemuk di atas prevalensi nasional, yaitu Banten, Jawa Timur, Jawa Barat, Bali, Bangka Belitung, Riau, Aceh, Gorontalo, Maluku Utara, Sumatera Utara, Kalimantan Utara, Kepulauan Riau, Papua Barat, Kalimantan Timur, DKI Jakarta, dan Sulawesi Utara (Kemenkes RI, 2019).

Grafik 2.2 Proporsi obesitas pada dewasa umur >18 tahun menurut provinsi, 2018



Indikator obesitas dewasa yaitu $IMT \geq 27$

Sumber : (Kemenkes RI, 2019)



2.2.4 Patofisiologi

Obesitas timbul sebagai akibat dari ketidakseimbangan energi antara pemasukan dan pengeluaran kalori selama periode waktu yang berkelanjutan. Energi berasal dari nutrisi penting (yaitu karbohidrat, protein, dan lemak) yang terkandung dalam makanan. Setiap kelebihan energi yang masuk akan mengubah energi internal tubuh menjadi energi kimia yang tersimpan utamanya dalam bentuk jaringan lemak. Asupan energi yang lebih besar dibanding pengeluaran energi total menghasilkan penambahan jumlah dan ukuran jaringan adiposa yang selalu dikaitkan dengan peningkatan berat badan (Jiménez, 2013). Faktor - faktor metabolik (seperti hormon, peptida, nutrisi, protein *uncoupling*, dan zat pengatur saraf) yang berasal dari sel dan organ tubuh juga terlibat dalam pengaturan energi tetapi sebagian besar belum dipahami dengan baik (Malhotra dan Eckmann, 2020).

Jaringan adiposa menghasilkan adipokin dan asam lemak bebas . Senyawa – senyawa ini dapat menimbulkan obesitas melalui resistensi insulin dan peningkatan kadar trigliserida. Adipokin merupakan sitokin yang diproduksi utama oleh adiposit dan preadiposit. Namun, kondisi obesitas menyebabkan makrofag yang menyerang jaringan dapat menghasilkan adipokin (Panuganti, Nguyen dan Kshirsagar, 2022). Adanya penumpukan jaringan adiposa/lemak tubuh yang berlebih berdampak pada terbentuknya kekuatan fisik dan mekanik patologis. Stres biomekanik yang terbentuk akan mendorong pengrusakan jaringan tubuh lainnya, dikenal sebagai *fat mass disease* (FMD). Konsekuensi biomekanik akibat obesitas antara lain stres pada sendi – sendi penopang berat badan, imobilitas, kompresi jaringan (seperti *sleep apnea*, *gastrointestinal reflux*, tekanan darah tinggi), dan gesekan jaringan (seperti intertrigo) (Fitch dan Bays, 2022).

Obesitas juga mengakibatkan gangguan endokrin dan disfungsi respon imun, dikenal dengan nama *adiposopathy* atau *sick fat disease* (SFD). *adiposopathy* merupakan penyakit berupa pembesaran patogen sel – sel dan organ lemak yang mengalami kelainan anatomi atau fungsional. Perubahan



anatomi jaringan adiposa terkait obesitas meliputi hipertrofi adiposit, perluasan jaringan adiposa, peningkatan deposisi lemak di organ tubuh, dan peningkatan penyimpanan energi ke dalam timbunan lemak. Sedangkan perubahan fungsional jaringan adiposa terkait obesitas meliputi hipoksia jaringan adiposa, kelainan matriks ekstraseluler, peningkatan *reactive oxygen species* (ROS), disfungsi intraorganel, perubahan neurologis, dan respon imunopati/endokrinopati (Fitch dan Bays, 2022).

Selain itu, obesitas dikaitkan dengan resistensi leptin dalam sel. Leptin adalah hormon adiposit yang berfungsi mengurangi nafsu makan dan berat badan. Pada pasien obesitas, deposisi asam lemak dalam jumlah besar di miokardium menyebabkan disfungsi ventrikel kiri. Dengan demikian, kerja dari sistem renin – angiotensin menjadi terganggu sehingga mengakibatkan retensi garam dan peningkatan tekanan darah. Kelainan akibat gangguan endokrin dan respon imun ini akan memicu terjadinya penyakit metabolik yang umum kita jumpai, misalnya diabetes mellitus tipe 2, dislipidemia, tekanan darah tinggi, stroke, penyakit kardiovaskuler, kanker, dsb (Fitch dan Bays, 2022) (Panuganti, Nguyen dan Kshirsagar, 2022).

2.2.5 Pengukuran

Berdasarkan *Obesity Medicine Association* (OMA), metode pengukuran berat badan dibagi menjadi 3 yaitu sebagai berikut (Fitch dan Bays, 2022) :

a) Indeks massa tubuh

Indeks massa tubuh (IMT) merupakan alat skrining standar dan sederhana yang paling banyak digunakan untuk menilai status berat badan seseorang. IMT dinilai paling berguna dalam mengukur berat badan berlebih dan obesitas sebab IMT bersifat sama untuk semua jenis kelamin dan usia orang dewasa (Malhotra dan Eckmann, 2020) (WHO, 2021). Menurut Pedoman Gizi Seimbang, seseorang dikategorikan sebagai obesitas apabila nilai IMT diatas 27 kg/m² (Kemenkes RI, 2014).



b) Lingkar pinggang

Klasifikasi lingkar pinggang pada individu yang tergolong ras Asia (Fitch dan Bays, 2022) :

- Laki – laki : Obesitas sentral = ≥ 90 cm
- Perempuan : Obesitas sentral = ≥ 80 cm

c) Persentase lemak tubuh

Klasifikasi persentase lemak tubuh bila diukur menggunakan *Dual Energy X-Ray Absorptiometry* (DXA) (Fitch dan Bays, 2022) :

- Laki – laki : Obesitas = $\geq 30\%$; pra – obesitas = 25 – 29%
- Perempuan : Obesitas = $\geq 35\%$; pra – obesitas = 30 – 34%

2.2.6 Penatalaksanaan

Obesitas merupakan predisposisi utama dari perkembangan berbagai penyakit penyerta dan kondisi kesehatan kronis. Maka dari itu, diperlukan sejumlah pendekatan dalam menangani obesitas (Panuganti, Nguyen dan Kshirsagar, 2022). Manajemen obesitas dibagi menjadi 2 secara garis besar, yaitu :

1. Intervensi non bedah

a) Modifikasi diet

Seorang individu membutuhkan tekad yang kuat dan pemantauan yang ketat dalam menjalankan program diet demi keberhasilan pengobatan. Berikut ini beberapa modifikasi diet yang dapat dilakukan (Panuganti, Nguyen dan Kshirsagar, 2022) (WHO, 2010) :

- Diet rendah kalori dengan membatasi asupan lemak dan gula. Diet rendah karbohidrat lebih efektif dalam menurunkan berat badan pada bulan pertama dibanding diet rendah lemak.
- Menjaga berat badan tetap berada dalam batas indeks massa tubuh normal.



