

RINGKASAN KARYA TULIS ILMIAH

**FREKUENSI TINGKAT RISIKO OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA PADA
MAHASISWA DI UNIVERSITAS MATARAM**

Diajukan sebagai syarat meraih gelar sarjana pada
Fakultas Kedokteran Universitas Mataram



Oleh:

Adinda Ilsa Maulida

H1A020002

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MATARAM
MATARAM

2023

**FREKUENSI TINGKAT RISIKO OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA PADA
MAHASISWA DI UNIVERSITAS MATARAM**

Adinda Ilsa M, Rohadi, Ilsa Hunaifi

Fakultas Kedokteran Universitas Mataram

e-mail: adindambadin@gmail.com

Diajukan sebagai syarat meraih gelar sarjana pada Fakultas Kedokteran
Universitas Mataram

Informasi Naskah

Jumlah tabel: 4

Jumlah gambar: -

ABSTRAK
FREKUENSI TINGKAT RISIKO OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA PADA
MAHASISWA DI UNIVERSITAS MATARAM

Adinda Ilsa Maulida, Rohadi, Ilsa Hunaifi

Fakultas Kedokteran Universitas Mataram

Latar Belakang: *Obstructive Sleep Apnea* (OSA) adalah salah satu gangguan pernapasan saat tidur yang ditandai dengan adanya penyempitan periodik serta obstruksi jalan napas faring selama tidur. OSA berdampak terhadap munculnya gangguan kardiovaskular, gangguan metabolisme, gangguan kognitif, depresi bahkan kematian. Gangguan pernapasan ini lebih sering dialami oleh kelompok usia dewasa paruh baya tetapi sejumlah penelitian memaparkan bahwa OSA juga dapat terjadi pada mahasiswa sebagai kelompok usia dewasa muda. Selain menyebabkan gangguan kesehatan, OSA berisiko menjadi penyebab rendahnya prestasi akademik mahasiswa.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui frekuensi tingkat risiko *Obstructive Sleep Apnea* pada mahasiswa di Universitas Mataram.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif non-analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Data yang digunakan berasal dari data primer melalui wawancara, pengisian Kuesioner STOP-Bang serta pengukuran IMT, lingkaran leher dan tekanan darah.

Hasil: Hasil penelitian didapatkan bahwa risiko rendah OSA sebesar 78%, risiko sedang OSA sebesar 21,5%, dan risiko tinggi sebesar 0,5%. Frekuensi tingkat risiko tinggi OSA berdasarkan faktor risiko dalam Kuesioner STOP-Bang adalah 0,7 % pada usia > 20 tahun, 1% pada laki-laki, 0,9% pada IMT *overweight* dan 1,2% pada mahasiswa berlingkar leher besar.

Kesimpulan: Frekuensi tingkat risiko OSA didominasi oleh mahasiswa dengan risiko rendah OSA.

Kata Kunci: Faktor risiko, Mahasiswa, *Obstructive Sleep Apnea*.

ABSTRACT

**RISK LEVEL FREQUENCY OF OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA IN
STUDENTS AT MATARAM UNIVERSITY**

Adinda Ilsa Maulida, Rohadi, Ilsa Hunaifi
Fakultas Kedokteran Universitas Mataram

Background: Obstructive Sleep Apnea (OSA) is a breathing disorder during sleep which is characterized by periodic narrowing and obstruction of the pharyngeal airway during sleep. OSA has an impact on the emergence of cardiovascular disorders, metabolic disorders, cognitive disorders, depression and even death. This respiratory disorder is more often experienced by middle-aged adults, but a number of studies show that OSA can also occur in students as young adults. Apart from causing health problems, OSA risks being a cause of low student academic achievement.

Objective: This study aims to determine the risk level frequency of Obstructive Sleep Apnea in students at Mataram University.

Method: This research is a non-analytic descriptive study with a cross sectional approach. The data used comes from primary data through interviews, filling out the STOP-Bang Questionnaire and measuring BMI, neck circumference and blood pressure.

Results: The results of the study showed that the low risk of OSA was 78%, the medium risk of OSA was 21.5%, and the high risk was 0.5%. The frequency of high risk OSA based on risk factors in the STOP-Bang Questionnaire is 0.7% in those aged > 20 years, 1% in men, 0.9% in overweight BMIs and 1.2% in students with large neck circumference.

Conclusion: The risk level frequency of OSA is dominated by students with a low risk of OSA.

Keywords: Risk factors, Students, Obstructive Sleep Apnea.

PENDAHULUAN

Obstructive Sleep Apnea (OSA) adalah salah satu gangguan pernapasan saat tidur yang ditandai dengan adanya penyempitan periodik serta obstruksi jalan napas faring selama tidur ^[1]. OSA menyebabkan penghentian atau penurunan yang signifikan dari aliran udara, akan tetapi dalam hal ini penderitanya masih memungkinkan untuk melakukan usaha napas ^[2]. Gangguan pernapasan ini lebih sering dialami oleh orang dewasa dengan tingkat keparahan tertentu. Tingkat keparahan OSA dapat diklasifikasikan menjadi ringan, sedang, atau berat berdasarkan jumlah kejadian apnea dan hipopnea per jam (dikenal sebagai AHI atau *apnea-hypopnea index*). Seseorang dikatakan mengalami *obstructive sleep apnea* jika memiliki AHI 5 atau lebih besar dengan bukti kantuk di siang hari ^[3].

Penderita OSA sering kali datang dengan berbagai gejala klinis yang dapat diamati, baik saat tidur (*nocturnal*) maupun saat siang hari (*daytime*). Gejala yang terjadi pada malam hari yaitu mendengkur, terengah-engah atau tersedak sedangkan gejala saat siang hari di antaranya kelelahan, kantuk berlebihan dan sakit kepala ^[4]. OSA mengakibatkan adanya serangkaian proses fisiologis yang mengarah kepada berbagai penyakit. Gangguan tidur ini dapat merangsang *White Adipose Tissue* (WAT) yang mengarah pada produksi mediator inflamasi ^[5]. OSA menyebabkan fragmentasi tidur, hiperkapnia berulang maupun hipoksemia intermiten yang dapat merangsang peningkatan aktivitas simpatik, peningkatan peradangan sistemik, dan peningkatan stres oksidatif. Akibat dari banyaknya perubahan tersebut adalah disfungsi endotel dan disfungsi metabolik yang dapat menyebabkan peningkatan penyakit kardiovaskular ^[5].

