

**HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DAN PERILAKU MEROKOK DENGAN  
RISIKO *OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA* PADA PEGAWAI FAKULTAS  
KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS LAMPUNG**

**(Skripsi)**

**Oleh:**

**Lyvia Annisarahma**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

**HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DAN PERILAKU MEROKOK  
DENGAN RISIKO *OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA* PADA  
PEGAWAI FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG**

**Oleh:**

**LYVIA ANNISARAHMA**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
SARJANA KEDOKTERAN**

**Pada**

**Fakultas Kedokteran  
Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

Judul : **HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DAN PERILAKU MEROKOK DENGAN RISIKO OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA PADA PEGAWAI FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : Lyvia Annisarahma

NPM : 2018011103

Program Studi : Pendidikan Dokter

Fakultas : Kedokteran



Pembimbing 1

Pembimbing 2

**dr. Nisa Karima, S.Ked., M.Sc.**  
NIP. 198811212020122014

**dr. Putu Ristyning A.S., M.Kes., Sp.PK(K)**  
NIK. 231401760222201

2. Dekan Fakultas Kedokteran



**Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc.**  
NIP. 197601202003122001

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua : dr. Nisa Karima, S.Ked., M.Sc.**



**Sekretaris : dr. Putu Ristyaning Ayu Sangging, M.Kes., Sp.PK(K)**



**Penguji Bukan Pembimbing : dr. Waluyo Rudiyanto, M.Kes., Sp.KKLP**



**2. Dekan Fakultas Kedokteran**



**Dr. dr. Evi Kumniawaty, S.Ked., M.Sc.**  
NIP. 197601202003122001

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 19 Januari 2024**

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini, saya menyatakan dengan sebenarnya, bahwa:

1. Skripsi dengan judul **“HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DAN PERILAKU MEROKOK DENGAN RISIKO *OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA* PADA PEGAWAI FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS LAMPUNG”** adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, 24 Januari 2024

Pembuat Pernyataan,



Lyvia Annisarahma

NPM. 2018011103

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Depok pada tanggal 26 September 2002 sebagai anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Ries Lucky Juddianto, S.T., M.T.I., M.M. dan Ibu Ovi Meirina, SE.Ak., M.Ak.

Penulis mengenyam pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) di TKIT Al-Barokah Depok pada tahun 2006–2008, pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SDIT Al-Haraki Depok pada tahun 2008–2014, pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPIT Al-Haraki Depok pada tahun 2014–2017, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di MAN 13 Jakarta pada tahun 2017–2020. Pada tahun 2020, penulis melanjutkan pendidikan sarjana di Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

Selama menjadi mahasiswa, penulis tergabung dalam Asisten Dosen Patologi Anatomi FK Unila tahun kepengurusan 2022/2023. Penulis aktif dalam kegiatan organisasi Lampung University Medical Research (Lunar) FK Unila sebagai anggota divisi Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) periode 2022–2023. Penulis juga mengikuti organisasi mahasiswa kedokteran, Center for Medical Students' Activities (CIMSAs) FK Unila dan pernah berkontribusi sebagai *Research and Quality Coordinator* pada kegiatan *Stop Discrimination Against Children with Autism (SCREAM)*, *Together We Fight Against Child Trafficking (TARGET)*, dan *International Day of Peace (IDoP)* dalam *Standing Committee of Human Rights and Peace (SCORP)* CIMSAs FK Unila. Selain itu, penulis pernah menjabat sebagai *Secretary SCORP CIMSAs FK Unila* periode 2021–2022. Penulis pernah mendapatkan penghargaan sebagai *Best Research and Quality Control (RQC) Committee SCORP CIMSAs FK Unila* pada tahun 2021.

*Bismillahirrahmanirrahim,*

*Teruntuk Mama, Papa,  
dan kedua adikku tersayang*

"Keep going, keep trying. Because if you just keep  
putting one foot forward, you will get there"

## PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Hubungan Aktivitas Fisik dan Perilaku Merokok dengan Risiko *Obstructive Sleep Apnea* pada Pegawai Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**” ini. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, karena masih banyak kekurangan di dalamnya. Hal ini disebabkan terbatasnya kemampuan, pengetahuan, serta pengalaman penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran sehingga dapat memperbaiki kekurangan-kekurangan tersebut di kemudian hari.

Pada proses penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh bimbingan, motivasi, bantuan, saran, doa, nasihat, dan dukungan dari berbagai pihak. Hal inilah yang mendorong penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M. selaku Rektor Universitas Lampung
2. Dr. dr. Evy Kurniawaty, S.Ked., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung
3. dr. Nisa Karima, S.Ked., M.Sc. selaku pembimbing I yang telah memberikan motivasi, arahan, bimbingan, serta saran kepada penulis selama proses penulisan skripsi ini.
4. dr. Putu Ristyaning Ayu Sangging, M.Kes., Sp.PK(K) selaku pembimbing II



yang juga telah memberikan motivasi, arahan, bimbingan, serta saran kepada penulis selama proses penulisan skripsi ini.

5. dr. Waluyo Rudiyanto, M.Kes., Sp.KKLP selaku pembahas yang telah memberikan motivasi, kritik, arahan, dan saran kepada penulis selama proses penulisan skripsi ini.
6. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu yang sangat berharga kepada penulis selama menjalani studi di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
7. Kedua orang tua penulis, Ries Lucky Juddianto dan Ovi Meirina yang selalu memberikan dukungan, doa, dan nasihat kepada penulis sepanjang proses studi hingga penyusunan skripsi ini.
8. Kedua adik penulis, Riesvito Khairurizky dan Lyvika Faiza Sabrina yang selalu memberi dukungan dan menyemangati penulis dalam setiap proses penyusunan skripsi ini.
9. Seluruh pegawai FKIP Universitas Lampung yang telah memberikan bantuan dan arahan kepada penulis selama melakukan penelitian.
10. Teman-teman angkatan 2020 dan sahabat-sahabat penulis, Muthiiah, Farah, Faradhila, Dewi, Yona, Bela, dan Puteri yang selalu memberikan doa, bantuan, dan dukungan dalam menyusun skripsi ini. Tidak lupa teman-teman Klepon, Zheva, Nahra, Rei, dan Alya.
11. Seluruh pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, atas seluruh dukungan dan doa yang sangat berharga bagi penulis

Semoga seluruh dukungan, motivasi, dan kebaikan dari seluruh pihak yang telah menyertai sepanjang proses penyusunan skripsi ini diberikan balasan yang berlipat ganda oleh Allah SWT. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Bandar Lampung, 24 Januari 2024  
Penulis,

Lyvia Annisarahma

## ABSTRACT

### THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY AND SMOKING BEHAVIOR WITH THE RISK OF OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA AMONG THE EMPLOYEE OF FACULTY OF EDUCATIONAL SCIENCE, UNIVERSITY OF LAMPUNG

By

LYVIA ANNISARAHMA

**Background:** Obstructive sleep apnea (OSA) is a sleep disorder characterized by cessation of breathing that lasts for more than 10 seconds. OSA can occur due to upper respiratory tract obstruction. Smoking is considered a risk factor for OSA. Furthermore, the level of occupational activity and physical activity can also determine the risk of OSA. This research aims to determine the relationship between physical activity and smoking behavior with the risk of obstructive sleep apnea.

**Methods:** This study uses descriptive analytical methods with 93 employees of FKIP University of Lampung as samples. Samples were taken using consecutive sampling. Data was obtained through administering Berlin and IPAQ questionnaire. The data then analyzed using the chi-square test.

**Result:** The number of employees who smoke and employees with high physical activity level are the largest. Results of bivariate analysis show the highest frequency in employees who don't smoke and are at low risk of OSA. There is a significant relationship between smoking behavior and OSA risk with  $p$  value = 0,000. Based on the level of physical activity, employees with high physical activity level and are at low risk of OSA has the highest frequency. Hence, physical activity has a significant relationship with OSA risk, with  $p$  value = 0,000.

**Conclusion:** There is a significant relationship between physical activity and smoking behavior with the risk of OSA among the employees at FKIP University of Lampung.

Keywords: Physical activity, smoking, risk of obstructive sleep apnea (OSA)

## ABSTRAK

### HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DAN PERILAKU MEROKOK DENGAN RISIKO *OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA* PADA PEGAWAI FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS LAMPUNG

Oleh

LYVIA ANNISARAHMA

**Latar Belakang:** *Obstructive sleep apnea* (OSA) merupakan gangguan tidur berupa hambatan pernapasan selama tidur, ditandai dengan terjadinya henti napas yang berlangsung selama lebih dari 10 detik. OSA dapat terjadi akibat adanya obstruksi pada saluran pernapasan bagian atas. Merokok dianggap sebagai faktor risiko OSA. Selain itu, tingkat aktivitas kerja (*occupational activity*) dan aktivitas fisik dapat menentukan berat atau ringannya risiko OSA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara aktivitas fisik dan perilaku merokok dengan risiko *obstructive sleep apnea*.

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian analitis deskriptif dengan jumlah sampel sebanyak 93 orang pegawai FKIP Universitas Lampung. Sampel diambil menggunakan *consecutive sampling*. Data diperoleh melalui pemberian kuesioner Berlin dan IPAQ. Data kemudian dianalisis menggunakan uji *chi-square*.

**Hasil:** Pegawai yang merokok dan pegawai dengan aktivitas fisik tinggi memiliki jumlah terbesar. Hasil analisis bivariat menunjukkan frekuensi tertinggi pada pegawai yang tidak merokok dan berisiko rendah OSA. Terdapat hubungan signifikan antara perilaku merokok dan risiko OSA, dengan nilai  $p = 0,000$ . Berdasarkan tingkat aktivitas fisik, pegawai dengan aktivitas fisik tinggi yang berisiko rendah OSA memiliki frekuensi tertinggi. Aktivitas fisik memiliki hubungan signifikan dengan risiko OSA, dengan nilai  $p = 0,000$ .

**Simpulan:** Terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dan perilaku merokok dengan risiko OSA pada pegawai FKIP Universitas Lampung.

Kata kunci: Aktivitas fisik, merokok, risiko *obstructive sleep apnea* (OSA)

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>17</b>
1.1 Latar Belakang.....	17
1.2 Rumusan Masalah.....	21
1.3 Tujuan Penelitian.....	21
1.3.1 Tujuan Umum.....	21
1.3.2 Tujuan Khusus.....	21
1.4 Manfaat Penelitian.....	22
1.4.1 Manfaat Penelitian Bagi Institusi.....	22
1.4.2 Manfaat Penelitian Bagi Pegawai Institusi.....	22
1.4.3 Manfaat Penelitian Bagi Penulis.....	22
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>23</b>
2.1 Fisiologi Tidur.....	23
2.2 <i>Obstructive Sleep Apnea (OSA)</i> .....	25
2.2.1 Definisi <i>Obstructive Sleep Apnea (OSA)</i> .....	25
2.2.2 Epidemiologi <i>Obstructive Sleep Apnea (OSA)</i> .....	27
2.2.3 Faktor Risiko <i>Obstructive Sleep Apnea (OSA)</i> .....	28
2.2.4 Etiologi dan Patogenesis <i>Obstructive Sleep Apnea (OSA)</i> .....	31
2.2.5 Patofisiologi <i>Obstructive Sleep Apnea (OSA)</i> .....	32
2.2.6 Diagnosis <i>Obstructive Sleep Apnea (OSA)</i> .....	34
2.2.7 Klasifikasi <i>Obstructive Sleep Apnea (OSA)</i> .....	36
2.2.8 Metode Evaluasi Risiko <i>Obstructive Sleep Apnea (OSA)</i> .....	37
2.2.9 Tatalaksana <i>Obstructive Sleep Apnea (OSA)</i> .....	39
2.3 Aktivitas Fisik dalam Pekerjaan dan Risiko <i>Obstructive Sleep Apnea</i> .....	43

2.3.1	Penilaian Aktivitas Fisik Menggunakan Kuesioner IPAQ.....	44
2.4	Merokok dan Risiko <i>Obstructive Sleep Apnea</i> (OSA).....	45
2.5	Kerangka Penelitian.....	47
2.5.1	Kerangka Teori.....	47
2.5.2	Kerangka Konsep.....	48
2.6	Hipotesis.....	48
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>		<b>49</b>
3.1	Jenis Penelitian.....	49
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	49
3.2.1	Waktu Penelitian.....	49
3.2.2	Tempat Penelitian.....	49
3.3	Populasi Penelitian.....	50
3.4	Sampel Penelitian.....	50
3.5	Variabel Penelitian.....	51
3.6	Definisi Operasional Variabel.....	52
3.7	Metode Pengumpulan Data.....	52
3.8	Prosedur Penelitian.....	53
3.8.1	Persiapan Penelitian.....	53
3.8.2	Proses Penelitian.....	54
3.9	Pengolahan Data.....	54
3.10	Analisis Data.....	54
3.10.1	Analisis Univariat.....	54
3.10.2	Analisis Bivariat.....	55
3.11	Etik Penelitian.....	55
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>56</b>
4.1	Hasil.....	56
4.1.1	Distribusi Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin, Usia, Indeks Massa Tubuh, Aktivitas Fisik, Perilaku Merokok, dan Risiko OSA.....	56
4.1.2	Hubungan Perilaku Merokok dan Risiko <i>Obstructive Sleep Apnea</i> pada Pegawai Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.....	58
4.1.3	Hubungan Aktivitas Fisik dan Risiko <i>Obstructive Sleep Apnea</i> pada Pegawai Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.....	59

4.2	Pembahasan.....	59
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>68</b>
5.1	Simpulan.....	68
5.2	Saran.....	68
5.2.1	Saran bagi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.....	69
5.2.2	Saran bagi Pegawai Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.....	69
5.2.3	Saran bagi Peneliti.....	69
5.2.4	Saran bagi Peneliti Selanjutnya.....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>70</b>

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
<b>2.1.</b> Lidah dan Palatum Molle Dapat Memblokade Saluran Napas Selama Tidur.....	<b>31</b>
<b>2.2.</b> Gambaran MRI Potongan Transversal Faring Pada Individu Normal dan pada Individu dengan OSA.....	<b>34</b>
<b>3.1.</b> Rumus Lemeshow.....	<b>50</b>

**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
<b>2.1</b> Indeks yang Digunakan dalam Pengklasifikasian OSA.....	<b>36</b>
<b>2.2</b> Klasifikasi OSA Berdasarkan Indeks AHI/REI.....	<b>37</b>
<b>2.3</b> Tatalaksana OSA Berdasarkan Derajat Keparahan .....	<b>42</b>
<b>3.1</b> Definisi Operasional Variabel .....	<b>52</b>
<b>4.1</b> Distribusi Karakteristik Jenis Kelamin, Usia, Indeks Massa Tubuh, Aktivitas Fisik, Perilaku Merokok, dan Risiko OSA.....	<b>57</b>
<b>4.2</b> Hubungan Perilaku Merokok dengan Risiko OSA pada Pegawai.....	<b>58</b>
<b>4.3</b> Hubungan Aktivitas Fisik dengan Risiko OSA pada Pegawai FKIP.....	<b>59</b>



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

*Obstructive sleep apnea* (OSA) merupakan gangguan tidur berupa hambatan pernapasan selama tidur, ditandai dengan terjadinya henti napas yang berlangsung selama lebih dari 10 detik. Henti napas ini diakibatkan oleh penghentian atau penurunan aliran udara yang signifikan seiring dengan upaya pernapasan. OSA ditandai dengan episode berulang dari kolapsnya jalan napas atas selama tidur (Pataka *et al.*, 2022). OSA dapat terjadi akibat adanya obstruksi pada saluran pernapasan bagian atas yang muncul karena tonus motorik otot lidah ataupun otot dilator saluran napas yang inadkuat (Park *et al.*, 2011).