- Mengganti konsumsi lemak jenuh dengan lemak tak jenuh sekaligus membatasi asupan lemak tidak lebih dari 30% total energi harian per hari.
- Diet rendah garam dengan asupan harian tidak melebihi 1 sendok teh (5 gr) per hari.
- Mengonsumsi makanan bergizi terutama yang bersumber dari tanaman. Jika ingin mengonsumsi produk hewani sebaiknya memilih daging ikan dan unggas yang tanpa lemak.
- Banyak mengonsumsi baik buah dan sayuran segar (setidaknya 400 gr/hari) maupun bijian – bijian dan kacang – kacang (seperti gandum, lentil, dan legumes).
- Mengonsumsi susu dan produk hasil olahannya yang rendah lemak dan garam.
- Menyiapkan makanan dengan metode kukus, panggang, rebus, atau microwave untuk mengurangi jumlah lemak tambahan.

b) Aktivitas fisik

Disarankan untuk melakukan aktivitas fisik/olahraga secara teratur selama 60 menit per hari pada anak – anak dan selama 150 menit per minggu pada orang dewasa (WHO, 2010).

c) Modifikasi perilaku

Modifikasi perilaku berfungsi untuk mengubah kebiasaan seseorang yang salah terkait dengan makanan dan aktivitas fisik agar menghasilkan penurunan berat badan bahkan dalam jangka panjang. Modifikasi perilaku berlaku bagi pendekatan bedah dan nonbedah. Adapun modifikasi perilaku yang dapat dilakukan berupa inspeksi diri, penetapan tujuan, edukasi nutrisi dan olahraga, kontrol stimulus, pemecahan masalah, reorganisasi kognitif, dan pencegahan kambuh (Fitch dan Bays, 2022). Kombinasi antara diet, aktivitas fisik, dan perilaku sangat efektif dalam menurunkan dan menjaga berat badan tanpa harus melakukan farmakoterapi atau pembedahan (Malhotra dan Eckmann, 2020).

d) Farmakoterapi



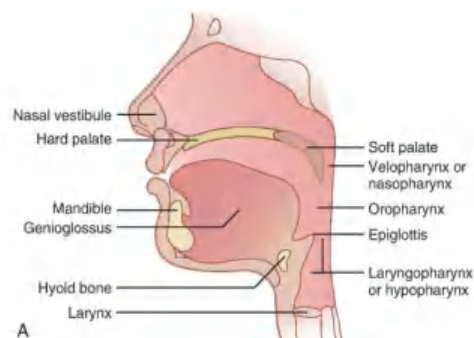
Target pemberian obat anti obesitas adalah individu dengan IMT ≥ 30 kg/m² atau IMT ≥ 27 kg/m² disertai dengan faktor risiko atau komorbid. Ada obat - obatan anti – obesitas yang telah disetujui *Food and Drug Administration* (FDA) dan berlaku untuk penggunaan jangka panjang terdiri dari diethylpropion, lorcaserin, liraglutide, naltrexone/bupropion, orlistat, phentermine/topiramate, dan phendimetrazine. Di antara obat – obatan tersebut, orlistat cenderung menjadi pilihan pertama dalam manajemen obesitas oleh karena efek sistemiknya yang kurang akibat penyerapan yang terbatas. Lorcaserin tidak boleh digunakan pada individu yang mengonsumsi obat serotonergik karena berisiko terjadi sindrom serotonin (Panuganti, Nguyen dan Kshirsagar, 2022).

2. Intervensi bedah

Operasi bariatrik merupakan terapi pembedahan untuk menurunkan berat badan seseorang dengan syarat IMT ≥ 40 kg/m² atau IMT ≥ 35 kg/m² disertai dengan faktor risiko atau komorbid berat. Operasi bariatrik yang biasa dilakukan adalah *adjustable gastric banding*, *Roux-en-Y gastric bypass* (RYGB), dan *sleeve gastrectomy*. *Gastric bypass* adalah operasi tersering untuk mengurangi berat badan dalam waktu singkat (Panuganti, Nguyen dan Kshirsagar, 2022).

2.3 Anatomi Saluran Napas Atas

Gambar 2.1 Anatomi saluran napas atas



Sumber : (Oh, Ogunnaike dan Moon, 2023)



Saluran pernapasan bagian atas terdiri atas :

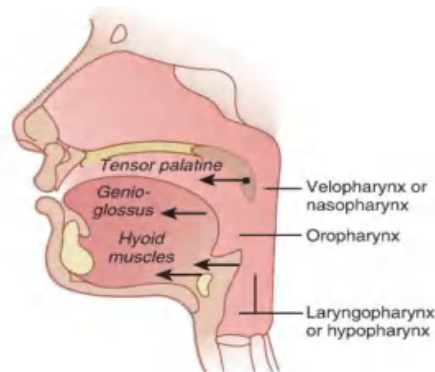
a. Faring

Faring berada di antara dasar tengkorak dan esofagus serta dilapisi oleh membran mukosa (Ball, Hossain dan Padalia, 2022). Faring terbagi menjadi 3 segmen sebagai berikut (Oh, Ogunnaike dan Moon, 2023) :

- Nasofaring/velofaring, yaitu faring retropalatal yang berakhir di ujung uvula.
- Orofaring, yaitu faring retroglossal yang memanjang dari ujung uvula ke epiglotis.
- Laringofaring, yaitu, faring retroepiglottica yang memanjang dari ujung epiglotis ke kartilago krikoid posterior.

Ketiga segmen ini membentuk sebuah tabung panjang berdinding lunak yang tidak memiliki dukungan tulang pada bagian dinding anterior dan lateral sehingga rentan kolaps. Manusia dewasa adalah satu-satunya mamalia yang memiliki orofaring (pada semua mamalia lainnya ujung uvula menyentuh ujung epiglotis) dan menderita OSA (Oh, Ogunnaike dan Moon, 2023).