Dampak lain yang ditimbulkan yaitu konsekuensi kesehatan jangka panjang termasuk gangguan metabolisme, gangguan kognitif dan depresi ^[6-10]. Apabila tidak terdiagnosis dan diobati maka OSA berakibat terhadap hilangnya produktivitas dan pekerjaan serta berisiko akan kecelakaan kendaraan bermotor yang berujung kepada cedera dan kematian ^[11,12]. Terjadinya OSA yang memiliki banyak dampak negatif tersebut sangat berhubungan dengan faktor risiko OSA. Ada dua jenis faktor risiko OSA, yaitu faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi dan faktor risiko yang dapat dimodifikasi. Usia, jenis kelamin, ras, genetik atau

riwayat keluarga serta anatomi craniofacial termasuk faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi sedangkan obesitas, obat-obatan yang menyebabkan relaksasi otot dan penyempitan saluran napas (opioid dan benzodiazepin), gangguan endokrin (hipotiroidisme dan sindrom polikistik ovarium), merokok, dan kongesti atau obstruksi nasal merupakan faktor risiko yang dapat dimodifikasi [13].

Jika ditinjau dari faktor usia, sebuah penelitian yang dilakukan oleh Peppard *et al.* memaparkan bahwa OSA dialami oleh pria dan wanita paruh baya dengan persentase masing masing sebesar 34% dan 17% [14]. Penelitian tersebut sesuai dengan penelitian Yeghiazarians *et al.*, yaitu gangguan tidur termasuk OSA lebih sering terjadi di antara orang dewasa paruh baya dan lebih tua [15]. Hingga saat ini, prevalensi OSA bervariasi berdasarkan populasi yang sedang dipelajari serta cara mendefinisikan OSA pada setiap penelitian, misalnya perbedaan pada metodologi penelitian, kriteria penilaian yang digunakan, dan AHI [16].

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Benjafeld *et al.* (2019) menyatakan bahwa OSA dapat diderita oleh 1 miliar orang berusia 30-65 tahun dan 425 juta diantaranya memiliki OSA dengan kategori sedang hingga berat [17]. Dalam hal kriteria penilaian, Senaratna *et al.* (2017) menyatakan bahwa penilaian polisomnografi menghasilkan prevalensi OSA sebesar 9-38% kategori ringan dengan nilai AHI antara ≥ 5 hingga < 15 , sedangkan untuk kategori sedang hingga berat prevalensi OSA sebesar 6-17% dengan AHI ≥ 15 [18]. Di Mataram, NTB, diketahui bahwa pada usia dewasa paruh baya tingkat risiko gangguan tidur ini sebesar 66,15% di antara penduduk Kecamatan Sekarbela, Mataram yang berusia lebih dari 50 tahun [19]. Kondisi ini sering tidak terdiagnosis karena kurangnya kewaspadaan dan terbatasnya akses ke *sleep center* [20].

Di sisi lain, sejumlah penelitian memaparkan bahwa OSA tidak hanya terjadi pada usia dewasa paruh baya tetapi dapat terjadi juga pada usia muda. Penelitian yang dilakukan oleh Chiu *et al.* melibatkan 561 pasien usia dewasa muda (20-40 tahun) dan diperoleh sebanyak 371 di antaranya mengalami OSA. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dari tahun 2000 hingga 2017 tersebut, jumlah pasien dewasa muda yang menerima polisomnografi (PSG) meningkat setiap tahunnya dan sebanyak 53,1-64,1% didiagnosis OSA [21]. Oleh karena dapat

terjadi pada golongan muda, maka mahasiswa juga tergolong dalam kelompok berisiko mengalami OSA.

Mahasiswa lebih rentan terhadap masalah tidur. Sebuah penelitian melibatkan 537 mahasiswa ilmu kesehatan di Universitas Taibah di Madinah dengan rentang usia 17 hingga lebih dari 28 tahun. Hasil penelitian tersebut adalah sebesar 16,2% dari subjek penelitian mendengkur secara teratur dengan 11,9% berisiko tinggi OSA sementara 88,1% berisiko rendah OSA ^[22]. Di Indonesia, terdapat juga beberapa penelitian yang menjelaskan terkait kejadian OSA pada usia muda. Hasil penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman menunjukkan sebanyak 81,2% responden memiliki kualitas tidur buruk ^[23]. Penelitian di Universitas Diponegoro memaparkan bahwa subyek yang mengalami gejala OSA sebanyak 88 orang (49,2%) dan subyek yang tidak mengalami gejala OSA sebanyak 91 orang (50,8%) ^[24].

Gangguan tidur seperti OSA merupakan keluhan umum di kalangan mahasiswa di seluruh dunia dan kemungkinan besar diakibatkan oleh stres karena tuntutan akademik yang meningkat ^[25]. Jadwal yang padat, lingkungan sosial baru, dan perubahan kebiasaan tidur yang tiba-tiba dapat menjadi faktor tambahan yang menyebabkan munculnya gangguan tidur ^[26]. OSA menyebabkan mahasiswa mengalami gejala gangguan tidur seperti mengantuk di siang hari ^[27]. Menurut Khassawneh *et al.* terdapat hubungan antara gejala gangguan tidur dan gangguan neurokognitif yang dapat menjadi penyebab potensial rendahnya prestasi akademik pada populasi mahasiswa ^[28].