Beberapa faktor yang mungkin terlibat dalam patogenesis OSA adalah kelainan anatomi berupa saluran napas atas yang sempit dan mudah kolaps, gangguan fungsi otot dilator laring, kontrol pernapasan yang tidak stabil, hipersensitif, serta *arousal threshold* yang rendah (pasien cenderung mudah terbangun akibat gangguan respiratori). Salah satu penyebab penyempitan anatomis saluran napas atas ialah edema saluran napas karena beberapa faktor termasuk merokok. Faktor predisposisi utama OSA diantaranya jenis kelamin laki-laki, usia tua, faktor genetik, faktor anatomi, obesitas sentral, konsumsi alkohol, merokok, dan penyempitan saluran napas atas (Pataka *et al.*, 2022).

*Obstructive sleep apnea* (OSA) adalah salah satu bentuk dari kelainan tidur (*sleep disorder*) yang kompleks. OSA menyebabkan lonjakan katekolamin, inflamasi tingkat rendah, dan stress oksidatif. Gejala OSA kerap terjadi, tetapi sulit untuk dideteksi. Jika tidak dilakukan

penatalaksanaan adekuat, OSA dapat memicu timbulnya penyakit jangka panjang seperti penurunan kualitas tidur, nokturia, nyeri kepala saat pagi hari, gangguan memori dan kognitif, penyakit metabolik, serta penyakit jantung (Bahagia & Ayu, 2020).

Gejala OSA dapat menurunkan produktivitas kerja, memicu terjadinya kecelakaan, baik kecelakaan lalu lintas maupun kecelakaan kerja sehingga dapat menyebabkan cedera ringan hingga berat (Bahagia & Ayu, 2020). Penelitian menyatakan bahwa gejala OSA yang dialami para pekerja memiliki dampak negatif berupa penurunan hasil kerja, menurunnya frekuensi ketidakhadiran pekerja, dan menurunkan produktivitas kerja (Silva *et al.*, 2021).

Menurut penelitian *cross-sectional* The Singapore Health Study oleh Tan *et al.* (2016), prevalensi OSA di beberapa negara Asia yaitu sekitar 18,1%. Prevalensi OSA sedang hingga berat bervariasi di seluruh Asia, yaitu 32,1% pada ras China, 33,8% pada ras Melayu, dan 16,5% pada ras India. Namun demikian, kelainan tidur ini masih kurang diteliti dan dikenali di banyak negara Asia (Lam *et al.*, 2007). Data yang diperoleh dari *Extrapolation of Prevalence Rate of Obstructive sleep apnea to Countries and Regions* mengemukakan prevalensi OSA di Indonesia. Terdapat ± 200 juta jiwa penduduk Indonesia, dengan sekitar 10 juta orang diantaranya merupakan penderita OSA (Benjafeld *et al.*, 2019).

Berdasarkan usia, prevalensi OSA meningkat 2-3 kali lipat pada masyarakat dengan usia lebih tua ( $\geq 65$  tahun) dibandingkan pada masyarakat usia pertengahan (30–64 tahun). Prevalensi OSA pada masyarakat usia pertengahan di Asia yaitu 4,1–7,5% (Tan *et al.*, 2016). Penelitian oleh Lam *et al.* (2007) mengemukakan bahwa faktor risiko utama OSA pada masyarakat Asia adalah obesitas. Selain itu, merokok merupakan faktor risiko terjadinya stridor (mendengkur), dan memiliki hubungan dengan peningkatan prevalensi OSA, dengan individu yang

merokok umumnya memiliki manifestasi OSA sedang hingga berat dengan apnea, hipopnea, dan desaturasi oksigen yang tinggi. Selain itu, mukosa uvula yang menebal dan mengalami edema juga teridentifikasi dari pasien OSA derajat sedang-berat, dengan perubahan histologis signifikan pada mukosa uvula yang hanya terjadi pada pasien yang merokok (Kim *et al.*, 2012).

Penelitian yang dilakukan oleh Hughes (2007) mengonfirmasi bahwa nikotin pada rokok dapat mempengaruhi tidur, karena perokok mengalami total waktu tidur dan latensi REM yang berkepanjangan, mengurangi efisiensi tidur, total waktu tidur, dan tidur gelombang lambat. Merokok menghasilkan ketergantungan fisik dan psikologis. Gejala *withdrawal* yang paling umum terjadi termasuk kecanduan tembakau, kehilangan konsentrasi, iritatif, perubahan suasana hati, depresi, sembelit, peningkatan nafsu makan, dan gangguan tidur (Hughes, 2007).

Latihan fisik secara teratur memiliki efek yang baik terhadap penyempitan saluran pernapasan pada pasien OSA, yaitu dapat menurunkan keparahan gangguan dan rasa kantuk berlebihan di siang hari, serta meningkatkan efisiensi tidur dan memaksimalkan asupan oksigen (Andrade & Pedrosa, 2016). Studi yang dilakukan oleh Simpson *et al.* (2015) mengemukakan bahwa aktivitas fisik intensitas sedang yang dilakukan minimal selama 3 jam sehari dapat menurunkan risiko OSA sedang hingga berat. Tingkat aktivitas kerja (*occupational activity*) dan aktivitas fisik yang tinggi juga dapat menurunkan risiko OSA sedang hingga berat (Simpson *et al.*, 2015).

Terdapat hubungan antara gender dan pekerjaan, aktivitas fisik, dan OSA sedang hingga berat. Pada pria, aktivitas fisik dapat menurunkan risiko terkena kondisi ini, tetapi pada wanita, aktivitas kerja juga dapat memberikan dampak yang sama. Fakta bahwa korelasi ini tidak

bergantung pada BMI menunjukkan bahwa hubungan antara aktivitas fisik dan risiko OSA tidak sepenuhnya dijelaskan oleh bagaimana olahraga memengaruhi berat badan (Simpson *et al.*, 2015).

Merokok dianggap sebagai faktor predisposisi penyakit paru-paru dan kardiovaskular, serta faktor risiko berkembangnya OSA. Gangguan tidur lebih sering terjadi pada perokok dibandingkan bukan perokok. Setiap perokok juga mempunyai masalah tidur yang berbeda-beda berdasarkan karakteristik merokoknya (Liao *et al.*, 2019).

Mendengkur sering terjadi pada perokok dan merupakan gejala umum OSA, dapat disimpulkan bahwa merokok merupakan faktor risiko independen untuk mendengkur dan mungkin berhubungan dengan OSA. Sebuah penelitian telah meneliti ada tidaknya efek sinergis antara merokok dan OSA. Keduanya meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular melalui stres oksidatif, disfungsi endotel, dan respons inflamasi abnormal (Trenchea *et al.*, 2015).

Penelitian mengenai OSA di Indonesia masih sangat sedikit. Sementara, tingkat perilaku merokok yang tinggi dan kurangnya aktivitas fisik merupakan karakteristik yang menonjol pada masyarakat Indonesia saat ini, terutama pada laki-laki usia pertengahan yang bekerja sebagai pegawai di suatu institusi. Sebagian besar pekerjaan di lingkungan Universitas Lampung adalah pegawai. Pekerjaan yang dilakukan pegawai setiap harinya termasuk dalam golongan aktivitas fisik ringan sampai sedang, yang merupakan faktor risiko OSA (Silva *et al.*, 2021). Selain itu, perilaku merokok juga sering ditemukan pada pegawai yang diketahui memiliki beban pekerjaan yang cukup berat. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian berjudul “Hubungan Aktivitas Fisik dan Perilaku Merokok dengan Risiko *Obstructive Sleep Apnea* pada Pegawai Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut, “Bagaimana hubungan antara aktivitas fisik dan perilaku merokok dengan risiko *obstructive sleep apnea* (OSA) pada pegawai Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung?”

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan, tujuan umum dan khusus dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

### 1.3.1 Tujuan Umum

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan, maka tujuan umum dari penelitian ini adalah:

Mengetahui hubungan antara aktivitas fisik dan perilaku merokok dengan risiko *obstructive sleep apnea* pada pegawai Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui aktivitas fisik pegawai Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
2. Mengetahui perilaku merokok pada pegawai Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Mengetahui risiko *obstructive sleep apnea* (OSA) pada pegawai Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Manfaat Penelitian Bagi Institusi**

Membantu memberikan rekomendasi pembaruan regulasi mengenai aktivitas fisik dan perilaku merokok untuk mengurangi risiko *obstructive sleep apnea* (OSA) pada pegawai Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

### **1.4.2 Manfaat Penelitian Bagi Pegawai Institusi**

Membantu memberikan rekomendasi perbaikan gaya hidup yaitu aktivitas fisik dan perilaku merokok untuk mengurangi risiko *obstructive sleep apnea* (OSA) pada pegawai Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

### **1.4.3 Manfaat Penelitian Bagi Penulis**

Memberikan kesempatan untuk mengetahui gambaran aktivitas fisik dan perilaku merokok dan hubungannya dengan risiko *obstructive sleep apnea* (OSA) pada pegawai Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Fisiologi Tidur**

Tidur dapat didefinisikan sebagai keadaan bawah sadar dengan penurunan reaksi dan persepsi individu terhadap lingkungan, tetapi dapat kembali sadar dengan pemberian rangsang, baik rangsang sensorik maupun rangsang lainnya. Tidur berfungsi untuk mempertahankan keseimbangan normal pada bagian-bagian pengaturan dalam sistem saraf pusat, seperti metabolisme, fasilitasi proses belajar, memori dan kognisi, serta maturasi persarafan. Terdapat beberapa tahapan tidur, yaitu tidur yang ringan hingga tidur yang dalam. Tidur dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu tidur gelombang lambat dan tidur *rapid eye movement* (REM). Dua tipe tidur ini terjadi bergantian setiap seseorang tidur. Tidur gelombang lambat merupakan tidur dengan gelombang otak sangat kuat dan frekuensi rendah (Hall & Hall, 2021).

Proses vegetatif tubuh dan tonus pembuluh darah perifer mungkin menurun pada tidur gelombang lambat. Misalnya, laju metabolisme basal, frekuensi pernapasan, dan tekanan darah akan turun 10% hingga 30%. Meskipun tidur gelombang lambat sering disebut sebagai tidur tanpa mimpi, pada kenyataannya, mimpi dan terkadang mimpi buruk sering kali terjadi selama periode tidur ini. Mimpi yang terjadi pada tahap tidur REM lebih sering melibatkan aktivitas otot tubuh dibandingkan mimpi yang terjadi pada tahap tidur gelombang lambat, dan mimpi yang terjadi pada tahap tidur gelombang lambat biasanya tidak dapat diingat. Tidak ada konsolidasi mimpi dalam ingatan selama tidur gelombang lambat (Hall & Hall, 2021).

Tidur REM merupakan tidur dengan pergerakan mata yang cepat. Setiap tidur malam, sebagian besar periode tidur terdiri dari gelombang lambat yang bervariasi, yaitu tidur nyenyak dan tenang yang dialami seseorang selama beberapa jam pertama setelah terjaga selama beberapa jam. Sebaliknya, tidur REM terjadi secara episodik dan menyumbang sekitar 25 persen dari total waktu tidur orang dewasa. Setiap episode biasanya diulang setiap 90 menit. Jenis tidur ini tidak terlalu nyenyak dan biasanya disertai dengan mimpi yang realistis. Selama tidur malam normal, tidur REM, yang berlangsung antara 5 dan 30 menit, terjadi rata-rata dalam 90 menit. Ketika seseorang sangat mengantuk, tidur REM berlangsung singkat atau tidak ada sama sekali. Di sisi lain, ketika seseorang tidur nyenyak sepanjang malam, jumlah waktu yang dihabiskan dalam tidur REM meningkat (Hall & Hall, 2021).

Tidur REM merupakan bentuk tidur aktif yang biasanya disertai dengan mimpi dan gerakan otot tubuh yang aktif. Seseorang akan lebih sulit dibangunkan dengan rangsangan sensorik pada saat tidur gelombang lambat, namun terbangun secara spontan di pagi hari pada episode tidur REM. Selain itu, frekuensi denyut jantung dan pernapasan seringnya menjadi tidak teratur, terutama pada tidur yang disertai mimpi. Tonus otot di seluruh tubuh akan berkurang pada episode tidur REM, hal ini berkaitan dengan adanya hambatan pada area pengendalian otot di medulla spinalis. Namun demikian, masih timbul gerakan otot yang tidak teratur, terutama pergerakan mata yang cepat (Hall & Hall, 2021).

Dalam kondisi tidur REM, otak menjadi sangat aktif, dan terjadi peningkatan metabolisme sebanyak 20% di otak. Pemeriksaan EEG dapat memperlihatkan pola gelombang otak yang sama dengan gelombang otak pada saat keadaan siaga. Oleh karena itu, tidur REM dapat disebut tidur paradoks karena seseorang dapat tetap tidur meskipun aktivitas otaknya meningkat (Hall & Hall, 2021).