Gambar 2.2 Aksi dari otot – otot dilator penting pada saluran napas atas



Sumber : (Oh, Ogunnaike dan Moon, 2023)

Otot – otot dilator faring seperti otot tensor veli palatini, otot genioglossus, dan otot tulang hyoid (geniohyoid, sternohyoid, dan thyrohyoid) juga berperan penting dalam saluran napas atas. Aktivasi otot dilator faring selama inspirasi tralkan efek penyempitan dari penurunan tekanan intraluminal yang



terkait dengan inspirasi. Serta aktivitas tonik otot-otot ini selama terjaga dapat membantu menstabilkan dinding faring (Oh, Ogunnaike dan Moon, 2023).

b. Laring

Laring berada di antara faring dan trakea serta berisikan organ untuk produksi suara. Laring dibentuk dari 9 kerangka tulang rawan yang meliputi organ penting berupa epiglotis dan plica vocalis (pita suara) (Ball, Hossain dan Padalia, 2022).

2.4 Fisiologi tidur

Pada orang dewasa, tidur malam biasanya terdiri dari 4 – 6 siklus tidur *non-rapid eye movement* (NREM) diikuti dengan tidur *rapid eye movement* (REM). NREM menempati 70 – 85% dari total waktu tidur dan REM menempati 20 – 25% sisanya (Colten *et al.*, 2006). Ada empat tahap tidur NREM yang mewakili tidur sebagai berikut :

a. Tahap 1 NREM

Selain dari bayi baru lahir dan orang narkolepsi, rata – rata individu memulai tidur pada tahap 1 NREM. Tahap ini menempati 2 – 5% dari total tidur dan biasanya berlangsung 1 – 7 menit. Dalam kondisi ini, seseorang dapat dengan mudah terbangun dari tidur oleh suara yang mengganggu (Colten *et al.*, 2006).

b. Tahap 2 NREM

Tahap ini berlangsung kira – kira 10 – 25 menit pada siklus awal dan mengalami perpanjangan pada setiap siklus hingga akhirnya menempati 40 – 55% dari total waktu tidur. Seseorang lebih sulit untuk dibangunkan ketika berada dalam tahap ini. Penanda khas pada EEG ialah *K – complex* dan *sleep spindles* (Colten *et al.*, 2006).

c. Tahap 3 dan 4 NREM

Kedua tahap ini disebut sebagai *slow-wave sleep* (SWS) atau fase tidur nyenyak dan merupakan fase tidur restoratif yang sebagian besar terjadi selama sepertiga malam. Tahap 3 berlangsung 3 – 8 % sedangkan tahap 4



berlangsung 10 – 15 %. Ambang bangun paling tinggi ditemukan pada tahap 4 NREM.

Tidur tahap REM juga merupakan tidur yang sangat nyenyak dan hampir merupakan domain eksklusif dari mimpi. Kira – kira 80 % ingatan mimpi didapatkan setelah terbangun dari tahap tidur ini. Tidur REM ditandai dengan hilangnya tonus otot dan refleks secara umum untuk mencegah seseorang memerankan mimpinya (Colten *et al.*, 2006) (Oh, Ogunnaike dan Moon, 2023).

2.5 Sistem Pernapasan saat Tidur

Sejumlah perubahan yang terjadi selama tidur antara lain perubahan ventilasi dan aliran pernapasan. Selama fase tidur *non-rapid eye movement* (NREM), aktivitas ritmis dan tonus otot dari saluran napas bagian atas menurun sementara resistensi saluran napas bagian atas meningkat. Akan tetapi, pada tidur *rapid eye movement* (REM) terjadi penurunan pergerakan tulang rusuk dan peningkatan resistensi saluran napas bagian atas secara signifikan karena hilangnya tonus otot interkostal dan saluran napas bagian atas. Hal ini berdampak pada penurunan sensitivitas neuron pernapasan terhadap karbon dioksida, penghambatan sistem aktivasi retikuler, dan perubahan kontrol metabolik neuron pernapasan selama tidur yang mengakibatkan penurunan volume tidal, ventilasi semenit, dan ventilasi alveolar (Avidan, 2023) (Colten *et al.*, 2006).

Pada individu normal, hipoventilasi atau penurunan ventilasi paru – paru mengakibatkan tekanan karbon dioksida arteri (PaCO₂) meningkat 2 – 8 mmHg, tekanan oksigen arteri (PaO₂) menurun 3 – 10mmHg, dan saturasi oksigen (SaO₂) menurun kurang dari 2% selama tidur. Respon ventilasi hiperkapnia dan hipoksia juga menjadi lebih rendah selama tidur NREM, bahkan menurun lebih jauh selama tidur REM. Penurunan ini diakibatkan oleh kombinasi faktor seperti lebih sedikit neuron pernapasan medula fungsional selama tidur, penurunan sensitivitas kemoreseptor sentral yang melayani pernapasan medula, dan peningkatan resistensi di saluran napas bagian atas. Begitu pula dengan respon bangun/terjaga yang menurun, terutama selama



tidur REM. Oleh karena itu, pernapasan menjadi rentan selama tidur pada individu normal (Avidan, 2023).

2.6 *Obstructive Sleep Apnea*

2.6.1 Definisi

Obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome (OSAHS) atau lebih dikenal dengan nama *obstructive sleep apnea* (OSA) merupakan suatu penghentian (apnea) atau pengurangan (hipopnea) aliran udara inspirasi selama tidur dikarenakan saluran napas bagian atas tersumbat/kolaps sebagian atau seluruhnya sehingga menyebabkan hipoksemia intermiten dan fluktuasi otonom (Claman dan Gomez, 2023) (Pennings *et al.*, 2023).

Menurut *American Academy of Sleep Medicine* (AASM), apnea obstruktif adalah suatu pengurangan upaya pernapasan $\geq 90\%$ dari garis dasar sebelum kejadian selama ≥ 10 detik yang disertai upaya pernapasan lanjutan atau meningkat dari dada maupun perut. Dinilai hipopnea bila ada pengurangan upaya pernapasan sebesar $\geq 30\%$ dari garis dasar sebelum kejadian selama ≥ 10 detik yang dikaitkan dengan desaturasi oksigen $\geq 3\%$ (Goyal dan Johnson, 2017).