OSA memiliki dampak yang besar bagi kesehatan dan kehidupan akademik mahasiswa. Prevalensi OSA juga cukup besar di kalangan tersebut sehingga penting untuk dilakukan skrining terkait frekuensi tingkat risiko OSA. Berdasarkan latar belakang di atas belum ada penelitian OSA pada usia muda di Mataram, untuk itu diperlukan penelitian frekuensi tingkat risiko OSA terutama pada mahasiswa di Universitas Mataram.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat deskriptif kategorik dengan menggunakan Kuesioner STOP-Bang untuk mendapatkan data primer. Teknik pemilihan sampel penelitian ini adalah teknik *non probability sampling* dengan jenis *consecutive sampling*. Pemilihan sampel diambil berdasarkan populasi terjangkau dan memenuhi kriteria inklusi. Kriteria inklusi penelitian ini adalah mahasiswa Universitas Mataram dengan usia 18-24 tahun, mahasiswa Universitas Mataram yang tergolong *overweight* dan obesitas dengan IMT minimal 23,0, mahasiswa Universitas Mataram yang memiliki lingkaran leher sedang (pria 35-38 cm, wanita 31-34 cm) dan besar (pria >38 cm, wanita >34 cm) serta mahasiswa Universitas Mataram yang bersedia mengikuti penelitian.

Penelitian dilakukan melalui wawancara, pengisian kuesioner serta pengukuran berat badan, tinggi badan, tekanan darah dan lingkaran leher. Sampel penelitian berjumlah 200 mahasiswa aktif di Universitas Mataram pada periode Juni-September 2023. Keseluruhan sampel diperoleh dengan mengambil masing-masing 20 mahasiswa dari 10 fakultas. Fakultas tersebut adalah Fakultas Kedokteran, Fakultas Pertanian, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Fakultas Hukum, Fakultas Teknik, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Fakultas Peternakan, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, serta Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Pengambilan data dilakukan untuk mengetahui tingkat risiko serta karakteristik faktor risiko *Obstructive Sleep Apnea* (OSA) yang terdapat di dalam Kuesioner STOP-Bang yaitu usia, jenis kelamin, IMT dan lingkaran leher. Data diolah kemudian dianalisis dengan bantuan program lunak komputer *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) dan disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Faktor Risiko *Obstructive Sleep Apnea* Berdasarkan Kuesioner STOP-Bang pada Responden

Karakteristik faktor risiko OSA dalam penelitian ini meliputi usia, jenis kelamin, IMT dan lingkaran leher. Setelah dilakukan skrining dengan Kuesioner STOP-Bang didapatkan bahwa dari 200 responden penelitian terdapat dua kelompok rentang usia yaitu < 20 tahun dan ≥ 20 tahun. Mahasiswa yang dilibatkan adalah mahasiswa berjenis kelamin perempuan dan laki-laki dengan IMT yang dibagi menjadi tiga kelompok yaitu *overweight*, obesitas I dan obesitas II. Pada penelitian ini, terdapat dua kategori lingkaran leher yaitu lingkaran leher sedang dan besar.

Distribusi frekuensi tingkat risiko OSA lebih banyak ditemukan dalam rentang usia ≥ 20 tahun dengan jumlah sebanyak 146 orang (73%) sedangkan dalam rentang usia < 20 tahun didapatkan hasil sebanyak 54 orang (27%). Dalam penelitian ini, usia rata-rata mahasiswa yang berisiko OSA adalah 20,46 tahun. Usia terkecil adalah 18 tahun dan usia tertua adalah 24 tahun. Jika ditinjau dari jenis kelamin diperoleh hasil bahwa mahasiswa laki-laki lebih banyak dengan jumlah 102 orang (51%) sedangkan mahasiswa perempuan sebanyak 98 orang (49%).

Menurut pengukuran IMT, frekuensi mahasiswa dengan IMT *overweight* jumlahnya paling besar yaitu 112 orang (56%), kemudian diikuti oleh mahasiswa dengan obesitas I sebanyak 69 orang (34,5%) dan mahasiswa obesitas II sejumlah 19 orang (9,5%). Rata-rata IMT pada responden adalah 25,82 kg/m². IMT terendah adalah 23,02 kg/m² dan IMT tertinggi yaitu 43 kg/m². Pada variabel lingkaran leher didapatkan bahwa lebih banyak mahasiswa yang memiliki lingkaran leher sedang yaitu 116 orang (58%) dan sisanya dengan lingkaran leher besar sebanyak 84 orang (42%). Dalam hal ini, rata-rata lingkaran leher responden yaitu 36,25. Lingkaran leher terkecil adalah 31 cm sedangkan lingkaran leher terbesar adalah 45 cm. Berikut merupakan tabel yang menjelaskan mengenai karakteristik faktor risiko *Obstructive Sleep Apnea* berdasarkan Kuesioner STOP-Bang pada responden.

Tabel 1. Karakteristik Faktor Risiko *Obstructive Sleep Apnea* Berdasarkan Kuesioner STOP-Bang pada Responden

Faktor Risiko OSA Berdasarkan Kuesioner STOP-Bang	Frekuensi	Persentase (%)
Usia		
• < 20 tahun	54	27
• ≥ 20 tahun	146	73
Mean ± SD = 20,46 ± 1,42		
Nilai Minimum = 18		
Nilai Maximum = 24		
Jenis Kelamin		
• Laki-laki	102	51
• Perempuan	98	49
IMT		
• <i>Overweight</i>	112	56
• Obesitas I	69	34,5
• Obesitas II	19	9,5
Mean ± SD = 25,82 ± 3,21		
Nilai Minimum = 23,02		
Nilai Maximum = 43		
Lingkar Leher		
• Sedang	116	58
• Besar	84	42
Mean ± SD = 36,25 ± 2,70		
Nilai Minimum = 31		
Nilai Maximum = 45		

Frekuensi Tingkat Risiko *Obstructive Sleep Apnea* pada Mahasiswa di Universitas Mataram

Dalam penelitian ini dilakukan skrining dengan menggunakan Kuesioner STOP-Bang dan setiap sampel yang terlibat dikelompokkan menjadi risiko rendah, risiko sedang dan risiko tinggi OSA. Hasil skrining dengan Kuesioner STOP-Bang di Universitas Mataram adalah 156 mahasiswa (78%) memiliki risiko rendah OSA, 43 mahasiswa (21,5%) memiliki risiko sedang OSA, dan risiko tinggi hanya dimiliki oleh 1 mahasiswa (0,5%). Frekuensi tingkat risiko OSA pada mahasiswa di Universitas Mataram dijelaskan secara terperinci pada tabel berikut.