Pusat tidur otak terletak pada substansia ventrikula retikularis medulla oblongata. Ketika pusat tidur tidak diaktifkan, nukleus pengaktif retikuler (*reticular activating nuclei*) di mesensefalon dan suprapons dibebaskan dari inhibisi, sehingga nukleus pengaktif retikuler ini dapat aktif secara spontan. Keadaan ini menstimulasi korteks serebri dan sistem saraf perifer. Keduanya mengirimkan banyak sinyal umpan balik positif kembali ke nukleus yang sama, sehingga menjaga sistem ini tetap aktif. Oleh karena itu, saat berada dalam keadaan terjaga, terdapat kecenderungan alami untuk mempertahankan keadaan ini melalui aktivitas umpan balik positif (Hall & Hall, 2021).

Ketika otak tetap aktif selama beberapa jam, neuron-neuron yang terlibat dalam sistem aktivasi tersebut dapat mengalami kelelahan. Sehingga, akan terdapat penurunan siklus umpan balik positif antara nukleus retikular mesensefalon dan korteks, kemudian akan diambil alih oleh sistem perangsangan tidur dari pusat, sehingga timbul peralihan fase secara cepat dari keadaan terjaga menjadi keadaan tidur (Hall & Hall, 2021).

## **2.2 *Obstructive Sleep Apnea (OSA)***

### **2.2.1 *Definisi Obstructive Sleep Apnea (OSA)***

*Obstructive sleep apnea (OSA)* didefinisikan sebagai terjadinya  $\geq 15$  kali apnea dan hipopnea dalam setiap jam tidur (Ryan & Bradley, 2005). OSA merupakan kelainan saluran napas atas berupa berhentinya napas seorang individu selama tidur. Gejala ini dapat terjadi akibat adanya obstruksi di saluran napas atas karena tonus motorik otot lidah atau otot dilator saluran napas yang tidak adekuat (Park *et al.*, 2011). Pada OSA, hambatan napas yang terjadi terletak di atas supraglotis, Ditandai dengan kolaps total atau parsial berulang (apnea dan hipopnea) dari saluran pernapasan bagian atas. Penyakit ini dapat diklasifikasikan sebagai OSA ringan, sedang dan berat berdasarkan jumlah apnea dan hipopnea per jam tidur, yang

dikenal sebagai indeks apnea-hipopnea (AHI). Pengukurannya dilakukan dengan menggunakan polisomnografi (PSG) atau bentuk pemantauan tidur lainnya (Mirrakhimov *et al.*, 2013).

Suatu hambatan saluran napas dapat diklasifikasikan sebagai OSA jika hambatan saluran napas yang detik terjadi bersifat sementara (*reversible*) dan berlangsung lebih dari sepuluh detik pada orang dewasa (lebih dari 5 pada anak berusia kurang dari 12 tahun). Secara umum, apnea berlangsung selama 15-30 detik dan paling lama selama 148 detik. Terjadinya apnea menyebabkan fragmentasi tidur (tidur terputus-putus). Selain itu, dampak utama yang terjadi di siang hari yaitu rasa kantuk yang berlebihan disertai gangguan tidur yang tidak dapat diatasi (hipersomnia) (Cambron *et al.*, 2004).

*Obstructive sleep apnea* (OSA) pada saat tidur ditandai dengan dengkur yang keras dan tidak teratur. Selain itu, muncul gerakan tubuh yang tiba-tiba dan perilaku tersedak yang berisik. Hal tersebut terjadi disebabkan adanya apnea. Penderita mungkin terbangun sebentar dan dapat mengalami kecemasan yang hebat dan ketidaknyamanan pada dada. Refluks gastroesofageal dapat terjadi selama upaya memulihkan pertukaran pernapasan (Cambron *et al.*, 2004).

Terdapat dua indikator kuantitatif yang dapat digunakan untuk mengukur gangguan obstruksi napas per jam pada saat tidur, yaitu *apnea-hypopnea index* (AHI) dan *respiratory disturbance index* (RDI). AHI merupakan jumlah kejadian apnea dan hipopnea dibagi jumlah waktu tidur setiap jam. Sementara itu, RDI merupakan jumlah kejadian apnea, hipopnea, dan *respiratory effort-related arousals* (RERA) dibagi dengan jumlah jam waktu tidur. Pasien dengan  $AHI \geq 5-14$  diklasifikasikan sebagai OSA derajat ringan,

AHI  $\geq 15$ –29 sebagai OSA derajat sedang, dan AHI  $\geq 30$  sebagai OSA derajat berat (Kamelia, 2022).

### 2.2.2 Epidemiologi *Obstructive Sleep Apnea* (OSA)

Satu pertujuh dari populasi orang dewasa dunia, atau sekitar satu miliar orang, diperkirakan memiliki OSA. Di Amerika Serikat, prevalensi OSA pada orang dewasa usia pertengahan sangat variatif, secara spesifik yaitu 24% pada laki-laki dan 9% pada perempuan (Lyons *et al.*, 2020). Sebuah penelitian kohort berbasis klinis mengemukakan bahwa individu dengan jenis kelamin laki-laki, usia tua, dan obesitas lebih berisiko terkena OSA. Penelitian ini menyimpulkan bahwa prevalensi OSA di Irlandia yaitu sebesar 19%, dengan 9% Wanita dan 24% pria dewasa memiliki indeks apnea-hipopnea (AHI)  $> 5$ x/jam (Bahagia & Ayu, 2020).

Menurut sebuah penelitian, indeks apnea hipoapnea (AHI) lebih dari 5 kali per jam pada sekitar 24% pria dewasa dan 9% wanita dewasa. Menurut penelitian yang sama, gejala hipersomnolen di siang hari yang disebabkan oleh prevalensi apnea-hipopnea menyerang 4% pria, 2% wanita, dan 1-3% anak-anak. Prevalensi OSA spesifik usia pada orang Kaukasia paruh baya berada pada kisaran 4% pada pria dan 2% pada wanita. Sedangkan frekuensinya lebih besar dari 10% pada populasi di atas 65 tahun (Arnardottir *et al.*, 2016).

The World Health Organization (WHO) pada tahun 2007 mengestimasi lebih dari 100 juta orang mengalami kejadian *obstructive sleep apnea* (OSA). Sebuah penelitian yang mengidentifikasi prevalensi OSA dari 16 negara, diantaranya yaitu Amerika Serikat dengan 50% pada pria dan 40% pada wanita, Swiss dengan 50% pada pria dan 23% pada wanita, Brazil dengan 47% pada pria dan 31% pada wanita, India dengan 14% pada pria dan 6% pada wanita, Hongkong dengan 9% pada pria dan 4% pada wanita,

serta Australia dengan 24% pada pria dan 25% pada wanita. Penelitian ini menyimpulkan populasi global yang terkena OSA berdasarkan tingkat keparahan ( $AHI \geq 5$  dan  $AHI \geq 15$ ) dan jenis kelamin diperkirakan sekitar 1 miliar orang, dengan prevalensi meningkat hingga 50% di beberapa negara (Benjafield *et al.*, 2018).

Studi yang menggunakan kriteria AHI yaitu lima kejadian atau lebih per jam dan kriteria AASM 2012 memperkirakan bahwa 936 juta orang berusia 30–69 tahun di seluruh dunia mengalami gejala OSA. Di antara mereka, 425 juta orang memiliki skor AHI 15 kali atau lebih per jam. Jumlah individu yang terkena OSA lebih rendah jika menggunakan kriteria AASM 2007 dan tertinggi jika menggunakan kriteria AASM 1999 (Koh *et al.*, 2019).

Perkiraan jumlah penderita *obstructive sleep apnea* (OSA) tertinggi terdapat di Tiongkok, diikuti oleh Amerika Serikat, Brasil, dan India. Negara lain yang masuk sepuluh besar dalam hal jumlah penderita OSA adalah Pakistan, Rusia, Nigeria, Jerman, Prancis, dan Jepang. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa prevalensi OSA lebih rendah pada orang dewasa berusia kurang dari 30 tahun, dan lebih tinggi pada orang dewasa berusia 70 tahun ke atas (Benjafield *et al.*, 2018). Penelitian lain yang dilakukan di Singapura mengemukakan bahwa 74,5% pasien OSA yang telah melalui pemeriksaan polisomnogram pada tahun 2016–2017 adalah pria dengan rata-rata usia  $46,9 \pm 14,1$  tahun, dengan distribusi etnis yaitu Tionghoa 64,4%, Melayu 24,0%, India 7,1%, dan lain-lain 4,5% (Koh *et al.*, 2019).

### **2.2.3 Faktor Risiko *Obstructive Sleep Apnea* (OSA)**

Jenis kelamin laki-laki, usia yang lebih tua, BMI dan lingkar leher yang lebih besar, merokok, asupan alkohol, penggunaan obat penenang, serta etnis India dan Tiongkok dikaitkan dengan risiko lebih tinggi terkena *obstructive sleep apnea* (OSA) (Mirrakhimov *et*

*al.*, 2013). OSA memiliki hubungan erat dengan berbagai gangguan seperti gangguan fungsi jantung, gangguan vaskular, gangguan ginjal, gangguan hepar, hipertensi, obesitas, dan diabetes melitus. Oleh karena itu, pasien OSA diharuskan untuk mengubah pola hidup seperti menurunkan berat badan, rutin melakukan aktivitas fisik, mengurangi konsumsi alkohol, kafein, dan obat-obat yang membantu untuk tidur, juga mengurangi aktivitas yang menyebabkan kelelahan (Kamelia, 2022).

Beberapa kondisi yang memicu terjadinya OSA dibagi menjadi dua kategori, yaitu faktor risiko yang dapat diubah dan faktor risiko yang tidak dapat diubah. Faktor risiko yang dapat diubah yaitu pola hidup yang tidak sehat. Sementara, faktor risiko yang tidak dapat diubah yaitu usia, riwayat keluarga, ras, dan jenis kelamin. OSA dapat terjadi pada seluruh jenjang usia, namun risiko terkena OSA meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Semakin tua seorang individu, jaringan lemak akan lebih banyak menyusun struktur leher dan lidah, sehingga semakin meningkatkan risiko terkena OSA (American National Heart Association, 2022).

Kelainan endokrin dan perubahan hormon juga berperan dalam terjadinya OSA. Tingkat hormon dalam tubuh dapat mempengaruhi ukuran dan bentuk wajah, lidah, dan saluran napas seseorang. Individu dengan kadar hormon tiroid yang rendah ataupun kadar hormon insulin yang tinggi memiliki risiko lebih tinggi terkena OSA. Terjadinya OSA juga dapat didorong oleh riwayat keluarga dengan penyakit serupa karena *sleep apnea* merupakan penyakit yang dapat diturunkan secara genetik. Genetik seseorang dapat mempengaruhi bentuk dan ukuran tulang-tulang pada tubuhnya, begitu juga pada bagian wajah dan saluran napas atas. Genetik juga dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit-penyakit yang

berhubungan dengan *sleep apnea*, yaitu *cleft lip*, *cleft palate*, serta *down syndrome* (American National Heart Association, 2022).

Penyakit-penyakit komorbid seperti penyakit jantung dan penyakit ginjal juga merupakan faktor risiko terjadinya OSA. Penyakit-penyakit ini dapat menyebabkan penumpukan cairan pada leher, sehingga memblokade saluran napas atas. Pembesaran tonsil dan lapisan lemak leher yang tebal juga dapat menyebabkan OSA karena lumen saluran napas yang menyempit. Selain itu, bentuk lidah yang lebar dan posisi lidah pada rongga mulut dapat mempermudah lidah memblokade saluran napas atas selama tidur (American National Heart Association, 2022).

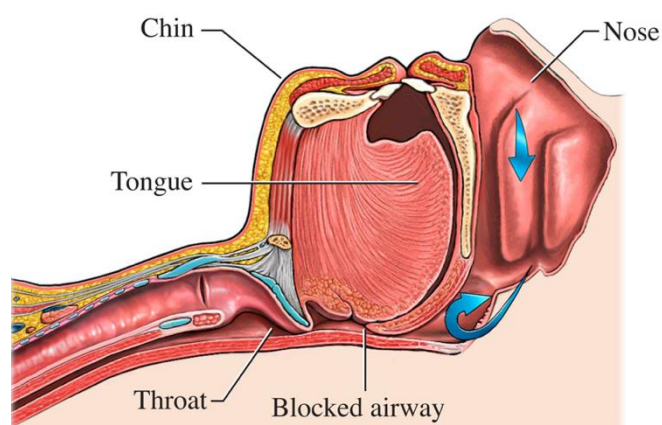
Gaya hidup seperti perilaku meminum alkohol dan merokok juga dapat meningkatkan risiko terjadinya OSA. Alkohol dapat membuat otot-otot yang menyusun rongga mulut dan tenggorokan berelaksasi, sehingga dapat memblokade saluran napas atas. Sementara itu, merokok dapat memicu terjadinya inflamasi di saluran napas atas, sehingga mempengaruhi pola pernapasan. Selain itu, obesitas juga merupakan faktor risiko yang sering terjadi pada penderita OSA. Individu yang mengalami obesitas memiliki deposit lemak yang meningkat pada leher yang bisa memblokade saluran napas atas (American National Heart Association, 2022).

*Obstructive sleep apnea* (OSA) lebih sering terjadi pada laki-laki dibandingkan dengan perempuan. Laki-laki lebih memiliki kecenderungan untuk mengidap OSA derajat berat dan pada usia yang lebih muda dibanding pada perempuan. Faktor risiko lain yang mempengaruhi terjadinya OSA yaitu penggunaan obat-obatan golongan opioid. Konsumsi opioid dalam jangka panjang dapat menyebabkan kontrol tidur pada otak mengalami abnormalitas. Selain itu, kelahiran prematur juga dapat meningkatkan risiko

terjadinya OSA. Bayi yang lahir sebelum minggu ke-37 kehamilan memiliki risiko lebih tinggi memperoleh permasalahan-permasalahan pada saat tidur (American National Heart Association, 2022).