2.6.2 Faktor risiko

Faktor – faktor risiko terjadinya *obstructive sleep apnea* (OSA) sebagai berikut :

a) Faktor anatomi meliputi :

- Abnormalitas ukuran dan posisi maksilla, mandibula, palatum, dan sifat kraniofasial lainnya. Misalnya micrognathia, retrognathia, hipoplasia mandibula, hipertrofi adenoid dan tonsil, pergeseran tulang hyoid ke arah inferior;
- Obesitas;

b) Faktor nonanatomi meliputi :

- Pertambahan usia;
- Jenis kelamin laki – laki;



- Posisi tidur terlentang;
 - Kehamilan.
- c) Faktor tambahan meliputi :
- Konsumsi alkohol;
 - Merokok;
 - Penggunaan obat tidur dan penenang.
- d) Gangguan medis terkait meliputi :
- Gangguan endokrin. Misalnya diabetes melitus, sindrom metabolik, akromegali, dan hipotiroidisme;
 - Gangguan neurologis. Misalnya stroke, cedera tulang belakang, dan miastenia gravis;
 - Sindrom Prader Willi;
 - Sindrom Down;
 - Sindrom hipoventilasi obesitas;
 - Fibrilasi atrium;
 - Gagal jantung kongestif.

Penyebab tersering OSA pada orang dewasa adalah obesitas, bertambahnya usia, dan jenis kelamin laki – laki (Slowik, Sankari dan Collen, 2022).

2.6.3 Karakteristik gejala

Gejala gangguan *obstructive sleep apnea* (OSA) yang umum terlihat sebagai berikut (Oh, Ogunnaike dan Moon, 2023) :

- Rasa kantuk berlebihan di siang hari;
- Terbangun dari tidur akibat tersedak, termegap – megap, atau menahan napas;
- Kebiasaan berhenti bernapas atau mendengkur keras saat tidur yang disaksikan oleh pasangan tidur.



2.6.4 Epidemiologi

Obstructive sleep apnea (OSA) hampir memengaruhi 1 miliar orang di seluruh dunia di mana 425 juta orang di antaranya usia 30 – 69 tahun menderita OSA derajat sedang – berat. Prevalensi OSA yang lebih tinggi dijumpai pada populasi Asia, Hitam, dan Hispanik (Slowik, Sankari dan Collen, 2022). Di Amerika Serikat sekitar 25 – 30% laki – laki dan 9 – 17% perempuan mengalami OSA. *American Academy of Sleep Medicine* (AASM) melaporkan 12% populasi orang dewasa mengalami OSA dan 80% sisanya tidak terdiagnosis. Prevalensi OSA yang tidak terdiagnosis pada tahun 2015 menyumbang beban ekonomi tahunan dalam jumlah yang sangat besar, yakni sekitar \$150 miliar. Faktor risiko terbesar OSA adalah obesitas. Peningkatan jumlah obesitas dikaitkan dengan dengan peningkatan prevalensi OSA sebesar 14 – 55% (Goyal dan Johnson, 2017).

2.6.5 Diagnosis dan Pengukuran risiko

Diagnosis dan pengobatan dini *obstructive sleep apnea* (OSA) sangatlah penting mengingat berbagai konsekuensi merugikan yang ditimbulkan dari OSA yang tidak ditangani. Polisomnografi (PSG) semalam merupakan *gold standard* untuk mendiagnosis OSA. Namun penggunaan PSG memakan banyak waktu, tenaga, biaya, serta membutuhkan tenaga spesialis pengobatan tidur yang jarang dijumpai (Nagappa *et al.*, 2015). Dari kelemahan tersebut, dikembangkanlah sejumlah skrining tervalidasi untuk memudahkan kita dalam mengidentifikasi risiko menderita OSA :

1. Kuesioner STOP – BANG

Kuesioner STOP – BANG pertama kali dikembangkan pada tahun 2008. Kuesioner ini terdiri atas 8 pertanyaan yang mudah diingat dan dilaporkan mandiri. Selain itu, kuesioner ini memiliki sensitivitas yang tinggi dan merupakan alat skrining paling akurat dalam mendeteksi OSA derajat ringan – berat (sensitivitas 89,1 – 93,9%; spesifitas 18,3 – 32,3%) (Malhotra dan Eckmann, 2020) (Nagappa *et al.*, 2015).



Tabel 2.4 Kuesioner STOP - BANG

	Pertanyaan	Ya atau Tidak
S (Mendengkur)	Apakah Anda mendengkur dengan keras (lebih keras dari berbicara atau cukup keras untuk didengar melalui pintu tertutup)?	
T (Kelelahan)	Apakah Anda sering merasa lelah, letih, atau mengantuk di siang hari?	
O (Observasi)	Apakah ada yang mengamati Anda berhenti bernapas atau tersedak saat tidur?	
P (Tekanan darah)	Apakah Anda memiliki atau sedang dirawat karena tekanan darah tinggi?	
B (IMT)	IMT lebih dari 35 kg/m ² ?	
A (Usia)	Usia di atas 50 tahun ?	
N (Lingkar leher)	Lingkar leher > 40 cm (16 inchi)?	
G (Jenis kelamin)	Jenis kelamin laki – laki ?	

Sumber : (Claman dan Gomez, 2023)

Keterangan :

Penilaian pertanyaan : jawaban ‘ ya ’ dari setiap pertanyaan diberi skor 1 poin.

Interpretasi akhir :

- Risiko rendah menderita OSA : jumlah skor 0 – 2.
- Risiko sedang menderita OSA : jumlah skor 3 – 4 (tidak termasuk dalam kriteria berisiko tinggi).



- Risiko tinggi menderita OSA : jumlah skor 5 – 8 atau skor STOP (4 pertanyaan pertama) ≥ 2 + jenis kelamin laki-laki / IMT > 35 / lingkar leher > 40 cm (16 inci).

2. Kuesioner Berlin

Kuesioner Berlin merupakan salah satu alat skrining yang direkomendasikan untuk mengidentifikasi individu yang berisiko tinggi menderita OSA. Kuesioner ini terdiri atas 10 pertanyaan yang menggabungkan kebiasaan mendengkur (kategori 1), kantuk di siang hari (kategori 2), dan hipertensi dan indeks massa tubuh (IMT) (kategori 3) (Thurtell *et al.*, 2011).