Tabel 1. Frekuensi Tingkat Risiko *Obstructive Sleep Apnea* pada Mahasiswa di Universitas Mataram

OSA	Frekuensi	Persentase (%)
Risiko rendah	156	78
Risiko sedang	43	21,5
Risiko tinggi	1	0,5
Total	200	100

Distribusi Frekuensi Tingkat Risiko *Obstructive Sleep Apnea* pada Setiap Fakultas di Universitas Mataram

Data penelitian diolah untuk mendapatkan distribusi frekuensi tingkat risiko OSA pada sepuluh fakultas di Universitas Mataram. Hasil penelitian ini memaparkan bahwa jumlah mahasiswa yang berisiko rendah untuk mengalami OSA lebih banyak dibandingkan dengan mahasiswa yang berisiko sedang dan berisiko tinggi. Fakultas Kedokteran, Fakultas Peternakan serta Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam memiliki hasil yang sama untuk frekuensi tingkat risiko OSA, yaitu 17 orang (85%) termasuk dalam risiko rendah OSA dan 3 orang (15%) berisiko sedang. Pada Fakultas Pertanian sebanyak 13 orang (65%) berisiko rendah dan 7 orang (35%) berisiko sedang.

Di Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik sejumlah 15 orang (75%) berisiko rendah dan 5 orang (25%) berisiko sedang. Fakultas Hukum memiliki 19 orang (95%) dengan risiko rendah dan 1 orang (5%) dengan risiko sedang. Di Fakultas

Teknik sejumlah 14 orang (70%) berisiko rendah dan 6 orang (30%) berisiko sedang. Pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis didapatkan 3 kelompok risiko OSA, sebanyak 15 orang (75%) berisiko rendah, 4 orang (20%) berisiko sedang dan 1 orang (5%) berisiko tinggi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan memiliki 18 orang (90%) berisiko rendah dan sisanya adalah 2 orang (10%) dengan risiko sedang. Selain itu, terdapat Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri dengan jumlah mahasiswa berisiko rendah OSA sebanyak 11 orang (55%) dan 9 orang (45%) tergolong dalam risiko sedang OSA. Berikut daftar tabel yang menjelaskan tentang distribusi frekuensi tingkat risiko *Obstructive Sleep Apnea* pada setiap fakultas di Universitas Mataram.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Tingkat Risiko *Obstructive Sleep Apnea* pada Setiap Fakultas di Universitas Mataram

Fakultas	OSA	Frekuensi	Persentase (%)
Kedokteran	Risiko Rendah	17	85
	Risiko Sedang	3	15
Pertanian	Risiko Rendah	13	65
	Risiko Sedang	7	35
Ilmu Sosial dan Ilmu Politik	Risiko Rendah	15	75
	Risiko Sedang	5	25
Hukum	Risiko Rendah	19	95
	Risiko Sedang	1	5
Teknik	Risiko Rendah	14	70
	Risiko Sedang	6	30
Ekonomi Bisnis	Risiko Rendah	15	75
	Risiko Sedang	4	20

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Tingkat Risiko *Obstructive Sleep Apnea* pada Setiap Fakultas di Universitas Mataram

Fakultas	OSA	Frekuensi	Persentase (%)
	Risiko Tinggi	1	5
Keguruan dan Ilmu Pendidikan	Risiko Rendah	18	90
	Risiko Sedang	2	10
Peternakan	Risiko Rendah	17	85
	Risiko Sedang	3	15
Teknologi Pangan dan Agroindustri	Risiko Rendah	11	55
	Risiko Sedang	9	45
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	Risiko Rendah	17	85
	Risiko Sedang	3	15

Frekuensi Tingkat Risiko *Obstructive Sleep Apnea* pada Mahasiswa di Universitas Mataram Berdasarkan Faktor Risiko dalam Kuesioner STOP-Bang

Frekuensi tingkat risiko OSA pada mahasiswa di Universitas Mataram bervariasi tergantung faktor risiko yang mempengaruhinya. Tingkat Risiko OSA pada mahasiswa dengan usia < 20 tahun sebesar 72,2% untuk risiko rendah dan 27,8% untuk risiko sedang. Dalam rentang usia \geq 20 tahun, baik risiko rendah, sedang dan tinggi OSA secara berurutan sebesar 80,1%, 19,2%, dan 0,7%. OSA memiliki risiko tinggi pada jenis kelamin laki-laki dengan nilai sebesar 1% sedangkan risiko rendah dan sedangnya bernilai lebih besar yaitu 64,7% dan 34,3%. Pada jenis kelamin perempuan hanya terdapat 2 risiko OSA, masing-masing sebesar 91,8% untuk risiko rendah dan 8,2% untuk risiko sedang.

IMT responden dibagi menjadi *overweight*, obesitas I dan obesitas II.

Menurut hasil penelitian, mahasiswa *overweight* memiliki frekuensi terbesar dengan risiko rendah (79,5%), risiko sedang (19,6%), dan risiko tinggi (0,9%). Jumlah mahasiswa obesitas I dan II lebih sedikit dibandingkan dengan mahasiswa *overweight*. Adapun risiko OSA pada mahasiswa obesitas I adalah 79,7% untuk risiko rendah dan 20,3% untuk risiko sedang. Pada kategori obesitas II hanya ditemukan risiko rendah (63,2%) dan risiko sedang (36,8%). Selain IMT, lingkaran leher menjadi faktor risiko lain yang berkontribusi terhadap OSA. Mahasiswa dengan lingkaran leher sedang lebih banyak dibandingkan dengan mahasiswa dengan lingkaran leher besar. Persentase risiko rendah dan risiko sedang pada mahasiswa berlingkar leher sedang adalah 79,3% dan 20,7% sedangkan mahasiswa berlingkar leher besar memiliki risiko OSA sebesar 76,2%, 22,6% dan 1,2% untuk risiko rendah, sedang dan tinggi secara berurutan. Berikut merupakan tabel yang menjelaskan mengenai frekuensi tingkat risiko *Obstructive Sleep Apnea* berdasarkan faktor risiko dalam Kuesioner STOP-Bang.