#### 2.2.4 Etiologi dan Patogenesis *Obstructive Sleep Apnea* (OSA)

*Obstructive sleep apnea* (OSA) disebabkan oleh adanya kondisi-kondisi yang memblokade aliran udara untuk dapat melalui saluran napas atas ketika tidur. Salah satu contohnya adalah posisi lidah yang jatuh ke belakang rongga mulut sehingga menutupi lumen saluran napas (American National Heart Association, 2022).



**Gambar 2.1** Lidah dan palatum molle dapat memblokade saluran napas selama tidur (American National Heart Association, 2022)

Beberapa faktor yang berkontribusi terhadap kolapsnya saluran napas bagian atas saat tidur, termasuk faktor struktural dan anatomi yang menyempitkan ruang jaringan lunak di sekitar faring dan lumennya. Banyak pasien dengan *obstructive sleep apnea* (OSA) mengalaminya karena faktor-faktor tersebut. Pembesaran jaringan lunak penutup faring, seperti hipertrofi tonsil, adenoid, dan lidah, juga merupakan faktor penting yang mempengaruhi kolapsnya saluran napas bagian atas. Saat tidur, struktur ini dapat mengenai lumen faring dan mempersempit lumen faring (Ryan & Bradley, 2005).

Faktor lain, seperti gangguan sensitivitas mekanoreseptor saluran napas atas, refleks yang mempertahankan patensi faring, dan ketidakstabilan sistem kontrol pernapasan, juga diidentifikasi sebagai mekanisme yang mungkin menyebabkan ketidakstabilan saluran napas atas. Sehingga dapat disimpulkan bahwa OSA merupakan kelainan heterogen, bukan suatu kesatuan penyakit tunggal (Ryan & Bradley, 2005).

Patogenesis yang memicu kolapsnya saluran napas atas saat tidur dapat bervariasi antar pasien. Mengidentifikasi mekanisme patogenesis spesifik pada tiap pasien OSA dapat mengarah pada pengembangan terapi baru yang disesuaikan dengan kebutuhan dan mekanisme yang mendasari penyakit (Ryan & Bradley, 2005).

#### **2.2.5 Patofisiologi *Obstructive Sleep Apnea* (OSA)**

Aspek patofisiologis utama pada OSA adalah kolapsnya saluran napas bagian atas pada tingkat faring yang terjadi di saat tidur. Pada dasarnya, kolaps faring terjadi ketika tonus otot dilator faring berkurang pada awal tidur, sehingga berdampak pada faring yang menyempit dan terjadi *compliance* pada faring. Dalam mekanisme ini, terjadi interaksi faktor anatomi dan keadaan saraf yang terkait dalam menyebabkan kolaps faring (Ryan & Bradley, 2005).

Secara anatomis, sepanjang lumen faring tertutup oleh tulang, termasuk tulang penyusun turbinat hidung (*nasal turbinates*), palatum durum (*hard palate*) tulang maksila, tulang mandibula, tulang hyoid, dan tulang-tulang vertebra segmen servikal. Selain itu, terdapat juga jaringan lunak termasuk lidah, palatum mole, tonsil, mukosa dan otot faring, epiglottis, lapisan lemak faring, dan pembuluh darah leher. Secara umum, rasio massa jaringan lunak yang menyusun saluran napas bagian atas tidak proporsional

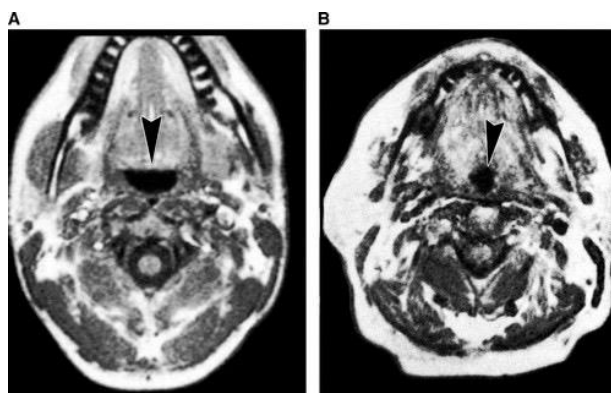


terhadap ruang yang disediakan oleh struktur tulang yang menyelimuti faring pada pasien OSA. Dengan demikian, kelebihan jaringan lunak atau tulang-tulang kecil dapat menimpa lumen faring pada sebagian besar pasien OSA (Ryan & Bradley, 2005).

Berdasarkan lokasi kolapsnya saluran napas bagian atas, *obstructive apnea* dan *hypopnea* muncul karena kolaps faring total ataupun parsial selama tidur. Faring dapat dibagi menjadi empat segmen: 1) nasofaring, yang memanjang dari turbinat hidung ke bagian superior palatum mole, 2) faring retropalatal, dari palatum durum ke margin ekor palatum mole, 3) segmen retroglossal, dari margin ekor palatum mole ke ujung epiglotis, dan 4) hipofaring, dari epiglotis ke laring. Berbagai cara yang digunakan untuk menilai lokasi kolaps saat tidur, termasuk kateter tekanan faring yang dipasang di berbagai titik di saluran napas bagian atas, fluoroskopi, endoskopi, tomografi komputer, dan MRI. Kolapsnya faring dapat terjadi pada akhir ekspirasi atau awal inspirasi. Pada sebagian besar (56-75%) pasien OSA, kolaps awalnya dimulai di daerah retropalatal/orofaringeal (Ryan & Bradley, 2005).

Hal ini diikuti oleh perpanjangan ke arah kaudal dari kolaps hingga ke dasar lidah pada 25–44% pasien dan ke daerah hipofaringeal pada 0–33% pasien. Sementara, terdapat juga sebagian kecil pasien yang lokasi awal kolapsnya adalah hipofaring. Luasnya segmen yang mengalami kolaps bervariasi pada setiap tahapan tidur, tetapi kolaps dengan perpanjangan ke arah kaudal lebih sering terjadi selama fase *rapid eye movement* (REM) tidur. Pada pasien OSA dengan gejala yang lebih parah, kolaps dapat terjadi secara berulang setiap malam pada hampir 80% pasien. Pembukaan kembali saluran napas pada OSA biasanya terjadi selama inspirasi. Onsetnya dapat tiba-tiba atau bertahap, dan meluas dari bagian kaudal ke bagian kranial dari segmen yang tersumbat (Ryan & Bradley, 2005).

Dibandingkan dengan individu normal, individu yang terbiasa mendengkur dengan atau tanpa OSA secara umum memiliki penyempitan lumen faring, baik mereka gemuk ataupun tidak. Lumen faring pada individu normal umumnya berbentuk elips, dengan sumbu panjang dalam dimensi lateral, seperti pada Gambar 2.2. Sebaliknya, lumen individu yang mendengkur dan pasien OSA selama terjaga dan tidur berbentuk lingkaran atau elips, dengan sumbu anteroposterior yang panjang akibat adanya perpindahan ke arah medial dari dinding faring lateral. Perbedaan bentuk ini paling terlihat pada segmen retropalatal dan dapat diamati ketika tidur (Ryan & Bradley, 2005).



**Gambar 2.2** Gambaran MRI potongan transversal faring pada individu normal dan pada individu dengan OSA (Ryan & Bradley, 2005)

### 2.2.6 Diagnosis *Obstructive Sleep Apnea* (OSA)

*Obstructive sleep spnea (OSA)* dapat bermanifestasi dalam berbagai bentuk, mulai dari gangguan ringan dalam kehidupan sehari-hari yang mungkin tidak dikenali oleh pasien dan dokter, hingga gejala klasik yang lebih mudah dikenali seperti rasa kantuk yang berat di siang hari, mendengkur, dan apnea (Stansbury & Strollo, 2015).

*Obstructive sleep apnea* (OSA) ditandai dengan episode berulang dari kolaps dan obstruksi jalan napas atas saat tidur. Episode obstruksi ini berhubungan dengan desaturasi oksihemoglobin secara berulang ketika tidur. Gangguan ini mengakibatkan tidur yang terfragmentasi dan tidak restoratif. Gejala utama OSA yaitu rasa kantuk di siang hari yang berlebihan. Gejala lain termasuk mendengkur yang keras dan mengganggu, dan terhentinya napas saat tidur (Kadarullah & Annisa, 2016).

Pasien dengan indikasi OSA biasanya mengeluhkan rasa kantuk siang hari yang berlebihan, mendengkur keras, terengah-engah, tersedak, atau berhenti bernapas saat tidur yang disaksikan oleh pasangan di tempat tidur. Mengantuk di siang hari yang berlebihan adalah salah satu gejala yang paling umum. Namun, mayoritas pasien tidak menunjukkan gejala. Banyak pasien hanya melaporkan kelelahan siang hari dengan atau tanpa gejala terkait lainnya (Gottlieb & Punjabi, 2020). Gejala lain bervariasi dari sakit kepala pagi, insomnia, hingga nokturia. Gejala insomnia onset tidur (*early insomnia*) dan insomnia pemeliharaan tidur (*middle insomnia*) paling banyak dilaporkan oleh wanita (Maeda *et al.*, 2016).

*Polysomnography* (PSG) merupakan pemeriksaan penunjang standar emas (*gold standard*) untuk diagnosis OSA. Selama tes, pasien dipantau dengan *lead* EEG, oksimetri nadi, sensor suhu dan tekanan untuk mendeteksi aliran udara dalam hidung dan rongga mulut, sabuk *plethysmography* impedansi pernapasan di sekitar dada dan perut untuk mendeteksi gerakan, *lead* ECG, dan sensor EMG untuk mendeteksi kontraksi otot di dagu, dada, dan kaki (Collop *et al.*, 2007).

### 2.2.7 Klasifikasi *Obstructive Sleep Apnea* (OSA)

Gangguan pernapasan yang terjadi pada orang dewasa pada saat tidur dapat didefinisikan dan diklasifikasikan berdasarkan kriteria yang dibuat oleh *AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events*. Suatu kejadian gangguan pernapasan dapat diklasifikasikan sebagai apnea jika terdapat penurunan usaha pernapasan (*respiratory effort*)  $\geq 90\%$  melebihi nilai ambang *pre-event* dalam waktu  $\geq 10$  detik dan kontinyu, atau peningkatan usaha inspirasi (*inspiratory effort*) dari thorax atau abdomen, dan disebut hipopnea jika terdapat penurunan usaha pernapasan (*respiratory effort*)  $\geq 30\%$  melebihi nilai ambang *pre-event* dalam waktu  $\geq 10$  detik yang biasanya berkaitan dengan desaturasi oksigen  $\geq 3\%$  (Berry *et al.*, 2018).

Tingkat keparahan OSA dapat ditentukan oleh *Apnea Hypopnea Indeks* (AHI) atau *Resiratory Disturbance Indeks* (RDI) jika dilakukan pemeriksaan polisomnografi (PSG), seperti yang tercantum pada Tabel 2.1 dan 2.2. Sedangkan, suatu kejadian gangguan pernapasan dapat diklasifikasikan sebagai *respiratory effort-related arousal* (RERA) jika terdapat pendataran tekanan inspirasi nasal (*inspiratory nasal pressure*)  $\geq 10$  detik yang menyebabkan gangguan terbangun dari tidur, tetapi tidak termasuk dalam kategori apnea maupun hipopnea.

**Tabel 2.1** Indeks yang Digunakan dalam Klasifikasi OSA

<b>Indeks</b>	<b>Keterangan</b>
AHI	Jumlah apnea + jumlah hipopnea / total waktu tidur
RDI	Jumlah apnea + jumlah hipopnea + RERA / total waktu tidur
REI	Jumlah apnea + jumlah hipopnea / durasi pemantauan

(Goyal & Johnson, 2017)

**Tabel 2.2** Klasifikasi OSA Berdasarkan Indeks AHI/REI

<b>Klasifikasi OSA</b>	<b>Indeks AHI/REI</b>
Normal	<5/jam
OSA Ringan	5–14.9/jam
OSA Sedang	15–29.9/jam
OSA Berat	≥30/jam

(Goyal &amp; Johnson, 2017)

Keterangan:

AHI = *Apnea-Hypoapnea Index*RDI = *Respiratory Disturbance Index*RERA = *Respiratory Effort Related Arousal*

## 2.2.8 Metode Evaluasi Risiko *Obstructive Sleep Apnea* (OSA)

### A. Kuesioner Berlin

Kuesioner Berlin dikembangkan di Amerika Serikat oleh Netzer *et al.* pada tahun 1999. Kuesioner Berlin merupakan satu dari beberapa kuesioner yang paling sering dimanfaatkan sebagai *screening* penyakit OSA. Berdasarkan hasil penelitian di India yang menguji efektivitas kuesioner Berlin dalam mengidentifikasi pasien yang berisiko terkena OSA, kuesioner ini dapat membedakan antara mereka yang berisiko tinggi dan rendah terkena OSA. Kuesioner ini dinilai lebih mudah digunakan dan akurat. Tanggapan terhadap setiap survei diberi skor berdasarkan kategori, sehingga meningkatkan reabilitas internal (Kadarullah & Annisa, 2016).

Setiap pasien dewasa dengan gejala siang hari atau terkait tidur yang tidak dapat dijelaskan seperti kantuk yang berlebihan, kelelahan, atau tidur yang tidak menyegarkan harus dievaluasi untuk diagnosis *sleep apnea* (Jonas *et al.*, 2017). Selain itu, karena tingginya prevalensi OSA dan beratnya gejala yang terjadi, pasien dengan komorbiditas spesifik seperti gangguan jantung, hipertensi resisten, dan riwayat stroke dapat dilakukan skrining untuk OSA (Young *et al.*, 2004).

Kuesioner Berlin dirancang untuk mengidentifikasi individu yang berisiko tinggi terkena OSA, yaitu berupa survei singkat yang terdiri dari 11 pertanyaan. Kuesioner ini berfokus pada tiga kategori tanda dan gejala apnea: mendengkur, kantuk di siang hari, dan obesitas/tekanan darah tinggi. Kuesioner ini dapat diindikasikan untuk digunakan dalam penelitian, dan sebagai alat skrining bagi dokter yang berharap dapat segera menentukan faktor risiko apnea pada pasien (Shahid *et al.*, 2012).