Gambar 2.3 Kuesioner Berlin

CATEGORY 1	1 Complete the following: height _____ age _____ weight _____ sex _____	CATEGORY 2	7 How often do you feel tired or fatigued after your sleep? <input type="checkbox"/> nearly every day <input type="checkbox"/> 3-4 times a week <input type="checkbox"/> 1-2 times a week <input type="checkbox"/> 1-2 times a month <input type="checkbox"/> never or nearly never	
	2 Do you snore? <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> don't know		8 During your wake time, do you feel tired, fatigued or not up to par? <input type="checkbox"/> nearly every day <input type="checkbox"/> 3-4 times a week <input type="checkbox"/> 1-2 times a week <input type="checkbox"/> 1-2 times a month <input type="checkbox"/> never or nearly never	
	If you snore: 3 Your snoring is? <input type="checkbox"/> slightly louder than breathing <input type="checkbox"/> as loud as talking <input type="checkbox"/> louder than talking <input type="checkbox"/> very loud, can be heard in adjacent rooms		9 Have you ever nodded off or fallen asleep while driving a vehicle? <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no If yes, how often does it occur? <input type="checkbox"/> nearly every day <input type="checkbox"/> 3-4 times a week <input type="checkbox"/> 1-2 times a week <input type="checkbox"/> 1-2 times a month <input type="checkbox"/> never or nearly never	
	4 How often do you snore? <input type="checkbox"/> nearly every day <input type="checkbox"/> 3-4 times a week <input type="checkbox"/> 1-2 times a week <input type="checkbox"/> 1-2 times a month <input type="checkbox"/> never or nearly never		CATEGORY 3	10 Do you have high blood pressure? <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> don't know BMI = _____
	5 Has your snoring ever bothered other people? <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no			
	6 Has anyone noticed that you quit breathing during your sleep? <input type="checkbox"/> nearly every day <input type="checkbox"/> 3-4 times a week <input type="checkbox"/> 1-2 times a week <input type="checkbox"/> 1-2 times a month <input type="checkbox"/> nearly or nearly never			

Sumber : (Thurtell *et al.*, 2011)



Keterangan :

Penilaian pertanyaan : semua jawaban dalam kerangka kotak putih merupakan respon positif.

Kategori penilaian :

- Kategori 1 : positif apabila terdapat ≥ 2 respon positif terhadap pertanyaan nomor 2 – 6.
- Kategori 2 : positif apabila terdapat ≥ 2 respon positif terhadap pertanyaan nomor 7 – 9.
- Kategori 3 : positif terdapat ≥ 1 respon positif dan/atau memiliki IMT > 30 kg/m².

Interpretasi akhir : ≥ 2 kategori positif mengindikasikan risiko tinggi menderita OSA.

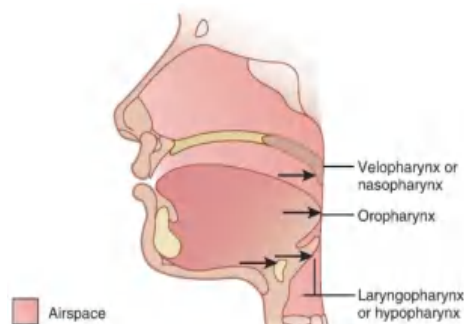
2.6.6 Klasifikasi

Klasifikasi tingkat keparahan OSA berdasarkan nilai apnea-hypopnea indeks (AHI) terbagi menjadi (Slowik, Sankari dan Collen, 2022) :

- Normal : AHI < 5 episode/jam.
- Ringan : AHI $5 - < 15$ episode/jam.
- Sedang : AHI $15 - < 30$ episode/jam.
- Berat : AHI ≥ 30 episode /jam.

2.6.7 Patofisiologi

Gambar 2.4 Lokasi obstruksi selama sleep apnea



Sumber : (Oh, Ogunnaike dan Moon, 2023)



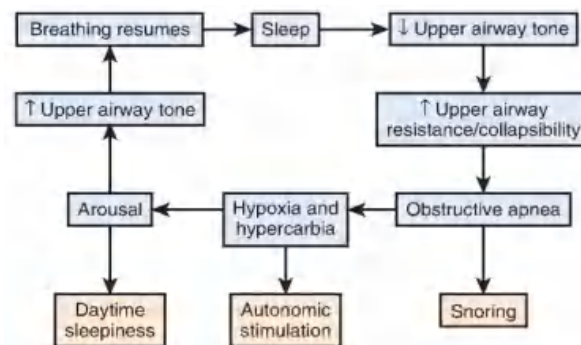
Obstructive sleep apnea (OSA) disebabkan oleh obstruksi/kolapsnya saluran napas bagian atas, terutama faring. Penyebab kolaps saluran napas bagian atas adalah multifaktorial. Patensi inspirasi faring retropalatal, retroglossal, dan retroepiglottica dipertahankan oleh kontraksi otot dilator faring. Otot – otot dilator faring berguna untuk mengkokukan atau menggeembungkan jalan napas faring selama inspirasi. Namun, selama tidur aktivitas ritmis otot – otot saluran napas bagian atas menurun sehingga resistensi saluran pernapasan atas meningkat secara signifikan. Saat resistensi saluran pernapasan atas meningkat, tekanan subatmosfer di dalam jalan napas yang dihasilkan oleh kontraksi diafragma selama inspirasi meningkat. Semakin besar tekanan inspirasi negatif yang dihasilkan, semakin besar pula kekuatan kontraksi otot dilator faring yang dibutuhkan untuk menjaga agar jalan napas tetap terbuka. Tekanan faring yang lebih negatif dikaitkan dengan peningkatan kolaps faring secara progresif (Oh, Ogunnaike dan Moon, 2023). Kombinasi antara penurunan penggerak pernapasan dan kontrol neuromuskular dengan faktor anatomi memainkan peran penting dalam obstruksi jalan napas bagian atas selama tidur. Hal ini dapat memperburuk penyempitan dan penutupan faring melalui peningkatan tekanan di sekitar jalan napas dan penurunan tonus otot faring lebih lanjut, sehingga terjadi peningkatan resistensi saluran napas yang mengakibatkan faring kolaps dan berkurangnya ruang untuk menampung aliran udara di sebagian jalan napas selama tidur (Oh, Ogunnaike dan Moon, 2023) (Slowik, Sankari dan Collen, 2022).