Tabel 3. Frekuensi Tingkat Risiko *Obstructive Sleep Apnea* Berdasarkan Faktor Risiko Dalam Kuesioner STOP-Bang

Faktor Risiko	Kategori	Risiko OSA	Frekuensi	Persentase (%)
Usia	< 20 tahun	Risiko Rendah	39	72,2
		Risiko Sedang	15	27,8
		Risiko Tinggi		
	≥ 20 tahun	Risiko Rendah	117	80,1
		Risiko Sedang	28	19,2
		Risiko Tinggi	1	0,7
Jenis Kelamin	Laki-laki	Risiko Rendah	66	64,7

Tabel 3. Frekuensi Tingkat Risiko *Obstructive Sleep Apnea* Berdasarkan Faktor Risiko Dalam Kuesioner STOP-Bang

Faktor Risiko	Kategori	Risiko OSA	Frekuensi	Persentase (%)
IMT	Perempuan	Risiko Sedang	35	34,3
		Risiko Tinggi	1	1
		Risiko Rendah	90	91,8
		Risiko Sedang	8	8,2
		Risiko Rendah	89	79,5
	Obesitas I	Risiko Sedang	22	19,6
		Risiko Tinggi	1	0,9
		Risiko Rendah	55	79,7
		Risiko Sedang	14	20,3
		Risiko Rendah	12	63,2
Obesitas II	Risiko Sedang	7	36,8	
	Risiko Rendah	7	36,8	
	Risiko Sedang	92	79,3	
	Risiko Rendah	24	20,7	
	Risiko Rendah	64	76,2	
Lingkar leher	Sedang	Risiko Rendah	92	79,3
		Risiko Sedang	24	20,7
	Besar	Risiko Rendah	64	76,2
		Risiko Rendah	64	76,2

Tabel 3. Frekuensi Tingkat Risiko *Obstructive Sleep Apnea* Berdasarkan Faktor Risiko Dalam Kuesioner STOP-Bang

Faktor Risiko	Kategori	Risiko OSA	Frekuensi	Persentase (%)
		Risiko Sedang	19	22,6
		Risiko Tinggi	1	1,2

PEMBAHASAN

Faktor Risiko *Obstructive Sleep Apnea* Berdasarkan Kuesioner STOP-Bang Variabel Usia

Obstructive Sleep Apnea dapat terjadi sepanjang fase kehidupan baik pada anak usia dini, dewasa muda, dewasa paruh baya dan lanjut usia. Onset pada masa kanak-kanak sebagian besar disebabkan oleh hipertrofi adenotonsil sedangkan pada masa dewasa dan lebih tua, faktor risikonya mencakup obesitas, jenis kelamin laki-laki, dan penuaan [29]. Dari berbagai kelompok usia, diketahui bahwa risiko OSA lebih besar pada usia dewasa paruh baya dan lanjut usia [18]. Pertambahan usia mengakibatkan terjadinya perubahan morfologi yaitu pengurangan massa otot faring serta perubahan fungsional pada otot rangka faring [30]. Menurut sebuah penelitian, faktor risiko penting yang berkontribusi terhadap OSA adalah usia > 35 tahun [31].

Berdasarkan hasil penelitian yang berfokus terhadap frekuensi tingkat risiko OSA pada usia muda ini, didapatkan hasil bahwa OSA juga dapat terjadi pada rentang usia kurang dari 35 tahun. Usia responden yang terlibat dimulai dari 18 -24 tahun. Responden penelitian dibagi menjadi dua rentang usia yaitu rentang usia < 20 tahun sebanyak 54 orang (27%) dan yang berusia \geq 20 tahun sebanyak 146 orang (73%). Dari data tersebut, kedua rentang usia mahasiswa dengan rata-rata usia 20,46 berisiko mengalami OSA. Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian mengenai OSA pada mahasiswa dengan rentang usia yang tidak jauh berbeda. Penelitian yang dilakukan pada tujuh universitas di Thailand yang

memaparkan bahwa sebesar 6,3% dari 2.911 mahasiswa dengan usia rata-rata 20,3 tahun mengalami OSA^[32]. Selain itu, risiko OSA sebesar 4% juga ditemukan pada mahasiswa dengan rata-rata usia 20,38 tahun. Penelitian tersebut juga memaparkan bahwa setidaknya lebih dari 500 siswa dari 1.845 (27%) berisiko mengalami satu gangguan tidur^[27].

Variabel Jenis Kelamin

Mayoritas responden dalam penelitian ini berjenis kelamin laki-laki (51%). Mahasiswa laki-laki di Universitas Mataram lebih dominan untuk berisiko rendah OSA (64,7%) kemudian diikuti oleh risiko sedang (34,3%) dan risiko tinggi (1%). Di sisi lain, mahasiswa perempuan juga lebih dominan berisiko rendah (91,8%) selanjutnya diikuti oleh risiko sedang (8,2%). Jika ditinjau kembali, data tersebut menunjukkan bahwa jenis kelamin laki-laki mempunyai risiko OSA yang lebih tinggi dan distribusi risiko OSA yang lebih bervariasi. Terdapat beberapa penelitian yang mendukung hal tersebut. Sebuah penelitian menyatakan bahwa pada semua usia, OSA lebih sering terjadi pada laki-laki dibandingkan perempuan tetapi prevalensinya meningkat sepanjang hidup pada keduanya jenis kelamin, Perbedaan jenis kelamin dalam prevalensi gangguan tidur telah diidentifikasi dalam banyak studi populasi sehingga dikatakan bahwa gangguan ini diklasifikasikan sebagai gangguan laki-laki^[33]. Bukti lebih lanjut dipaparkan oleh tinjauan literatur dari tahun 2003-2013 yaitu secara keseluruhan 22% pria dan 17% wanita mengalami OSA^[34].