### **B. Kuesioner STOP-Bang**

Kuesioner STOP-Bang, yang dibuat pada tahun 2008 oleh Chung. *et al.*, telah dikenal luas sebagai alat skrining OSA yang sensitif, sederhana, dan mudah digunakan. Akronim STOP-Bang mengacu pada: riwayat mendengkur (*snoring history*), kelelahan di siang hari (*tired during the day*), henti napas saat tidur (*observed stop of breathing while sleeping*), tekanan darah tinggi (*high blood pressure*), BMI  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup>, dan usia lebih dari 50 tahun (*age >50 years*), lingkar leher lebih dari 40 cm (*neck circumference >40 cm*), dan jenis kelamin laki-laki (*male gender*) (Chung *et al.*, 2016).

Kuesioner STOP-Bang telah digunakan dan divalidasi untuk mengidentifikasi pasien yang berisiko tinggi terkena OSA. Awalnya dikembangkan untuk menyaring OSA pada populasi bedah di Kanada (Silva *et al.*, 2011). Kuesioner STOP-Bang juga telah diterjemahkan ke dalam bahasa Jepang, dan digunakan untuk mengevaluasi risiko OSA pada pasien rawat inap di Jepang (Oshita *et al.*, 2019).

Meskipun STOP-Bang adalah kuesioner yang berguna untuk penilaian risiko OSA, kuesioner ini memiliki spesifisitas dan

nilai prediktif positif (*positive predictive value*) yang rendah (Kørvel-Hanquist *et al.*, 2018). Karena banyak subjek normal dan pasien OSA ringan yang termasuk dalam STOP-Bang  $\geq 3$ , dan seluruh subjek tersebut selanjutnya akan dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan penunjang yaitu polisomnografi. Hal ini dinilai hanya membuang-buang tenaga dan biaya. Oleh karena itu, beberapa peneliti berfokus pada kegunaan tes STOP-Bang dalam memprediksi tingkat keparahan, bukan dalam memprediksi keberadaan OSA (Oshita *et al.*, 2020).

### 2.2.9 Tatalaksana *Obstructive Sleep Apnea* (OSA)

Tatalaksana OSA merupakan pendekatan multidisiplin dan harus disesuaikan untuk setiap pasien. Hingga saat ini, pengobatan OSA sedang hingga berat telah terbukti meningkatkan prognosis klinis (daSilva & Zhang, 2019). Sebaliknya, terdapat bukti yang terbatas atau tidak konsisten tentang dampak terapi OSA ringan pada pasien OSA dengan komorbid seperti gangguan neurokognisi, gangguan kardiovaskular, stroke, dan aritmia (Chowdhuri *et al.*, 2016).

Tatalaksana OSA mencakup:

#### A. *Oral Appliance*

Pasien yang tidak dapat atau tidak mau menggunakan CPAP dapat memilih terapi *oral appliance* yang disesuaikan dan dititrasi. Selain itu, *mandibular advancement devices* (MAD) dapat digunakan untuk menggeser mandibula ke depan dan dapat memperbaiki obstruksi jalan napas. Namun, alat ini hanya dapat bekerja optimal pada pasien dengan susunan gigi yang normal dan OSA derajat ringan hingga sedang (Phillips *et al.*, 2013).

Pasien juga harus disarankan untuk menghindari alkohol, benzodiazepin, opioid, dan beberapa jenis obat antidepresan yang dapat memperburuk kondisi OSA. Pada pasien OSA yang

diakibatkan oleh suatu kelainan medis seperti rhinitis alergi dan kolaps katup hidung, penting untuk mengatasi kelainan yang terjadi. Sementara itu, untuk pasien dengan penyakit paru-paru atau jantung (seperti asma atau gagal jantung), sangat penting untuk mengoptimalkan pengobatan gangguan tersebut (*Phillips et al.*, 2013).

## **B. Perubahan Gaya Hidup**

Pentingnya penurunan berat badan harus ditekankan pada pasien OSA dengan kelebihan berat badan dan obesitas (*Ng et al.*, 2022). Meskipun penurunan berat badan seringkali direkomendasikan karena dapat mengurangi keparahan OSA, penurunan berat badan tidak bersifat kuratif. Pasien harus diedukasi mengenai dampak durasi tidur terhadap kesehatan. Sebaiknya tidur berlangsung selama setidaknya 7 hingga 8 jam setiap malam (*Al Lawati et al.*, 2009).

## **C. *Positional Therapy***

Terapi posisi atau *positional therapy* merupakan salah satu bentuk tatalaksana perubahan perilaku yang dilakukan untuk membantu memastikan pasien tidur dalam posisi miring. Terapi posisi dapat ditunjang oleh benda-benda sederhana seperti bantal yang disesuaikan, alarm yang berbunyi ketika pasien berguling, atau bola tenis yang diletakkan di punggung pasien untuk mencegah pasien berguling (*Srijithesh et al.*, 2014).

*Positional therapy* dapat dilakukan untuk meningkatkan skor AHI, dan memiliki tingkat kepatuhan yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan PAP (*positive airway pressure*). Efek jangka panjang *positional therapy* terhadap perbaikan gejala OSA juga masih diragukan (*Srijithesh et al.*, 2014).



#### **D. Terapi *Positive Airway Pressure* (PAP)**

Terapi tekanan saluran napas positif berkelanjutan / *positive airway pressure* (PAP) merupakan pengobatan yang paling efektif pada pasien OSA dewasa. PAP dapat dilakukan pada pasien yang memerlukan pengaturan tekanan lebih tinggi (lebih besar dari 15 cm H<sub>2</sub>O). Namun, meskipun PAP mempunyai efektivitas yang tinggi dalam menghilangkan gejala OSA, efektivitasnya dapat melemah karena berkurangnya penggunaan obat selama tidur dan kepatuhan terapi yang tidak memadai. Kepatuhan terhadap PAP pada pasien OSA masih menjadi tantangan besar, karena hampir separuh pasien tidak cukup mematuhi pengobatan setelah bulan pertama (Xanthopoulos *et al.*, 2017).

Sebuah penelitian mengemukakan bahwa intervensi kepatuhan berbasis *telemedicine*, pemantauan CPAP jarak jauh, dan fitur yang lebih interaktif dengan pasien dan keluarganya telah terbukti meningkatkan tingkat kepatuhan CPAP (Sánchez-de-la-Torre *et al.*, 2020). Dalam uji coba kohort observasional lainnya dengan tindak lanjut jangka panjang menemukan bahwa individu dengan OSA berat yang menggunakan PAP mengalami penurunan angka kematian selama 6-7 tahun masa tindak lanjut (Lisan *et al.*, 2019).

#### **E. Pembedahan**

Prosedur pembedahan yang dapat dilakukan sebagai tatalaksana OSA salah satunya yaitu *uvulopalatopharyngoplasty* (UPPP). UPPP merupakan tindakan pengangkatan uvula dan jaringan dari palatum mole untuk menciptakan lebih banyak ruang di orofaring. UPPP terkadang dilakukan bersamaan dengan tonsilektomi dan adenoidektomi. Namun demikian, manfaat jangka panjang UPPP sangat terbatas, dengan kurang dari 50%

pasien mengalami peningkatan AHI yang signifikan setelah tahun pertama setelah pembedahan (Phillips *et al.*, 2013).

Prosedur lainnya yaitu *maxillomandibular advancement* (MMA). prosedur pelepasan maksila dan mandibula yang kemudian dimajukan ke anterior untuk meningkatkan ruang di orofaring. Prosedur ini direkomendasikan untuk pasien dengan retrognathia dan kurang berhasil pada pasien yang lebih tua atau pasien dengan lingkaran leher yang lebih besar (Martin *et al.*, 2022).

Pilihan pembedahan lain yang lebih baru adalah implantasi *hypoglossal nerve stimulator* (HNS). Alat ini bekerja dengan merangsang otot genioglossus (otot dilator saluran napas atas) selama terjadinya apnea sehingga dapat melegakan obstruksi. HNS secara efektif mengurangi AHI dan meningkatkan gejala kantuk pada pasien dengan OSA sedang hingga berat (Strollo *et al.*, 2014). Efek samping yang paling umum dilaporkan setelah HNS adalah abrasi lidah (11,0%), nyeri (6,2%), dan kerusakan anatomis (3-6%) (Kompelli *et al.*, 2019).

**Tabel 2.3** Tatalaksana OSA Berdasarkan Derajat Keparahan

	OSA Ringan	OSA Sedang	OSA Berat
Tatalaksana Primer	Observasi (asimtomatik), <i>positional therapy</i> , <i>oral appliance</i> , UPPP ( <i>uvulopalatopharyngoplasty</i> )	PAP ( <i>positive airway pressure</i> )	PAP ( <i>positive airway pressure</i> )
Tatalaksana Sekunder	PAP ( <i>positive airway pressure</i> )	<i>Oral appliance</i> atau pembedahan	MMA ( <i>maxillomandibular advancement</i> ) atau <i>oral appliance</i>
Tatalaksana Adjuvan	Penurunan berat badan, <i>positional therapy</i>	Penurunan berat badan, <i>positional therapy</i>	Penurunan berat badan, <i>positional therapy</i>

(Goyal & Johnson, 2017)

### 2.3 Aktivitas Fisik dalam Pekerjaan dan Risiko *Obstructive Sleep Apnea* (OSA)

Aktivitas fisik didefinisikan sebagai setiap gerakan tubuh yang diakibatkan kerja otot rangka dan meningkatkan pengeluaran tenaga serta energi. Berdasarkan besaran kalori yang digunakan, aktivitas fisik dapat dikategorikan menjadi aktivitas fisik ringan, aktivitas fisik sedang, dan aktivitas fisik berat (Kementerian Kesehatan RI, 2019). Risiko OSA dapat diturunkan dengan aktivitas fisik, yang merupakan faktor gaya hidup yang dapat dikendalikan. Pedoman AS dan Australia mendefinisikan olahraga yang memadai sebagai aktivitas fisik intensitas sedang selama 150 menit atau lebih per minggu (Anonim, 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Awad *et al.* (2012) mengemukakan bahwa insidensi OSA rendah pada populasi individu yang melakukan aktivitas fisik secara rutin. Sementara itu, penelitian lain yang menggunakan metode *cross sectional* mengemukakan bahwa terdapat penurunan insidensi pasien OSA yang melakukan aktivitas fisik intensitas tinggi. Penting untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek olahraga terhadap gejala terkait OSA seperti kantuk berlebihan di siang hari, lesu, dan depresi (Owen *et al.*, 2010). Rendahnya tingkat aktivitas fisik dapat meningkatkan risiko kardiometabolik (Williams *et al.*, 2008).

Pekerjaan dengan tingkat aktivitas fisik yang rendah semakin umum terjadi. Sekitar 50% persen pekerja di Amerika Serikat setidaknya melakukan aktivitas fisik dengan intensitas sedang. Pada tahun 2006, aktivitas ini menurun menjadi 20% pekerja (Church *et al.*, 2011). Sebuah penelitian di Swedia meneliti hubungan antara pekerjaan dan risiko rawat inap akibat OSA mengemukakan bahwa status sosial ekonomi akan mempengaruhi tingkat rawat inap. Meskipun aktivitas fisik tidak diukur secara langsung dalam penelitian ini, laki-laki yang memiliki pekerjaan dengan aktivitas tinggi (misalnya petani, tukang kebun, tukang kayu) memiliki rasio kejadian standar yang lebih rendah untuk rawat inap karena OSA. Sebaliknya,

beberapa pekerjaan dengan aktivitas rendah (misalnya karyawan, manajer, agen penjualan, asisten toko, pengemudi) menunjukkan rasio kejadian rawat inap standar yang lebih tinggi untuk OSA. Dengan demikian, pekerjaan dapat menjadi ciri perilaku menetap dan juga menjadi faktor penentu OSA (Li *et al.*, 2008).

### **2.3.1 Penilaian Aktivitas Fisik Menggunakan Kuesioner IPAQ**

Kuesioner IPAQ (*The International Physical Activity Questionnaire*) merupakan sebuah kuesioner yang dikembangkan oleh WHO (World Health Organization) untuk menilai aktivitas fisik dari masyarakat di seluruh dunia. Kuesioner IPAQ terutama ditujukan pada generasi muda dan dewasa dan mengukur sejumlah intensitas kegiatan yang berbeda-beda. Kuesioner ini membantu mengumpulkan informasi mengenai aktivitas fisik dalam tiga domain serta perilaku menetap, yaitu aktivitas fisik dalam pekerjaan, aktivitas perjalanan dari satu tempat ke tempat lainnya, serta aktivitas rekreasi (WHO, 2016).

Kuesioner IPAQ terdiri dari 7 pertanyaan. Kuesioner ini menjumlahkan waktu yang dihabiskan pada setiap tingkat intensitas aktivitas selama 7 hari sebelum kuesioner dikerjakan. Terdapat syarat dalam pengisian kuesioner, yaitu pencatatan dilakukan untuk setiap aktivitas dan harus berlangsung minimal 10 menit (WHO, 2016).

Aktivitas fisik dalam bekerja termasuk belajar, tugas administrasi, aktivitas rumah tangga, dan lain-lain. Aktivitas perjalanan dari satu tempat ke tempat lainnya mencakup perjalanan ke tempat kerja, belanja, dan tempat lainnya beserta transportasinya, seperti berjalan ataupun menaiki kendaraan. Sedangkan, aktivitas rekreasi termasuk olahraga dan aktivitas-aktivitas lainnya yang dilakukan pada waktu senggang (WHO, 2016).

Kuesioner IPAQ merupakan kuesioner terstruktur yang dapat diselesaikan secara mandiri atau sebagai bagian dari wawancara. Seluruh pengukuran dibagi menjadi 3 bagian. Aktivitas fisik yang berhubungan dengan pekerjaan merupakan pertanyaan pada bagian pertama yang bertajuk aktivitas fisik pada hari-hari kerja. Bagian kedua berfokus pada aktivitas fisik yang berhubungan dengan pekerjaan, perjalanan, dan moda transportasi yang digunakan untuk pergi dan pulang kerja, pasar, tempat ibadah, dan tujuan lainnya. Aktivitas fisik diluar jam merupakan komponen ketiga. Berdasarkan jawaban pertanyaan, aktivitas fisik responden akan dibagi menjadi tiga kategori yaitu aktivitas ringan, aktivitas sedang, dan aktivitas berat (WHO, 2016).