Kolapsnya jalan napas bagian atas menyebabkan apnea obstruktif yang berdampak pada penurunan tekanan oksigen arteri (PaO₂) dan peningkatan tekanan karbon dioksida (PaCO₂). Hal ini kemudian meningkatkan jalur pensinyalan saraf dalam sistem aktivasi retikuler yang secara progresif meningkatkan upaya ventilasi agar orang tersebut terbangkit/terbangun dari tidur. Proses bangkit terlihat dari adanya ekstremitas yang berkedut, termegap – megap, mendengkur, vokalisasi, dan peningkatan aktivitas elektroensefalografi. Proses ini akan mengaktifkan kembali otot – otot faring sehingga tonus otot faring meningkat dan saluran



napas bagian atas terbuka. Saat jalan napas bagian atas terbuka, peningkatan aktivitas lebih lanjut menyebabkan hiperventilasi, membalikkan gangguan gas darah, dan mengoreksi hipoksia dan hiperkarbia. Siklus ini akan berulang dengan sendirinya saat pasien tidur. Seringnya terbangun ataupun siklus bangun – tidur selanjutnya mencegah fase tidur restoratif yang berkontribusi pada rasa kantuk berlebihan di siang hari. Pada pasien OSA berat didapatkan loop gain (mekanisme kontrol umpan balik) yang tinggi, lebih responsif dan agresif terhadap perubahan minimal CO₂ yang mengarah pada kecenderungan pernapasan periodik yang lebih tinggi (Oh, Ogunnaike dan Moon, 2023).

Gambar 2.5 Patofisiologi obstructive sleep apnea (OSA)



Sumber : (Oh, Ogunnaike dan Moon, 2023)

2.6.8 Penatalaksanaan

Penanganan *obstructive sleep apnea* (OSA) memerlukan pendekatan multifaktorial yang harus disesuaikan dengan kondisi individu yaitu sebagai berikut (Claman dan Gomez, 2023) (Slowik, Sankari dan Collen, 2022) :

- a. Perubahan gaya hidup dan kondisi medis yang mendasari seperti :
 - Hindari minum alkohol (4 – 6 jam sebelum tidur), narkotika, pelemas otot, dan obat penenang karena dapat memperburuk kondisi.
 - Turunkan berat badan, terutama individu yang memiliki indeks massa tubuh di atas batas normal. Walaupun biasanya tidak bersifat



kuratif, penurunan berat badan dengan modalitas apapun tetap efektif dan direkomendasikan untuk mengurangi tingkat keparahan OSA.

- Tidur dalam frekuensi dan durasi waktu yang cukup. Individu harus diedukasi mengenai dampak durasi tidur bagi kesehatan mereka dan menyediakan waktu tidur setidaknya 7 – 8 jam per malam secara teratur untuk meningkatkan kesehatan yang optimal.

b. Terapi *positive airway pressure* (PAP)

Continuous positive airway pressure (CPAP) adalah terapi lini pertama dan paling efektif untuk OSA. CPAP memberikan tekanan jalan napas konstan yang berfungsi sebagai bidai pneumatik yang menghilangkan obstruksi jalan napas bagian atas. Metode lain untuk memberikan tekanan positif ialah *bilevel positive airway pressure* (BPAP). Selain memberikan *expiratory positive airway pressure* (EPAP, setara dengan CPAP), BPAP juga memberikan *inspiratory positive airway pressure* (IPAP) yang lebih tinggi. BPAP dapat digunakan untuk pasien dengan sindrom hipoventilasi yang tidak cukup diobati dengan CPAP, atau dalam beberapa kasus dapat meningkatkan toleransi pasien terhadap terapi PAP.

Namun, meskipun PAP memiliki kemanjuran yang tinggi dalam menghilangkan kejadian pernapasan, keefektifannya dihambat oleh penurunan penggunaan pengobatan selama tidur dan kepatuhan yang tidak memadai.

c. Perangkat oral

Untuk pasien yang tidak dapat atau tidak mau menggunakan CPAP, *mandibular advancements devices* (MAD) merupakan peralatan oral yang dapat digunakan untuk memajukan rahang bawah dan meringankan sumbatan jalan napas. MAD paling efektif untuk pengobatan OSA derajat ringan sampai sedang dan cenderung bekerja lebih baik pada mereka dengan retrognathia, OSA terlentang, dan indeks massa tubuh (IMT) lebih rendah.



d. Intervensi bedah

Perencanaan prabedah mungkin melibatkan beberapa kunjungan untuk mengidentifikasi area penyempitan anatomi tertentu (hidung, faring, dasar lidah, hipofaring) dan memilih pembedahan yang sesuai.

- Adenotonsilektomi sering kuratif untuk anak-anak dengan OSA.
- *Uvulopalatopharyngoplasty* (UPPP) adalah pembedahan untuk mengangkat uvula dan jaringan dari langit-langit lunak untuk menciptakan lebih banyak ruang di orofaring. Hal ini terkadang dilakukan bersamaan dengan tonsilektomi dan adenoidektomi.
- *Maxillomandibular advancement* (MMA) melibatkan osteotomi kedua rahang atas dan bawah untuk memproyeksikan seluruh wajah bagian bawah ke anterior dan menciptakan konfigurasi yang lebih baik untuk jaringan lunak dan dilator orofaring. MMA yang terbaik untuk pasien dengan retrognathia dan kurang berhasil pada pasien yang lebih tua atau mereka yang memiliki lingkaran leher lebih besar.
- *Implantable hypoglossal nerve stimulator* (HNS) melibatkan penempatan bedah implan di dada bagian atas, terhubung ke saraf hipoglosal, yang membantu merekrut otot lingual, mengurangi keruntuhan faring dan mengurangi resistensi saluran napas atas. Pengoperasian perangkat memerlukan aktivasi setiap malam oleh pasien dengan remote control.
- *Palatal implant surgery* dan *distraction osteogenesis maxillary expansion* (DOME) adalah pilihan pembedahan untuk langit-langit palatum yang melengkung tinggi.
- Septoplasti/turbinektomi hidung dapat dipertimbangkan untuk pasien dengan kelainan bentuk anatomi yang parah atau hidung tersumbat kronis yang tidak dapat diobati dengan terapi medis.

e. Perawatan lainnya

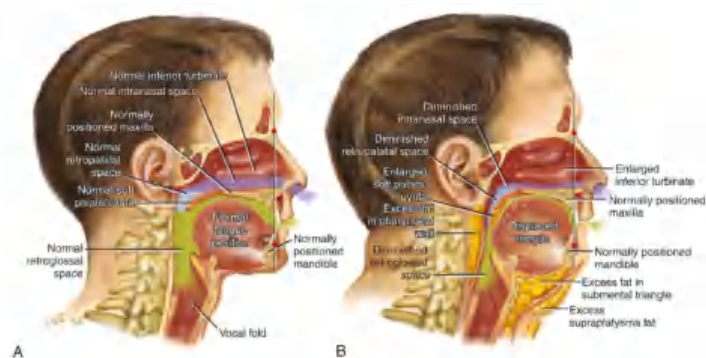
Perawatan ini umumnya paling baik digunakan sebagai strategi tambahan atau digunakan dalam kasus ringan dengan pasien yang ingin menghindari perangkat dan pembedahan.