Salah satu etiologi yang menyebabkan tingginya tingkat risiko OSA pada laki-laki dibandingkan perempuan adalah ukuran saluran napas bagian atas yang lebih panjang dan dikaitkan dengan peningkatan risiko kolaps, Perbedaan panjang saluran napas antara kedua jenis kelamin tidak terlihat pada periode prapubertas tetapi terlihat jelas pascapubertas^[35]. Pada perempuan, saluran napas bagian atas lebih pendek dan seharusnya menyebabkan kolaps tetapi hal ini tidak terjadi. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh adanya hormon seks^[36]. Hormon-hormon tersebut adalah estrogen dan progesteron, Progesteron dan estrogen dapat meningkatkan respons ventilasi terhadap hipoksia dan hiperkapnia sehingga

keduanya bersifat protektif terhadap OSA karena pengaruhnya terhadap otot dilator saluran napas atas. Peran dari kedua hormon menyebabkan risiko OSA periode pramenopause menjadi risiko terendah dan pascamenopause sebagai periode dengan risiko tertinggi ^[37]. Pendapat tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan di Universitas Mataram yaitu mahasiswi yang sedang menjalani periode pramenopause memiliki risiko OSA yang lebih rendah.

Variabel Indeks Masa Tubuh

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan salah satu faktor risiko berbagai gangguan, termasuk gangguan tidur seperti OSA. Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa rerata IMT mahasiswa yang termasuk responden adalah 25,82 dengan kategori IMT yang paling dominan yaitu *overweight* (56%) dan diikuti oleh obesitas I (34,5%) dan obesitas II (9,5%). Risiko OSA yang ditemukan pada ketiga kategori IMT lebih bervariasi pada mahasiswa *overweight* dengan nilai risiko rendah (79,5%), risiko sedang (19,6%) dan risiko tinggi (0,9%). Adanya risiko OSA yang dominan pada kategori IMT *overweight* diakibatkan oleh distribusi jumlah mahasiswa *overweight* merupakan yang terbesar jika dibandingkan dengan IMT obesitas I dan obesitas II.

Dari tahun ke tahun terjadi peningkatan risiko *overweight* dan obesitas pada kalangan mahasiswa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan untuk mengetahui prevalensi mahasiswa *overweight* dan obesitas dari 22 negara. Menurut penelitian tersebut jumlah mahasiswa laki-laki dengan kategori IMT *overweight* sebesar 18,9% dan obesitas sebesar 5,8% sedangkan mahasiswa perempuan mempunyai jumlah yang lebih kecil yaitu 14,1% untuk kategori *overweight* dan 5,2% untuk obesitas ^[38]. Sejumlah penelitian telah menjelaskan terkait hubungan IMT dengan *Obstructive Sleep Apnea*. Penelitian yang dilakukan di Universitas Chili memaparkan bahwa sebesar 7,8% mahasiswa mempunyai risiko tinggi OSA dan 28,3% diantaranya tergolong *overweight* sedangkan 12,8% mengalami obesitas ^[39].

Keterkaitan antara IMT dengan kejadian OSA dapat dijelaskan melalui serangkaian patofisiologi. Pada penderita OSA, terjadi episode apnea dan hipopnea

berulang karena kolapsnya sebagian atau seluruh saluran napas bagian atas. Jika kondisi ini dialami penderita obesitas maka dapat terjadi penyempitan otot pernapasan bagian atas yang berujung pada obstruksi karena adanya penumpukan jaringan lemak. Proses tersebut menyebabkan peningkatan tekanan intratorakal dan memicu apnea dan hipoksia sehingga menurunkan saturasi oksihemoglobin dari 95% menjadi 80%, tergantung pada lamanya periode apnea ^[40,41]. Selain itu, obesitas mengakibatkan resistensi hormon ghrelin dan leptin. Kedua hormon tersebut berperan dalam mengatur kebutuhan makanan dan metabolisme. Ghrelin merangsang sinyal lapar sedangkan leptin akan merangsang sinyal kenyang. Peningkatan kadar leptin berkorelasi dengan tingkat keparahan OSA ^[42].

Variabel Lingkar Leher

Lingkar leher dianggap sebagai parameter penting untuk diagnosis OSA. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan risiko OSA lebih dominan pada responden berlingkar leher besar dengan rata-rata lingkar leher adalah 36,25 cm. Hasil penelitian ini didukung oleh sejumlah penelitian yang memaparkan tentang hubungan antara ukuran lingkar leher dengan tingkat keparahan OSA. Dalam sebuah penelitian didapatkan bahwa lingkar leher merupakan faktor risiko independen untuk OSA berat ^[43]. Jika dilihat berdasarkan korelasi antara lingkar leher dan *Apnea-Hypoapnea Index* (AHI), sebesar 71% subjek yang didiagnosis OSA memiliki ukuran lingkar leher yang lebih besar dibandingkan dengan yang tidak ^[44].

Pada tahun 2015, sebanyak 109 dari 147 orang yang didiagnosis OSA memiliki lingkar leher besar dengan rata-rata 37,9 cm. Dari 109 orang tersebut 23 diantaranya menderita OSA ringan, 23 menderita OSA sedang dan 63 orang menderita OSA berat ^[45]. Penelitian lain juga menjelaskan bahwa terdapat peningkatan risiko OSA pada subjek dengan lingkar leher besar, yaitu 36 cm pada laki-laki dan 32 cm pada perempuan ^[46]. Terdapat penelitian yang serupa tetapi dengan ukuran lingkar leher yang lebih besar pada kedua jenis kelamin. Menurut *Michael et al.* lingkar leher ≥ 40 cm untuk perempuan dan ≥ 43 cm untuk laki-laki merupakan indikator frekuensi kejadian OSA yang lebih baik dibandingkan IMT

^[44]. Lingkar leher yang besar berhubungan dengan distribusi lemak di saluran napas atas sehingga meningkatkan jaringan lemak di daerah retropalatal, yaitu di sekitar langit-langit lunak dan uvula. Peningkatan jumlah lemak pada dinding lateral faring, baik pada orofaring maupun hipofaring menyebabkan terjadinya kolaps ^[47]. Kolaps pada dinding faring lateral berkaitan dengan AHI yang tinggi pada penderita OSA ^[48].