#### **2.4 Merokok dan Risiko *Obstructive Sleep Apnea* (OSA)**

Rokok merupakan gulungan atau lintingan berisi tembakau yang dibungkus dengan kertas, daun, atau kulit jagung, berukuran sebesar jari kelingking dengan panjang 8-10 cm yang dapat dihisap seseorang setelah dibakar bagian ujungnya. Sedangkan, merokok adalah suatu perilaku menghisap rokok yang dilakukan dalam kehidupan sehari-hari. Kandungan yang terdapat di dalam rokok diantaranya yaitu nikotin, aseton, naphtylamine, methanol, pyrene, demethylnitrosamine, naphtalene, kadimium, karbon monoksida, benzopyrene, vinil klorida, hidrogen sianida, toluidine, ammonia, urethane, toluen, arsenik, dibenzacridine, fenol, butane, dan polonium (Kementerian Kesehatan RI, 2022). Nikotin menstimulasi reseptor asetilkolin nikotinerjik  $\alpha 7$  dan  $\alpha 4\beta 2$  dan secara tidak langsung mempengaruhi sistem serotonergik, dopaminergik, dan glutaminergik di otak (Hughes, 2007).

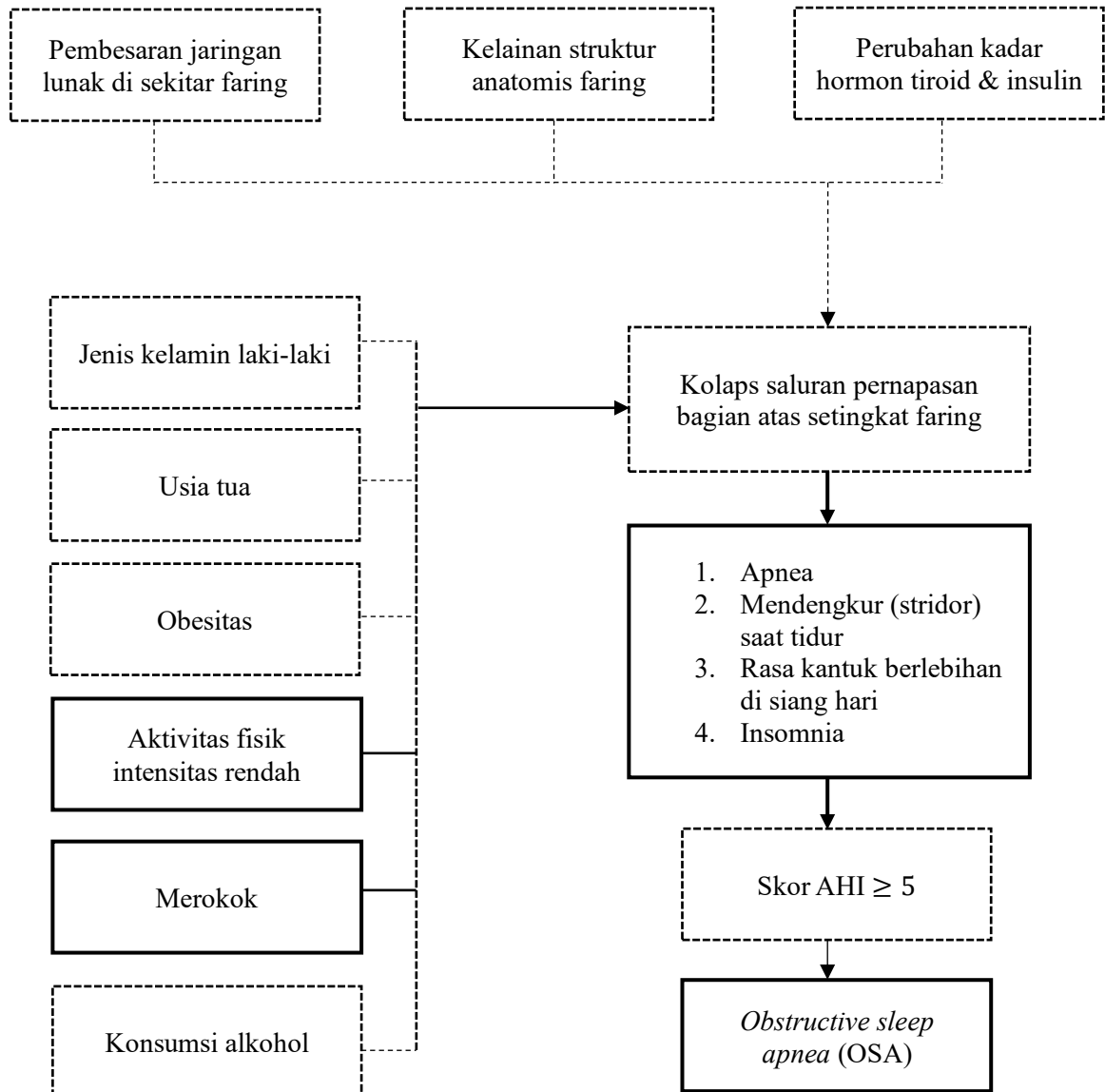
Banyak penelitian telah mencoba untuk membangun hubungan antara OSA dan merokok, menunjukkan prevalensi merokok yang lebih tinggi di antara pasien OSA (Bielicki *et al.*, 2019) (Deleanu *et al.*, 2016). Perokok

mengalami penurunan kualitas tidur dengan kesulitan dalam memulai dan mempertahankan tidur (Costa & Esteves, 2018). Merokok menginduksi peradangan kronis saluran napas bagian atas yang berkontribusi terhadap gejala OSA (Lin *et al.*, 2012).

Dilaporkan bahwa merokok berdampak pada OSA melalui berbagai mekanisme termasuk perubahan pola tidur, fungsi neuromuskular saluran napas atas, mekanisme bangun tidur, dan peningkatan peradangan saluran napas bagian atas (Krishnan *et al.*, 2014). Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memperjelas pengaruh masing-masing gangguan terhadap gangguan lainnya. Gender juga dapat mempengaruhi hasil, terutama pada wanita, OSA terbukti meningkatkan risiko penyakit jantung koroner dan diabetes mellitus tipe 2 secara independen (Strausz *et al.*, 2018). Di sisi lain, beberapa penelitian menunjukkan risiko penyakit penyerta kardiovaskular (CVD) yang lebih tinggi pada pria yang menderita OSA (Geovanini *et al.*, 2018)

## 2.5 Kerangka Penelitian

### 2.5.1 Kerangka Teori

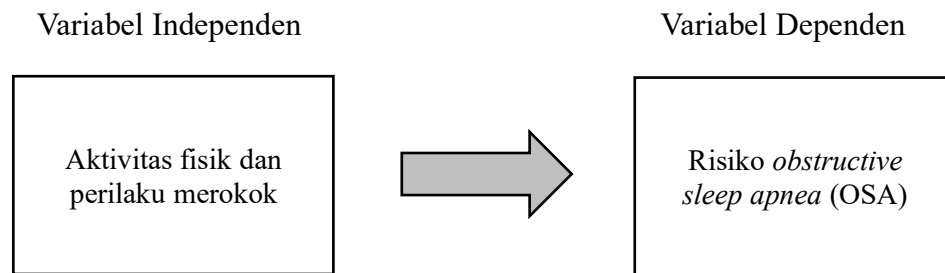


Keterangan:

— = Variabel diteliti

- - - - - = Variabel tidak diteliti

### 2.5.2 Kerangka Konsep



### 2.6 Hipotesis

Berdasarkan tinjauan pustaka di atas, hipotesis pada penelitian ini yaitu:

- H<sub>0</sub> : Tidak terdapat hubungan antara aktivitas fisik dan perilaku merokok dengan risiko *obstructive sleep apnea* (OSA) pada pegawai Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
- H<sub>a</sub> : Terdapat hubungan antara aktivitas fisik dan perilaku merokok dengan risiko *obstructive sleep apnea* (OSA) pada pegawai Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.



## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Jenis Penelitian**

Berdasarkan pendekatan dan jenis data yang digunakan, penelitian ini merupakan penelitian analitis-deskriptif dengan metode *cross sectional*. Dalam penelitian ini, terdapat dua variabel, yaitu aktivitas fisik dan perilaku merokok. Sedangkan, variabel dependen pada penelitian ini adalah risiko terjadinya *obstructive sleep apnea* (OSA). Proses pengumpulan data dilakukan selama dua bulan dengan menggunakan instrumen kuesioner. Pada penelitian ini, dilakukan juga pemeriksaan fisik berupa pengukuran berat badan dan tinggi badan responden untuk mengisi data indeks massa tubuh (IMT) pada kuesioner Berlin.

### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Waktu dan tempat dilaksanakannya penelitian ini yaitu sebagai berikut:

#### **3.2.1 Waktu Penelitian**

Penelitian ini berlangsung selama dua bulan, yaitu pada bulan November hingga Desember tahun 2023.

#### **3.2.2 Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung yang terletak di Jl. Soemantri Brojonegoro, Kelurahan Gedong Meneng, Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung.

### 3.3 Populasi Penelitian

Populasi terdiri dari seluruh individu yang menjadi atau dapat menjadi subjek penelitian dan dapat mencerminkan generalisasi dari kesimpulan yang dicapai. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah pegawai non pengajar Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung, yang berjumlah 104 orang.

### 3.4 Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian dari populasi penelitian yang mempunyai jumlah dan karakteristik tertentu. Jumlah sampel penelitian ini ditentukan dengan menggunakan metode *sampling*. Metode *sampling* pada penelitian ini yaitu menggunakan teknik *consecutive sampling*, yang merupakan bagian dari *non-probability sampling*. Pada Teknik *sampling* ini, sampel yang diambil adalah seluruh subjek dari populasi yang diobservasi dan memenuhi kriteria pemilihan sampel. Besar sampel yang digunakan pada penelitian ini menggunakan rumus Lemeshow, yaitu:

$$n = \frac{Z\alpha^2 \times P \times Q}{L^2}$$

**Gambar 3.1** Rumus Lemeshow

Keterangan:

n = Jumlah sampel minimal yang dibutuhkan

Z $\alpha$  = Nilai standar dari distribusi sesuai nilai  $\alpha = 5\% = 1.64$

P = Prevalensi *outcome* = 50%

Q = 1 – P

L = Tingkat ketelitian 10%

Berdasarkan rumus tersebut, didapatkan nilai  $n$  sebesar 67,24. Maka, diperoleh hasil jumlah sampel minimal yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 68 responden.

Setelah itu, sampel dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi dan eksklusi yang diterapkan yaitu sebagai berikut:

- a. Kriteria inklusi:
  1. Pegawai aktif yang terdaftar di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
  2. Pegawai berusia 25 - 65 tahun.
- b. Kriteria eksklusi:
  1. Pegawai dengan disabilitas fisik.
  2. Pegawai yang bekerja di kampus cabang Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

### **3.5 Variabel Penelitian**

Terdapat dua variabel yang difokuskan pada penelitian ini, yaitu:

1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel independen yang diteliti dalam penelitian ini adalah aktivitas fisik dan perilaku merokok pada pegawai Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung

2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel dependen yang diteliti dalam penelitian ini adalah risiko *obstructive sleep apnea* (OSA) pada pegawai Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

### 3.6 Definisi Operasional Variabel

**Tabel 3.1** Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil	Skala
<b>Dependen</b>					
<b>Obstructive sleep apnea (OSA)</b>	Gangguan hambatan pernapasan selama tidur, berupa terjadinya henti napas yang berlangsung selama lebih dari 10 detik (Pataka <i>et al.</i> , 2022).	Wawancara	Kuesioner Berlin	1= Risiko rendah terkena OSA 2 = Risiko tinggi terkena OSA	Ordinal
<b>Independen</b>					
<b>Aktivitas fisik</b>	Setiap gerakan tubuh yang diakibatkan kerja otot rangka dan meningkatkan pengeluaran tenaga dan energi (Kemenkes RI, 2019).	Wawancara	Kuesioner IPAQ	MET < 600 = Aktivitas fisik rendah MET 600 — 1500 = Aktivitas fisik sedang MET ≥ 150 = Aktivitas fisik tinggi	Ordinal
<b>Perilaku merokok</b>	Perilaku menghisap rokok yang dilakukan dalam kehidupan sehari-hari (Kemenkes RI, 2018).	Wawancara	Pertanyaan pada data demografi	1 = Merokok minimal 1 batang dalam 1 bulan terakhir 2 = Tidak merokok minimal 1 bulan terakhir	Nominal

### 3.7 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan teknik untuk memperoleh data-data di lapangan agar hasil penelitian dapat bermanfaat dan menjadi teori baru atau penemuan baru. Pada penelitian ini, data-data diperoleh dengan menggunakan metode wawancara melalui media kuesioner. Kuesioner yang digunakan dibuat dengan menggabungkan data demografi dan dua buah kuesioner, yaitu kuesioner Berlin dan kuesioner IPAQ. Responden yang

mengisi kuesioner tersebut merupakan responden yang telah memenuhi kriteria untuk menjadi sampel pada penelitian ini.

Bagian pertama dari kuesioner berisi pernyataan *informed consent* dan data demografi yang terdiri dari nama responden, jenis kelamin, usia, tempat dan tanggal lahir, alamat, dan pekerjaan. Bagian kedua kuesioner memuat pertanyaan mengenai status merokok dan pertanyaan-pertanyaan dalam kuesioner IPAQ, mencakup aktivitas fisik berat, aktivitas fisik sedang, dan aktivitas fisik ringan (berjalan kaki dan duduk) yang dilakukan selama 7 hari terakhir beserta durasinya. Sedangkan, bagian ketiga kuesioner berisi pertanyaan-pertanyaan dalam kuesioner Berlin yang terdiri dari berat badan, tinggi badan, kebiasaan mendengkur beserta intensitas dan frekuensinya, riwayat apnea (berhenti bernapas ketika tidur), riwayat kelelahan saat bangun tidur dan saat beraktivitas, riwayat mengantuk ketika mengemudi, serta riwayat obesitas dan tekanan darah tinggi.