- Terapi posisi. OSA yang lebih menonjol pada posisi terlentang (*supine*) dapat diatasi dengan alat bantu (seperti bantal tubuh, bantal baji, pelatih posisi secara fisik atau elektrik) yang memudahkan pasien tidur menyamping.
- Pengobatan rhinitis alergi yang optimal meliputi irigasi hidung, steroid hidung, antihistamin, dan modifikasi lingkungan untuk mengatasi obstruksi hidung.
- Perangkat Nasal EPAP adalah katup ekspirasi satu arah yang dikenakan di atas hidung. Resistensi terhadap pernafasan di hidung menghasilkan tekanan udara positif, mengurangi apnea.
- Terapi myofungsional adalah serangkaian latihan saluran napas atas untuk mengurangi dengkuran dan apnea.
- Perawatan ortodontik dapat menjadi pilihan pada anak-anak.
- Solriamfetol (Sunosi) adalah inhibitor reuptake dopamin dan nonpinefrin yang disetujui FDA untuk pengobatan sisa rasa kantuk yang berlebihan pada pasien yang dirawat karena OSA. Efek samping (kecemasan, penurunan nafsu makan), formularium, dan biaya merupakan faktor pembatas. Modafinil secara (Provigil) dan armodafinil (Nuvigil) adalah obat lain yang juga disetujui untuk tujuan ini.

2.7 Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan *Obstructive Sleep Apnea*

Gambar 2.6 Efek usia dan obesitas pada saluran napas atas



Sumber : (Claman dan Gomez, 2023)



Peningkatan indeks massa tubuh (IMT) dikaitkan dengan risiko *obstructive sleep apnea* (OSA) yang semakin tinggi pula oleh karena adanya hubungan terbalik antara peningkatan IMT dengan area faring. Individu dengan IMT di atas normal (seperti *overweight* dan obesitas) mengalami peningkatan akumulasi jaringan adiposa ke dalam jaringan mulut dan faring (dari nasofaring ke laringofaring) meliputi uvula, tonsil, pilar tonsil, lidah, lipatan aryepiglottic, dan dinding faring lateral. Peningkatan deposisi lemak di faring mengakibatkan penurunan area dan patensi faring yang meningkatkan kemungkinan relaksasi otot saluran napas bagian atas sehingga faring menjadi kolaps (Oh, Ogunnaike dan Moon, 2023).

Penimbunan lemak lebih dominan ke dinding lateral faring. Akibatnya dinding faring/jalur napas tersebut menebal. Penimbunan lemak ke dinding lateral faring tidak hanya menyempitkan jalan napas tetapi juga mengubah bentuk orofaring dari bentuk elips dengan sumbu transversal panjang dan sumbu anteriorposterior pendek menjadi elips dengan sumbu transversal pendek dan sumbu anterior-posterior panjang. Hal ini disebabkan karena otot-otot yang meningkatkan ukuran saluran napas bagian atas (otot tensor palatini, genioglossus, hyoid) semuanya terletak di sepanjang batas anterior faring sehingga mereka cenderung menarik dinding anterior faring ke depan yang meningkatkan sumbu anterior-posterior (Oh, Ogunnaike dan Moon, 2023).

Selanjutnya, dampak dari perubahan anatomis akibat peningkatan lemak tubuh ialah kurang tidur. Waktu tidur yang direkomendasikan untuk orang dewasa (19 – 65 tahun) adalah 7 – 8 jam per malam. Gangguan tidur berupa durasi tidur lebih panjang dan durasi tidur lebih pendek ataupun ketidaksesuaian waktu tidur, waktu makan, dan paparan cahaya dikaitkan dengan perubahan irama sirkadian tubuh yang berpotensi menaikkan berat badan lebih lanjut (Avidan, 2023) (Malhotra dan Eckmann, 2020). Kurang

tidur berisiko meningkatkan kadar ghrelin dan menurunkan kadar leptin yang meningkatkan nafsu makan (terutama untuk makanan padat energi). Konsekuensi lain yang dapat timbul, yakni lebih banyak waktu untuk



makan, mengurangi aktivitas fisik, meningkatkan konversi energi tubuh menjadi lemak tubuh (yaitu, terutama lemak perut atau visceral), membuat suhu tubuh lebih rendah, dan meningkatkan penggunaan massa tanpa lemak dibandingkan yang lemak. Sehingga pada akhirnya akan terbentuk suatu siklus lingkaran setan, terdiri dari gangguan tidur, peningkatan nafsu makan, penambahan berat badan, dan disfungsi tidur lebih lanjut (Pennings *et al.*, 2023).