KESIMPULAN

Pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Usia mahasiswa yang berisiko OSA didominasi oleh kelompok usia \geq 20 tahun.
2. Jenis kelamin terbanyak pada mahasiswa yang berisiko OSA adalah laki-laki.
3. IMT *overweight* jumlahnya paling besar jika dibandingkan dengan obesitas I dan obesitas II.
4. Lingkar leher terbanyak pada mahasiswa berisiko OSA adalah lingkar leher sedang.
5. Frekuensi tingkat risiko OSA didominasi oleh mahasiswa dengan risiko rendah OSA.
6. Rata-rata mahasiswa setiap fakultas memiliki risiko rendah dan sedang untuk OSA sedangkan risiko tinggi hanya ditemukan pada satu fakultas yaitu Fakultas Ekonomi dan Bisnis.
7. Risiko tinggi OSA pada mahasiswa Universitas Mataram hanya ditemukan pada mahasiswa dengan faktor risiko usia (\geq 20 tahun), jenis kelamin laki-laki, IMT *overweight*, dan lingkar leher besar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Osman AM, Carter SG, Carberry JC, Eckert DJ. Obstructive sleep apnea: current perspectives. *Nat Sci Sleep* 2018;10:21–34.
2. Ningsih LO, Utami GT, Jumaini J. Gambaran Faktor Risiko Obstructive Sleep Apnea (Osa) Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 (Dm Tipe 2). *J Ners Indones* 2019;9(1):41.
3. Bibbins-Domingo K, Grossman DC, Curry SJ, Davidson KW, Epling JW, Garcia FAR, et al. Screening for obstructive sleep apnea in adults us preventive services task force recommendation statement. *JAMA - J Am Med Assoc* 2017;317(4):407–14.
4. Cahyono A, Hermani B, Mangunkusumo E, Perdana RS. Hubungan obstructive sleep apnea dengan penyakit sistem kardiovaskuler. *Oto Rhino Laryngol Indones* 2011;41(1):37.
5. Ryan S, Taylor CT, McNicholas WT. Systemic inflammation: A key factor in the pathogenesis of cardiovascular complications in obstructive sleep apnoea syndrome? *Thorax* 2009;64(7):631–6.
6. Kapur VK, Resnick HE, Gottlieb DJ. Sleep disordered breathing and hypertension: Does self-reported sleepiness modify the association? *Sleep* 2008;31(8):1127–32.
7. Walia HK, Li H, Rueschman M, Bhatt DL, Patel SR, Quan SF, et al. Association of severe obstructive sleep apnea and elevated blood pressure despite antihypertensive medication use. *J Clin Sleep Med* 2014;10(8):835–43.
8. Drager LF, Togeiro SM, Polotsky VY, Lorenzi-Filho G. Obstructive Sleep Apnea: A Cardiometabolic Risk in Obesity and the Metabolic Syndrome. *J Am Coll Cardiol* 2013;62(7):569–76.
9. Olaithe M, Bucks RS, Hillman DR, Eastwood PR. Cognitive deficits in obstructive sleep apnea: Insights from a meta-review and comparison with deficits observed in COPD, insomnia, and sleep deprivation. *Sleep Med Rev [Internet]* 2018;38:39–49. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.smrv.2017.03.005>
10. Wheaton AG, Perry GS, Chapman DP, Croft JB. Sleep disordered breathing and depression among U.S. adults: National health and nutrition examination survey, 2005-2008. *Sleep* 2012;35(4):461–7.
11. Mulgrew AT, Ryan CF, Fleetham JA, Cheema R, Fox N, Koehoorn M, et al. The impact of obstructive sleep apnea and daytime sleepiness on work limitation. *Sleep Med* 2007;9(1):42–53.
12. Susanto AD, Hisyam B, Maurits LS, Yunus F. Peran Penyiapan Kerja Pengemudi Taksi dengan Obstructive Sleep Apnea dan Tanpa Obstructive Sleep Apnea terhadap Waktu Reaksi dan Risiko Kecelakaan. *J Respir Indo* 2017;31(1):23–34.
13. Rundo JV. Obstructive sleep apnea basics. *Cleve Clin J Med* 2019;86:2–9.
14. Peppard PE, Young T, Barnet JH, Palta M, Hagen EW, Hla KM. Increased prevalence of sleep-disordered breathing in adults. *Am J Epidemiol*

- 2013;177(9):1006–14.
15. Yeghiazarians Y, Jneid H, Tietjens JR, Redline S, Brown DL, El-Sherif N, et al. Obstructive Sleep Apnea and Cardiovascular Disease: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation* 2021;144(3):E56–67.
 16. Kapur VK, Auckley DH, Chowdhuri S, Kuhlmann DC, Mehra R, Ramar K, et al. Clinical Practice Guideline for Diagnostic Testing for Adult Obstructive Sleep Apnea. *J Clin Sleep Med* [Internet] 2017;1313(3):479–504. Available from: <http://dx.doi.org/10.5664/jcsm.6506>
 17. Benjafield A V, Eastwood PR, Heinzer R, Morrell MJ, Federal U, Paulo DS, et al. Estimation of the global prevalence and burden of obstructive sleep apnoea: a literature-based analysis. *Lancet Respir Med* 2019;7(8):687–98.
 18. Senaratna C V., Perret JL, Lodge CJ, Lowe AJ, Campbell BE, Matheson MC, et al. Prevalence of obstructive sleep apnea in the general population: A systematic review. *Sleep Med Rev* [Internet] 2017;34:70–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.smrv.2016.07.002>
 19. Fatarosdiana, Harahap HS, Padauleng N. Korelasi Status Kolesterol High-density Lipoprotein (HDL) Serum dengan Risiko Obstructive Sleep Apnea (OSA) padaPenduduk Kecamatan Sekarbela, Mataram, Indonesia. *Cdk* 2017;44(11):771–5.
 20. Bahari ES, Bustamam N, Thadeus MS. Hubungan antara Tingkat Keparahan Obstructive Sleep Apnea dan Fungsi Kognitif pada Pasien Rumah Sakit Angkatan Laut Dr. Mintohardjo. *J Kedokt dan Kesehat Publ Ilm Fak Kedokt Univ Sriwij* 2021;8(1):17–24.
 21. Chiu HY, Chou KT, Su KC, Lin FC, Liu YY, Shiao TH, et al. Obstructive sleep apnea in young Asian adults with sleep-related complaints. *Sci Rep* [Internet] 2022;12(1):1–8. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-25183-5>
 22. Abdel-Haleem M, Alrizqi HA, Abualnassr KA, Alem AA, Basha AM, Alqarafi AM, et al. Prevalence Of Snoring and obstructive sleep apnea and their association with poor academic performance among health science students at taibah university. *Indo Am J Pharm Sci* 2019;06(01):1336–44.
 23. Sari RP, Rotinsulu DJ, Fitriany E. Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Lingkar Pinggang dengan Kualitas Tidur Mahasiswa Preklinik Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman. *J Sains dan Kesehat* 2021;3(3):417–23.
 24. Dzikrina BA, Yunika K, Marliyawati D, Dewi AMK. The Relationship Between Obstructive Sleep Apnea And Levels Of Depression And Anxiety In Young Adults. *Diponegoro Int Med J* 2022;3(1):37–41.
 25. Pascoe MC, Hetrick SE, Parker AG. The impact of stress on students in secondary school and higher education. *Int J Adolesc Youth* [Internet] 2020;25(1):104–12. Available from: <https://doi.org/10.1080/02673843.2019.1596823>
 26. Haile YG, Alemu SM, Habtewold TD. Insomnia and Its Temporal Association with Academic Performance among University Students: A