### **3.8 Prosedur Penelitian**

#### **3.8.1 Persiapan Penelitian**

Langkah-langkah persiapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Pembuatan proposal dan penentuan sampel yang digunakan dalam penelitian.
2. Mengurus perizinan penelitian di lingkungan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Persiapan instrumen penelitian berupa kuesioner untuk menunjang penelitian.
4. Mengurus *ethical clearance* penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

### 3.8.2 Proses Penelitian

1. Melakukan *informed consent* kepada responden yang bersedia untuk dijadikan sampel dalam penelitian.
2. Melakukan wawancara untuk menilai kriteria inklusi dan eksklusi serta meminta tanda tangan pada lembar *informed consent*.
3. Pengisian kuesioner.
4. Mengolah data yang diperoleh dari kuesioner menggunakan program statistik pada komputer.

### 3.9 Pengolahan Data

Proses pengolahan data terdiri dari beberapa langkah:

1. *Editing*: Melakukan pengecekan apakah seluruh data yang diperoleh telah lengkap, jelas, dan relevan.
2. *Coding*: Mengonversikan data yang telah dikumpulkan selama penelitian ke dalam simbol yang sesuai untuk keperluan analisis.
3. *Entry*: Memasukkan data ke dalam komputer.
4. *Verification*: Melakukan pemeriksaan secara visual terhadap data yang telah dimasukkan ke dalam komputer.
5. *Output*: Hasil yang telah dianalisis oleh komputer kemudian dicetak.

### 3.10 Analisis Data

Analisis statistika untuk mengolah data yang diperoleh menggunakan program statistik pada komputer. Dilakukan 2 macam analisis data, yaitu analisis univariat dan analisis bivariat.

#### 3.10.1 Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk menganalisis variabel bebas ataupun variabel terikat sehingga hasil dari setiap variabel ditampilkan dalam bentuk distribusi, frekuensi, jenis kelamin, usia,

dan indeks massa tubuh responden pegawai di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung tahun 2023.

### 3.10.2 Analisis Bivariat

Analisis bivariat merupakan analisis yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat dengan menggunakan uji statistik. Dilakukan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* terlebih dahulu untuk mengetahui normal atau tidaknya sebaran data sehingga selanjutnya dapat menentukan metode analisis bivariat yang akan digunakan. Uji *Kolmogorov-Smirnov* dipilih sebagai uji normalitas karena jumlah sampel melebihi 50 orang. Karena data berdistribusi normal dengan nilai signifikansi  $> 0,05$ , uji alternatif tidak perlu dilakukan. Selanjutnya, dilakukan uji non parametrik *chi-square* untuk menganalisis jawaban yang telah diperoleh dari kuesioner.

Uji *chi-square* 2x2 digunakan untuk menguji hubungan antara merokok dan risiko *obstructive sleep apnea*. Sedangkan, uji *chi-square* 2x3 digunakan untuk menguji hubungan antara aktivitas fisik dan risiko *obstructive sleep apnea*. Terdapat beberapa syarat yang harus dipenuhi untuk melakukan uji *chi-square*, yaitu tidak ada sel dengan *actual count* ( $F_0$ ) sebesar 0, tidak lebih dari 1 sel yang memiliki *expected count* ( $F_h$ )  $< 5$  pada tabel 2x2, serta tidak lebih dari 20% jumlah sel dengan *expected count*  $< 5$  pada tabel 2x3 atau lebih.

### 3.11 Etik Penelitian

Penelitian ini telah melalui evaluasi etik oleh Komite Etik Penelitian Kedokteran dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dan memperoleh surat keterangan lolos kaji etik (*ethical clearance*) dengan nomor surat 47/UN26.18/PP.05.02.00/2024.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada 93 pegawai Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dan risiko *obstructive sleep apnea* pada pegawai.
2. Hasil analisis yang diperoleh menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara perilaku merokok dengan risiko *obstructive sleep apnea* pada pegawai.
3. Berdasarkan tingkat aktivitas fisik, pegawai dengan tingkat aktivitas fisik tinggi memiliki frekuensi terbanyak dibandingkan pegawai dengan tingkat aktivitas fisik sedang dan rendah.
4. Berdasarkan perilaku merokok, pegawai yang tidak merokok memiliki frekuensi lebih banyak dibandingkan pegawai yang merokok.
5. Berdasarkan risiko *obstructive sleep apnea* yang dimiliki, pegawai dengan risiko *obstructive sleep apnea* tinggi memiliki frekuensi lebih banyak dibandingkan pegawai dengan risiko *obstructive sleep apnea* rendah.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dan dibahas sebelumnya, penulis menyadari banyaknya kekurangan dan keterbatasan yang terdapat dalam penelitian ini. Namun demikian, penelitian ini



diharapkan dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat. Beberapa saran yang diberikan oleh peneliti yaitu sebagai berikut:

**5.2.1. Saran bagi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**

Diharapkan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung dapat mengadakan program maupun kegiatan yang bertujuan untuk menambah kesadaran pegawai akan kesehatan, terutama pentingnya melakukan aktivitas fisik secara rutin dan bahaya merokok.

**5.2.2. Saran bagi Pegawai Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**

Diharapkan pegawai Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung dapat merefleksikan hasil yang diperoleh dari jawaban kuesioner penelitian dengan melakukan aktivitas fisik secara rutin sesuai status gizi masing-masing, serta mengurangi perilaku merokok untuk mengurangi risiko OSA.

**5.2.3. Saran bagi Peneliti**

Diharapkan penelitian ini dapat diteliti secara lebih luas dengan populasi yang lebih besar dan mempertimbangkan metode pengambilan data yang lebih efektif dan valid, serta melakukan penelitian pada populasi yang berbeda dengan menyertakan faktor risiko *obstructive sleep apnea* lainnya.

**5.2.4. Saran bagi Peneliti Selanjutnya**

Diharapkan penelitian ini dapat menjadi salah satu sumber pustaka untuk penelitian lebih lanjut dengan mempertimbangkan variabel-variabel lainnya yang mempengaruhi risiko *obstructive sleep apnea*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adri VS. 2022. Hubungan Merokok dengan Obstructive Sleep Apnea (OSA) pada Mahasiswa Fakultas Hukum Universitas Kristen Indonesia Angkatan 2018-2021. [Skripsi]. Jakarta: Universitas Kristen Indonesia.
- Al Lawati NM, Patel SR, Ayas NT. 2009. Epidemiology, Risk Factors, and Consequences of Obstructive Sleep Apnea and Short Sleep Duration. *Progress in Cardiovascular Diseases*. 51(4).
- Alfaro-Castro SG. 2021. Impact of Moderate Physical Exercise on Sleep Disorders in Patients with Fibromyalgia. *Revista de La Facultad de Medicina Humana*. 22(1).
- Alkhalidi EH, Battar S, Alsuwailem SI, Almutairi KS, Alshamari WK, Alkhalidi AH. 2023. Effect of Nighttime Exercise on the Sleep Quality Among the General Population in Riyadh, Saudi Arabia: A Cross-Sectional Study. *Cureus*.
- Alnawwar MA, Alraddadi MI, Algethmi RA, Salem GA, Salem MA, Alharbi AA. 2023. The Effect of Physical Activity on Sleep Quality and Sleep Disorder: A Systematic Review. *Cureus*.
- American National Heart Association. 2022. Sleep Apnea: Causes and Risk Factors. Diakses pada 27 September 2023 di <https://www.nhlbi.nih.gov/health/sleep-apnea/causes>
- Andrade FM, Pedrosa RP. 2016. The Role of Physical Exercise in Obstructive Sleep Apnea. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 42(6): 457–64.
- Anonim. 2022. How Much Physical Activity do Adults Need?. *Center for Disease Control and Prevention*. Diakses pada 27 September 2023 di <https://www.cdc.gov/physicalactivity/basics/adults/index.htm>
- Arnardottir ES, Bjornsdottir E, Olafsdottir KA, Benediktsdottir B, Gislason T. 2016. Obstructive Sleep Apnoea in the General Population: Highly Prevalent but Minimal Symptoms. *European Respiratory Journal*. 47(1).

- Awad KM, Malhotra A, Barnet JH, Quan SF, Peppard PE. 2012. Exercise is Associated with a Reduced Incidence of Sleep-Disordered Breathing. *American Journal of Medicine*. 125(5).
- Bahagia W, Ayu PR. 2020. Sindrom Obstructive Sleep Apnea. *Medula*. 9(4).
- Baker E & Hooper MW. 2020. Smoking Behavior. *Encyclopedia of Behavioral Medicine*. 7(2).
- Baron KG, Reid KJ, Zee PC. 2013. Exercise to Improve Sleep in Insomnia: Exploration of the Bidirectional Effects. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 9(8).
- Benjafield A, Valentine K, Ayas N, Eastwood PR, Heinzer RC, Ip MS, *et al.* 2018. Global Prevalence of Obstructive Sleep Apnea in Adults: Estimation Using Currently Available Data. *Risk And Prevalence of Sleep Disordered Breathing*.
- Benjafield A, Ayas NT, Eastwood PR, Heinzer R, Ip MS, Morrell MJ, *et al.* 2019. Estimation of the Global Prevalence and Burden of Obstructive Sleep Apnoea: A Literature-Based Analysis. *Lancet Respiratory Medicine*. 7(8): 687 - 798
- Berry RB, Albertario CL, Harding SM., Lloyd RM, Plante DT, Quan SF, *et al.* 2018. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2(5)
- Bielicki P, Trojnar A, Sobieraj P, Wąsik M. 2019. Smoking Status in Relation to Obstructive Sleep Apnea Severity (OSA) and Cardiovascular Comorbidity in Patients with Newly Diagnosed OSA. *Advances in Respiratory Medicine*. 87(2).
- Cambron L, Roelants F, Deflandre E, Raskin S, Poirrier R. 2004. The Sleep Obstructive Apnea and Hypopnea Syndromes. *Revue Medicale de Liege*. 59(1): 19–28.
- Cheval B, Maltagliati S, Sieber S, Cullati S, Zou L, Ihle A, *et al.* (2022). Better Subjective Sleep Quality Partly Explains the Association between Self-Reported Physical Activity and Better Cognitive Function. *Journal of Alzheimer's Disease*. 87(2).
- Chowdhuri S, Quan SF, Almeida F, Ayappa, I, Batool-Anwar S, Budhiraja R, *et al.* 2016. An Official American Thoracic Society Research Statement: Impact of Mild Obstructive Sleep Apnea in Adults. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 193(9).
- Chung F, Abdullah HR, Liao P. 2016. STOP-Bang Questionnaire a Practical Approach to Screen for Obstructive Sleep Apnea. *Chest*. 149(3).

- Church TS, Thomas DM, Tudor-Locke C, Katzmarzyk PT, Earnest CP, Rodarte RQ, *et al.* 2011. Trends Over 5 Decades in U.S. Occupation-Related Physical Activity and Their Associations with Obesity. *PLoS ONE*. 6(5).
- Collop NA, Anderson WM, Boehlecke B, Claman D, Goldberg R, Gottlieb DJ, *et al.* 2007. Clinical Guidelines for The Use of Unattended Portable Monitors in The Diagnosis of Obstructive Sleep Apnea in Adult Patients. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 3(7)
- Costa M, Esteves M. 2018. Cigarette Smoking and Sleep Disturbance. *Addictive Disorders and Their Treatment*. 17(1).
- da Silva PF, Zhang L. 2019. Continuous Positive Airway Pressure for Adults with Obstructive Sleep Apnea and Cardiovascular Disease: A Meta-Analysis of Randomized Trials. *Sleep Medicine*. 54.
- da Silva RP, Martinez D, Bueno KS, Uribe-Ramos JM. 2019. Effects of Exercise on Sleep Symptoms in Patients with Severe Obstructive Sleep Apnea. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 45(3).
- Deleanu OC, Pocora D, MihĂicuțĂ Ș, Ulmeanu R, Zaharie AM, MihĂlțan FD. 2016. Influence of Smoking on Sleep and Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Pneumologia*. 65(1).
- Dewi PF, Bagiada IM, Suega K, Saraswati MR. 2021. Korelasi Obesitas dan Aktivitas Fisik terhadap Risiko Kejadian OSA pada Pedagang Pasar Seni Semarang, Klungkung. *Jurnal Medika Udayana*. 11(11): 2597 - 8012
- Dubinina E, Korostovtseva LS, Rotar O, Amelina V, Boyarinova M, Bochkarev M, *et al.* (2021). Physical Activity Is Associated with Sleep Quality: Results of the ESSE-RF Epidemiological Study. *Frontiers in Psychology*. 12.
- Ezati M, Keshavarz M, Barandouzi ZA, Montazeri A. 2020. The Effect of Regular Aerobic Exercise on Sleep Quality and Fatigue Among Female Student Dormitory Residents. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 12(1).
- Franklin KA, Gislason T, Omenaas E, Jögi R, Jensen EJ, Lindberg E, *et al.* 2004. The Influence of Active and Passive Smoking on Habitual Snoring. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 170(7).
- Geovanini GR, Wang R, Weng J, Jenny NS, Shea S, Allison M, *et al.* 2018. Association Between Obstructive Sleep Apnea and Cardiovascular Risk Factors: Variation by Age, Sex, and Race the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Annals of the American Thoracic Society*. 15(8).