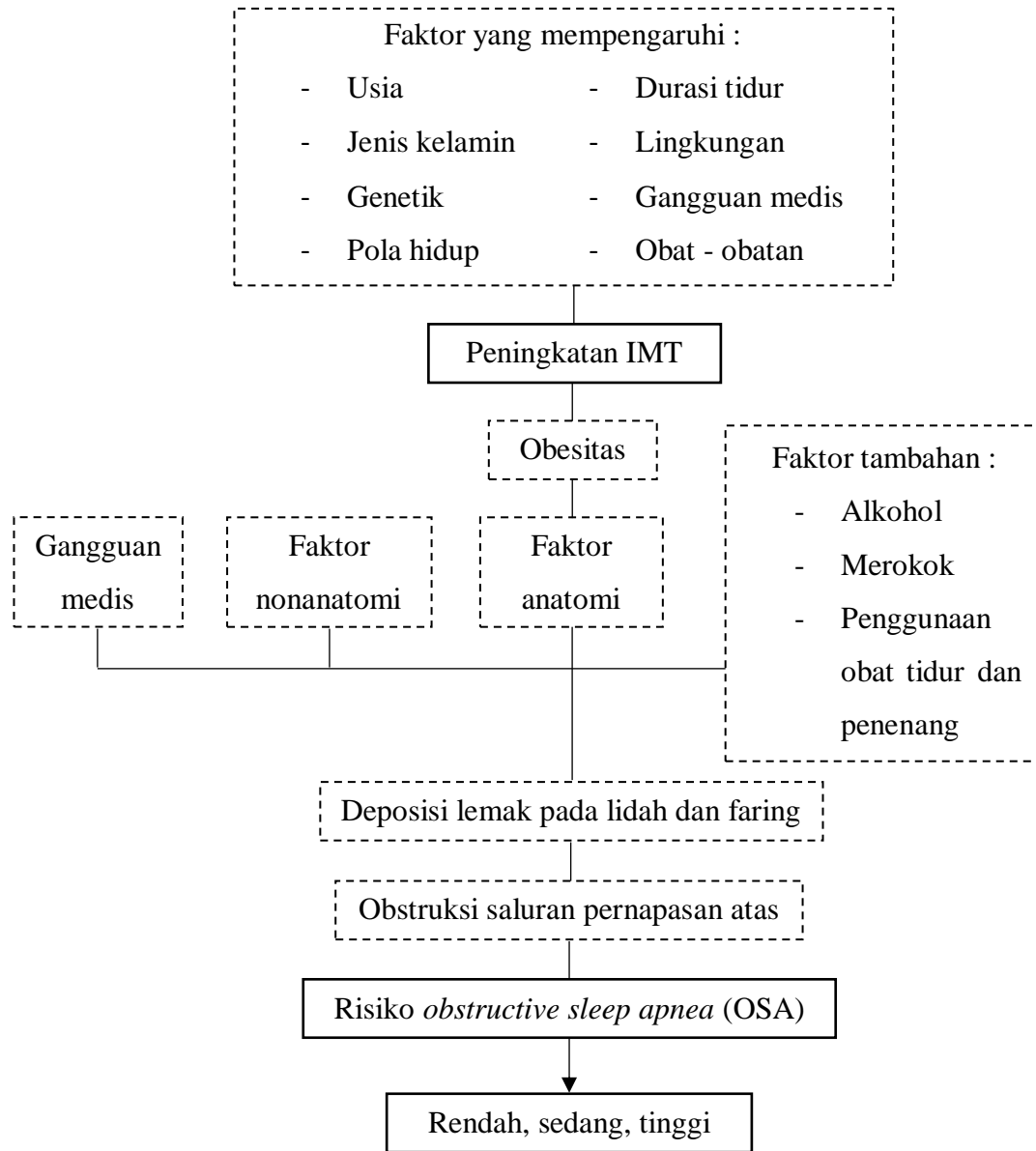
Perlu diingat bahwa asupan makanan yang tidak sehat dan kurangnya aktivitas fisik dapat menimbulkan dan memperburuk OSA. Sebaliknya, asupan nutrisi yang lebih sehat dan IMT yang lebih rendah dikaitkan dengan durasi tidur yang lebih lama dan teratur (Pennings *et al.*, 2023).




BAB 3

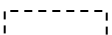
KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Kerangka Teori



Keterangan

 : Diteliti

 : Tidak diteliti



Kerangka Konsep



Keterangan

- Variabel independen : Indeks massa tubuh.
- Variabel dependen : Risiko *obstructive sleep apnea*.
- Variabel perancu : Posisi tidur terlentang, alkohol, merokok, dan riwayat diabetes melitus dalam keluarga.

3.3 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

a. Indeks massa tubuh

- Definisi : Indeks massa tubuh (IMT) merupakan salah satu parameter penting yang memanfaatkan hasil pengukuran berat badan dan tinggi badan untuk menentukan status berat badan suatu individu (Malhotra dan Eckmann, 2020) (Zierle-Ghosh, 2022).
- Alat ukur :
 - Timbangan badan untuk mengukur berat badan.
 - *Stature meter* untuk mengukur tinggi badan.
- Cara ukur : Peneliti mengukur berat badan dan tinggi badan dari setiap responden. Kemudian hasil pengukuran akan dimasukkan dalam kuesioner penelitian oleh masing – masing responden dan dihitung menggunakan rumus IMT dengan cara membagi berat badan dalam satuan kilogram (kg) dengan kuadrat tinggi badan dalam satuan meter (m²).
- Hasil ukur :
 - $IMT < 17 \text{ kg/m}^2$ disebut sangat kurus.
 - $IMT 17,0 - < 18,5 \text{ kg/m}^2$ disebut kurus.
 - $IMT 18,5 - 25,0 \text{ kg/m}^2$ termasuk kategori normal.
 - $IMT > 25,0 - 27,0 \text{ kg/m}^2$ disebut gemuk (*overweight*).
 - $IMT > 27 \text{ kg/m}^2$ disebut obesitas.
- Skala : Ordinal.



obstructive Sleep Apnea

- Definisi : *Obstructive sleep apnea* (OSA) merupakan suatu penghentian (apnea) atau pengurangan (hipopnea) aliran udara inspirasi selama tidur dikarenakan saluran napas bagian atas tersumbat/kolaps sebagian atau seluruhnya sehingga menyebabkan hipoksemia intermiten dan fluktuasi otonom (Claman dan Gomez, 2023) (Pennings *et al.*, 2023).
- Alat ukur :
 - Kuesioner STOP – BANG.
 - Meteran pita untuk mengukur lingkaran leher.
- Cara ukur : Responden mengisi kuesioner yang disebar oleh peneliti dalam bentuk *google form*. Jawaban ‘ya’ dari setiap pertanyaan akan diberi skor 1 poin.
- Hasil ukur :
 - Risiko rendah menderita OSA apabila jumlah skor 0 – 2.
 - Risiko sedang menderita OSA apabila jumlah skor 3 – 4 dan tidak termasuk dalam kriteria berisiko tinggi.
 - Risiko tinggi menderita OSA apabila memenuhi salah satu dari kriteria berikut : (1) skor 5 – 8; (2) skor STOP (4 pertanyaan pertama) ≥ 2 + jenis kelamin laki-laki; (3) skor STOP ≥ 2 + IMT > 35 kg/m²; (4) skor STOP ≥ 2 + lingkaran leher > 40 cm (16 inci).
- Skala : Ordinal.

3.4 Hipotesis

a. Hipotesis nihil (H₀)

Tidak ada hubungan antara indeks massa tubuh dengan risiko menderita *obstructive sleep apnea* pada mahasiswa program studi pendidikan dokter umum Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin angkatan 2020 - 2022.

b. Hipotesis alternative (H_a)



Ada hubungan antara indeks massa tubuh dengan risiko menderita *obstructive sleep apnea* pada mahasiswa program studi pendidikan dokter umum Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin angkatan 2020 - 2022.