- Cross-Sectional Study. *Biomed Res Int* 2017;2017:1–7.
27. Gaultney JF. The prevalence of sleep disorders in college students: Impact on academic performance. *J Am Coll Heal* 2010;59(2):91–7.
 28. Khassawneh BY, Alkhatib LL, Ibnian AM, Khader YS. The association of snoring and risk of obstructive sleep apnea with poor academic performance among university students. *Sleep Breath* 2018;22(3):831–6.
 29. Heffernan A, Malik U, Cheng R, Yo S, Narang I, Ryan CM. Transition to adult care for obstructive sleep apnea. *J Clin Med* 2019;8(12):1–13.
 30. Piovezan RD, Hirotsu C, Moizinho R, de Sá Souza H, D’Almeida V, Tufik S, et al. Associations between sleep conditions and body composition states: results of the EPISONO study. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2019;10(5):962–73.
 31. Mitra AK, Bhuiyan AR, Jones EA. Association and Risk Factors for Obstructive Sleep Apnea and Cardiovascular Diseases: A Systematic Review. *Diseases* 2021;9(4):88.
 32. Chen X, C.Pensuksan W, Lohsoonthorn V, Lertmaharit S, Gelaye B, Williams MA. Obstructive Sleep Apnea and Multiple Anthropometric Indices of General Obesity and Abdominal Obesity among Young Adults. *Int J Soc Sci Stud* 2014;2(3):89–99.
 33. Martins FO, Conde S V. Gender Differences in the Context of Obstructive Sleep Apnea and Metabolic Diseases. *Front Physiol* 2021;12(December):1–15.
 34. Franklin KA, Lindberg E. Obstructive sleep apnea is a common disorder in the population-A review on the epidemiology of sleep apnea. *J Thorac Dis* 2015;7(8):1311–22.
 35. Ronen O, Malhotra A, Pillar G. Influence of gender and age on upper-airway length during development. *Pediatrics* 2007;120(4):1–14.
 36. Malhotra A, Huang Y, Fogel RB, Pillar G, Edwards JK, Kikinis R, et al. The male predisposition to pharyngeal collapse: Importance of airway length. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166(10):1388–95.
 37. Bixler EO, Vgontzas AN, Lin HM, Ten Have T, Rein J, Vela-Bueno A, et al. Prevalence of sleep-disordered breathing in women: Effects of gender. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163(3 I):608–13.
 38. Peltzer K, Pengpid S, Alafia Samuels T, Özcan NK, Mantilla C, Rahamefy OH, et al. Prevalence of overweight/obesity and its associated factors among university students from 22 countries. *Int J Environ Res Public Health* 2014;11(7):7425–41.
 39. Wosu AC, Vélez JC, Barbosa C, Andrade A, Frye M, Chen X, et al. The Relationship between High Risk for Obstructive Sleep Apnea and General and Central Obesity: Findings from a Sample of Chilean College Students. *ISRN Obes* 2014;2014:1–8.
 40. Destors M, Tamisier R, Galerneau LM, Lévy P, Pepin JL. Physiopathologie du syndrome d’apnées-hypopnées obstructives du sommeil et de ses conséquences cardio-métaboliques. *Press Medicale [Internet]* 2017;46(4):395–403. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lpm.2016.09.008>

41. Phillips BG, Kato M, Narkiewicz K, Choe I, Somers VK. Increases in leptin levels, sympathetic drive, and weight gain in obstructive sleep apnea. *Am J Physiol - Hear Circ Physiol* 2000;279(1 48-1):234–7.
42. Jehan S, Zizi F, Pandi-Perumal SR, Wall S, Auguste E, Myers AK, et al. Obstructive sleep apnea and obesity: implications for public health. *Sleep Med Disord Int J* 2017;1(4):1–15.
43. Ahabab S, Ataoğlu HE, Tuna M, Karasulu L, Çetin F, Temiz LÜ, et al. Neck circumference, metabolic syndrome and obstructive sleep apnea syndrome; Evaluation of possible linkage. *Med Sci Monit* 2013;19(1):111–7.
44. Mihaicuta S, Udrescu L, Udrescu M, Toth IA, Topîrceanu A, Pleavă R, et al. Analyzing neck circumference as an indicator of CPAP treatment response in obstructive sleep apnea with network medicine. *Diagnostics* 2021;11(1).
45. Kim SE, Park BS, Park SH, Shin KJ, Ha SY, Park J, et al. Predictors for Presence and Severity of Obstructive Sleep Apnea in Snoring Patients: Significance of Neck Circumference. *J Sleep Med* 2015;12(2):34–8.
46. Garg S, Verma A, Kumar M. Association of neck circumference with obstructive sleep apnoea in young adults: A cross sectional study. *Ptolemy Inst Sci Res Technol (PISRT)* 2022;2(1):21–5.
47. Ozdas T, Ozcan KM, Ozdogan F, Ozcan I, Selcuk A, Cetin MA, et al. Investigation of lateral pharyngeal walls in OSAS. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology* 2013;270(2):767–71.
48. Kim HY, Bok KH, Dhong HJ, Chung SK. The correlation between pharyngeal narrowing and the severity of sleep-disordered breathing. *Otolaryngol - Head Neck Surg* 2008;138(3):289–93.