- Gottlieb DJ, Punjabi NM. 2020. Diagnosis and Management of Obstructive Sleep Apnea: A Review. *JAMA - Journal of the American Medical Association*. 323(14).
- Goyal M, Johnson J. 2017. Obstructive Sleep Apnea Diagnosis and Management. *Missouri Medicine*. 114(2).
- Hall JE, Hall ME. 2021. Guyton and Hall: Textbook of Medical Physiology 14<sup>th</sup> Edition. New York: Elsevier.
- Holfeld B, Ruthig JC. 2014. A Longitudinal Examination of Sleep Quality and Physical Activity in Older Adults. *Journal of Applied Gerontology*. 33(7).
- Holipah H, Sulistomo HW, Maharani A. 2020. Tobacco Smoking and Risk of All-Cause Mortality in Indonesia. *PLoS ONE*.
- Hughes JR. 2007. Effects of Abstinence from Tobacco: Valid Symptoms and Time Course. *Nicotine & Tobacco Research*. 9: 315–27.
- Inoue S, Yorifuji T, Sugiyama M, Ohta T, Ishikawa-Takata K, Doi H. 2013. Does Habitual Physical Activity Prevent Insomnia? A Cross-Sectional and Longitudinal Study of Elderly Japanese. *Journal of Aging and Physical Activity*. 21(2).
- Jonas DE, Amick HR, Feltner C, PalmieriWeber R, Arvanitis M, Stine A, *et al.* 2017. Screening for Obstructive Sleep Apnea in Adults Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. In *JAMA - Journal of the American Medical Association*. 317(4).
- Kadarullah O, Annisa Y. 2016. Pengaruh Obstructive Sleep Apnea (OSA) Terhadap Terjadinya Hipertensi Di Poli Saraf RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo. *Jurnal SAINTEKS*. 3(2).
- Kamelia T. 2022. Obstructive Sleep Apnea Panduan Tatalaksana Diagnostik dan Manajemen Terkini. *Indonesian Journal of Chest Critical and Emergency Medicine*. 9(1).
- Kementerian Kesehatan RI. 2019. Definisi Aktivitas Fisik. Diakses pada 27 September 2023 di <https://p2ptm.kemkes.go.id/infographicp2ptm/obesitas/apa-definisi-aktivitas-fisik>
- Kementerian Kesehatan RI. 2022. Bahaya dan Efek Paparan Rokok pada Anak dan Remaja. Diakses pada 27 September 2023 di <https://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/penyakit-paru-kronik/bahaya-dan-efek-pajanan-rokok-pada-anak-dan-remaja/>

- Kementerian Kesehatan RI. 2018. Buku Pedoman Pengisian Kuesioner RISKESDAS 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Khazaie H, Norouzi E, Rezaie L, Safari-Faramani R. 2023. Effect of Physical Activity on Sleep Quality in Patients with Major Depression Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Current Psychology*. 42(33).
- Kim KS, Kim JH, Park SY, Won HR, Lee HJ, Yang HS, *et al.* 2012. Smoking Induces Oropharyngeal Narrowing and Increases the Severity of Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 8(4).
- Koh WP, Wong HS, Poh Y, Mok Y. 2019. Prevalence And Predictors of Positional Osa in A Southeast Asian Population. *Chest*. 155(4).
- Kompelli AR, Ni JS, Nguyen SA, Lentsch EJ, Neskey DM, Meyer TA. 2019. The Outcomes of Hypoglossal Nerve Stimulation in the Management of OSA: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World Journal of Otorhinolaryngology - Head and Neck Surgery*. 5(1).
- Kørvel-Hanquist A, Andersen IG, Krogh-Lauritzen SE, Dahlgaard S, Moritz J. 2018. Validation of the Danish STOP-bang Obstructive Sleep Apnoea Questionnaire in a Public Sleep Clinic. *Danish Medical Journal*. 65(1).
- Kredlow MA, Capozzoli MC, Heaton BA, Calkins AW, Otto MW. 2015. The Effects of Physical Activity on Sleep: A Meta-Analytic Review. *Journal of Behavioral Medicine*. 38(3).
- Krishnan V, Dixon-Williams S, Thornton JD. 2014. Where There is Smoke...There is Sleep Apnea: Exploring the Relationship Between Smoking and Sleep Apnea. *Chest*. 146(6).
- Lam B, Lam DC, Ip MS. 2007. Obstructive Sleep Apnoea in Asia. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*. 11(1).
- Li X, Sundquist K, Sundquist J. 2008. Socioeconomic Status and Occupation as Risk Factors for Obstructive Sleep Apnea in Sweden: A Population-Based Study. *Sleep Medicine*. 9(2).
- Liao Y, Xie L, Chen X, Kelly BC, Qi C, Pan C, *et al.* 2019. Sleep Quality in Cigarette Smokers and Nonsmokers: Findings from the General Population in Central China. *BMC Public Health*. 19(1).
- Lin Y, Li D, Yun, Zhang X, Juan. 2012. Interaction Between Smoking and Obstructive Sleep Apnea: Not Just Participants. *Chinese Medical Journal*. 125(17).

- Lisan Q, Van Sloten T, Marques P, Haba J, Heinzer R, Empana JP. 2019. Association of Positive Airway Pressure Prescription with Mortality in Patients with Obesity and Severe Obstructive Sleep Apnea: The Sleep Heart Health Study. *JAMA Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. 145(6).
- Lyons MM, Bhatt NY, Pack AI, Magalang UJ. 2020. Global Burden of Sleep-Disordered Breathing and Its Implications. *Respirology*. 25(7).
- Maeda T, Fukunaga K, Nagata H, Haraguchi M, Kikuchi E, Miyajima A, *et al.* 2016. Obstructive Sleep Apnea Syndrome Should Be Considered as a Cause of Nocturia in Younger Patients Without Other Voiding Symptoms. *Canadian Urological Association Journal*. 10: 7 – 8.
- Mahfouz MS, Ali SA, Bahari AY, Ajeebi RE, Sabei HJ, Somaily SY, *et al.* 2020. Association Between Sleep Quality and Physical Activity in Saudi Arabian University Students. *Nature and Science of Sleep*. 12.
- Martin MJ, Khanna A, Srinivasan D, Sovani MP. 2022. Patient-Reported Outcome Measures Following Maxillomandibular Advancement Surgery in Patients with Obstructive Sleep Apnoea Syndrome. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 60(7).
- Mirrakhimov AE, Sooronbaev T, Mirrakhimov EM. 2013. Prevalence of Obstructive Sleep Apnea in Asian Adults: A Systematic Review of The Literature. *BMC Pulmonary Medicine*. 13(1).
- Murray K, Godbole S, Natarajan L, Full K, Hipp JA, Glanz K, *et al.* 2017. The Relations Between Sleep, Time of Physical Activity, and Time Outdoors Among Adult Women. *PLoS ONE*. 12(9).
- Netzer NC, Stoohs RA, Netzer CM, Clark K, Strohl KP 1999. Using the Berlin Questionnaire to Identify Patients at Risk for The Sleep Apnea Syndrome. *Annals of Internal Medicine*. 131(7): 485 - 91.
- Ng SS, Tam, WW, Lee RW, Chan TO, Yiu K, Yuen BT, *et al.* 2022. Effect of Weight Loss and Continuous Positive Airway Pressure on Obstructive Sleep Apnea and Metabolic Profile Stratified by Craniofacial Phenotype a Randomized Clinical Trial. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 205(6).
- Novia ST, Syabriansyah, Dita DA. 2022. Hubungan Tingkat Aktivitas Fisik dengan Risiko Obstructive Sleep Apnea Syndrome pada Hipertensi: Sebuah Tinjauan Kepustakaan Sistematis. *Jurnal Kedokteran Raflesia*. 8(1): 2477 - 3778
- Oshita H, Fuchita H, Ito N, Senoo M, Isoyama S, Yamamoto Y, *et al.* 2019. Validation of the Japanese Version of the STOP-Bang Test for the Risk

- Assessment of Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *An Official Journal of the Japan Primary Care Association*. 42(1).
- Oshita H, Ito N, Senoo M, Funaishi K, Mitama Y, Okusaki K. 2020. The STOP-Bang Test Is Useful for Predicting the Severity of Obstructive Sleep Apnea. *Japan Medical Association Journal*. 3(4).
- Owen N, Healy GN, Matthews CE, Dunstan DW. 2010. Too Much Sitting: The Population Health Science of Sedentary Behavior. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. 38(3).
- Park JG, Ramar K, Olson EJ. 2011. Updates on Definition, Consequences, and Management of Obstructive Sleep Apnea Concise Review for Clinicians. *Mayo Clinic*. 86(6).
- Passos GS, Poyares D, Santana MG, Garbuio SA, Tufik S, De Mello MT. 2010. Effect of Acute Physical Exercise on Patients with Chronic Primary Insomnia. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 6(3).
- Pataka A, Kotoulas S, Kalamaras G, Tzinas A, Grigoriou I, Kasnaki N, *et al.* 2022. Does Smoking Affect OSA? What about Smoking Cessation? *Journal of Clinical Medicine*. 11(17).
- Phillips CL, Grunstein RR, Darendeliler MA, Mihailidou AS, Srinivasan VK, Yee BJ, *et al.* 2013. Health Outcomes of Continuous Positive Airway Pressure Versus Oral Appliance Treatment for Obstructive Sleep Apnea: A Randomized Controlled Trial. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 187(8).
- Pohanka M. 2012. Alpha7 Nicotinic Acetylcholine Receptor Is a Target in Pharmacology and Toxicology. *International journal of molecular sciences*, 13(2), 2219–38.
- Redline S, Yenokyan G, Gottlieb DJ, Shahar E, O'Connor GT, Resnick HE, *et al.* (2010). Obstructive Sleep Apnea-Hypopnea and Incident Stroke: The Sleep Heart Health Study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 182(2).
- Ryan CM, Bradley TD. 2005. Pathogenesis of Obstructive Sleep Apnea. In *Journal of Applied Physiology*. 99(6).
- Sánchez-de-la-Torre M, Sánchez-de-la-Torre A, Bertran S, Abad J, Duran-Cantolla J, Cabriada V, *et al.* 2020. Effect of Obstructive Sleep Apnoea and Its Treatment with Continuous Positive Airway Pressure on the Prevalence of Cardiovascular Events in Patients with Acute Coronary Syndrome (ISAACC Study): A Randomised Controlled Trial. *The Lancet Respiratory Medicine*. 8(4).



- Shahid A, Wilkinson K, Marcu S, Shapiro CM. 2012. STOP, THAT and One Hundred Other Sleep Scales. *STOP, THAT and One Hundred Other Sleep Scales*.
- Silva GE, Quan SF, McMorrow T, Bautista R, Bell ML, Haynes PL. 2021. Association Between Obstructive Sleep Apnea and Multiple Involuntary Job Loss History Among Recently Unemployed Adults. *Sleep Health*. 7(1).
- Silva GE, Vana KD, Goodwin JL, Sherrill DL, Quan SF. 2011. Identification of Patients with Sleep Disordered Breathing: Comparing the Four-Variable Screening Tool, STOP, STOP-Bang, and Epworth Sleepiness Scales. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 7(5).
- Silva VP, Silva MP, Silva VL, Mantovani DB, Mittelmann JV, Oliveira JV, *et al.* 2022. Effect of Physical Exercise on Sleep Quality in Elderly Adults: A Systematic Review with a Meta-Analysis of Controlled and Randomized Studies. *Journal of Ageing and Longevity*. 2(2).
- Simpson L, McArdle N, Eastwood PR, Ward KL, Cooper MN, Wilson AC, *et al.* 2015. Physical Inactivity is Associated with Moderate-Severe Obstructive Sleep Apnea. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 11(10).
- Srijithesh PR, Aghoram R, Goel A, Dhanya J. 2014. Positional Therapy for Obstructive Sleep Apnoea. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2014(2).
- Stansbury RC, Strollo PJ. 2015. Clinical Manifestations of Sleep Apnea. *Journal of Thoracic Disease*. 7(9).
- Štefan L, Sporiš G, Kristievic T, Knjaz D. 2018. Associations Between Sleep Quality and Its Domains and Insufficient Physical Activity in a Large Sample of Croatian Young Adults: A Cross-Sectional Study. *BMJ Open*. 8(7).
- Strausz S, Havulinna AS, Tuomi T, Bachour A, Groop L, Mäkitie A, *et al.* 2018. Obstructive Sleep Apnoea and the Risk for Coronary Heart Disease and Type 2 Diabetes: A Longitudinal Population-Based Study in Finland. *BMJ Open*. 8(10).
- Strollo PJ, Soose RJ, Maurer JT, de Vries N, Cornelius J, Froymovich O, *et al.* 2014. Upper-Airway Stimulation for Obstructive Sleep Apnea. *New England Journal of Medicine*. 370(2).
- Takács J & Török L. 2019. The Relationship Between Daily Physical Activity, Subjective Sleep Quality, And Mood in Sedentary Hungarian Adults: A Longitudinal Within-Subjects Study. *Developments in Health Sciences*. 2(3).

- Tan A, Cheung YY, Yin J, Lim WY, Tan LW, Lee CH. 2016. Prevalence of Sleep-Disordered Breathing in a Multiethnic Asian Population in Singapore: A Community-Based Study. *Respirology*. 21(5).
- Trenchea M, Dantes E, Velescu L, Deleanu O, Suta M, Arghir O. 2015. The Influence of Smoking on Snoring, Obstructive Sleep Apnea, and Related Comorbidities. *Chest*. 148(4).
- Vanderlinden J, Boen F, Van Uffelen J. 2020. Effects of Physical Activity Programs on Sleep Outcomes in Older Adults: A Systematic Review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 17(1).
- Wang F & Boros S. 2021. The Effect of Physical Activity on Sleep Quality: A Systematic Review. *European Journal of Physiotherapy*. 23(1).
- Williams DM, Raynor HA, Ciccolo JT. 2008. A Review of TV Viewing and Its Association with Health Outcomes in Adults. *American Journal of Lifestyle Medicine*. 2(3).
- Wunsch K, Kasten N, Fuchs R. 2017. The Effect of Physical Activity on Sleep Quality, Well-Being, and Affect in Academic Stress Periods. *Nature and Science of Sleep*. 9.
- World Health Organization. 2016. International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). Switzerland: World Health Organization
- World Health Organization. 2022. Physical Activity. Diakses pada tanggal 11 Januari 2024 di <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity/>
- Xanthopoulos MS, Kim JY, Blechner M, Chang MY, Menello MK, Brown C, *et al.* 2017. Self-Efficacy and Short-Term Adherence to Continuous Positive Airway Pressure Treatment in Children. *Sleep*. 40(7).
- Xie Y, Liu S, Chen XJ, Yu HH, Yang Y, Wang W. 2021. Effects of Exercise on Sleep Quality and Insomnia in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Frontiers in Psychiatry*. 12.
- Yamamoto U, Mohri M, Shimada K, Origuchi H, Miyata K, Ito K, *et al.* 2007. Six-Month Aerobic Exercise Training Ameliorates Central Sleep Apnea in Patients with Chronic Heart Failure. *Journal of Cardiac Failure*. 13(10).
- Young T, Skatrud J, Peppard PE. 2004. Risk Factors for Obstructive Sleep Apnea in Adults. *Journal of American Medical Association*. 291(16).
- Zeng X, Ren Y, Wu K, Yang Q, Zhang S, Wang D, *et al.* 2023. Association between Smoking Behavior and Obstructive Sleep Apnea: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nicotine and Tobacco Research*. 25(3).

Zhao H, Lu C, Yi C. 2023. Physical Activity and Sleep Quality Association in Different Populations: A Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 20(3).