

Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Lingkar Pinggang dengan Kualitas Tidur Mahasiswa Preklinik Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman

Relationship between Body Mass Index and Waist Circumference with Sleep Quality of Pre-clinical Students in Medical Study Program, Faculty of Medicine, Mulawarman University

Rohmi Pawitra Sari^{1,*}, Denny Jeffry Rotinsulu², Evi Fitriany³

¹Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman, Indonesia

²Laboratorium Kejiwaan, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Indonesia

³Laboratorium Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Indonesia

*Email korespondensi: rohmi paw.rp@gmail.com

Abstrak

Tidur merupakan kondisi tidak sadar yang dapat disadarkan dengan rangsangan sensorik ataupun rangsangan lainnya. Gangguan tidur yang berlangsung lama dapat meningkatkan risiko penyakit hipertensi, diabetes mellitus, obesitas, gagal jantung, stroke gangguan memori dan depresi. Kualitas tidur dipengaruhi salah satunya oleh obesitas. Obesitas berasosiasi dengan kualitas tidur melalui pengaruhnya menyebabkan *obstructive sleep apneu* (OSA), peningkatan sitokin proinflamasi dan gangguan pencernaan. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan indeks massa tubuh dan lingkar pinggang dengan kualitas tidur mahasiswa Preklinik Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman. Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Data kualitas tidur dikumpulkan menggunakan kuesioner PSQI sementara data indeks massa tubuh dan lingkar pinggang dikumpulkan dengan melakukan pengukuran tinggi badan menggunakan microtoise, berat badan menggunakan timbangan injak, dan lingkar pinggang menggunakan pita antropometri. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 81,2% responden memiliki kualitas tidur buruk, responden dengan kategori obesitas sebanyak 28,2% dan responden yang mengalami obesitas sentral sebanyak 35,9%. Hasil uji hipotesis menggunakan *chi square* menunjukkan indeks massa tubuh dan lingkar pinggang keduanya memiliki hubungan yang bermakna dengan kualitas tidur ($p=0.046$ dan $p=0.027$).

Kata Kunci: Kualitas tidur, PSQI, indeks massa tubuh, lingkar pinggang

Abstract

Sleep is defined as unconsciousness from which the person can be aroused by sensory or other stimuli. Long-term consequences of sleep deprivation increased the risk of hypertension, diabetes mellitus, obesity, heart failure, stroke, memory impairment as well as depression. Obesity is one of the factors that affect sleep quality. Obesity is associated with sleep quality through its effect of causing obstructive sleep apneu (OSA), increased proinflammatory cytokins and gastrointestinal disorders. This study aims to analyze the correlation between body mass index and waist circumference with the quality of sleep of the pre-clinical students of the Mulawarman University, Faculty of Medicine. This research is an observational analytic study with a cross-sectional approach. Sleep quality data were collected using the PSQI questionnaire while body mass index and waist circumference data were collected by measuring body height using microtoise, body weight using a weighing scale and waist circumference using an anthropometric band. The result showed that 81.2% of respondents had poor sleep quality, 28.2% of respondents with obesity category and 35.9% of respondents who had central obesity. The result of hypothesis testing using chi square showed that both body mass index and waist circumference had a significant relationship with sleep quality ($p=0.046$ and $p=0.027$).

Keywords: Sleep quality, PSQI, body mass index, waist circumference

Submitted: 15 Oktober 2020

Accepted: 03 Mei 2021

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v3i3.327>

1 Pendahuluan

Sebagai makhluk hidup manusia membutuhkan tidur yang cukup untuk memenuhi kebutuhan dasar serta menjaga kesehatan tubuh. Tidur merupakan kondisi tidak sadar yang dapat dibangunkan dengan rangsangan sensorik ataupun rangsangan lainnya [1]. Gangguan tidur yang berlangsung lama meningkatkan risiko penyakit seperti hipertensi, obesitas, gagal jantung, diabetes melitus, stroke, gangguan memori dan depresi [2].

Gangguan tidur telah menjadi masalah global saat ini. Survei yang dilakukan oleh *The Global Pursuit of Better Sleep Health* dari *Royal Philips* [3], menunjukkan bahwa rata-rata orang dewasa tidur selama 6,8 jam per malam selama seminggu. Survei juga menunjukkan sebanyak 62% responden mengakui bahwa kualitas tidur mereka tidak baik. Honestdocs [4], melakukan survei di Indonesia kepada 2.944 responden, mendapatkan hasil sebanyak 23% responden memiliki durasi tidur rata-rata

6 jam per malam. Hal ini menunjukkan, bahwa banyak orang dewasa yang mengalami kekurangan tidur bila didasarkan pada rekomendasi tidur untuk dewasa oleh *national sleep foundation* yakni selama 7-9 jam per malam [5]. Mahasiswa Preklinik Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman memiliki aktivitas yang padat yaitu, menjalani aktivitas perkuliahan, diskusi tutorial, menyelesaikan tugas dari dosen dan menyelesaikan skripsi. Ronatal [6], melakukan penelitian pada mahasiswa Kepaniteraan Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman menunjukkan sebanyak 51,6% responden memiliki kualitas tidur buruk.

Kualitas tidur dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain kondisi medis, kebiasaan merokok, konsumsi kafein, obat-obatan, kehamilan, usia, dan keadaan stres. Kondisi medis yang berpengaruh pada kualitas tidur salah satunya adalah obesitas. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa obesitas berkaitan dengan gangguan tidur yaitu *obstructive sleep apneu* (OSA) [2]. Kualitas tidur

meningkat seiring dengan penurunan berat badan khususnya lemak perut [7].

Penilaian obesitas dapat dilakukan dengan mengukur indeks massa tubuh (IMT) dan rasio lingkar pinggang [8]. Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO) [9], prevalensi berat badan berlebih dan obesitas pada dewasa muda usia ≥ 18 tahun mengalami kenaikan sejak tahun 1975. Data terbaru menunjukkan bahwa sekitar 39% wanita dan pria usia ≥ 18 tahun di dunia memiliki berat badan berlebih [9]. Menurut data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018 [10], prevalensi berat badan berlebih dan obesitas di Indonesia pada dewasa usia ≥ 18 tahun sejak tahun 2007 hingga 2018 mengalami kenaikan yang signifikan. Prevalensi berat badan berlebih dan obesitas pada tahun 2018 secara berurutan adalah sebesar 13,6% dan 21,8% [10]. Selain itu angka kejadian obesitas sentral di Indonesia juga cukup tinggi yakni sebesar 31% [10]. Kalimantan timur memiliki prevalensi obesitas dan obesitas sentral terbesar ke-3 di Indonesia [10]. Penelitian oleh Khairunnisa [11], di Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman menunjukkan sebanyak 34,2% responden memiliki berat badan berlebih.

Belum banyak penelitian yang mengungkapkan hubungan antara indeks massa tubuh dan lingkar pinggang dengan kualitas tidur. Hasil dari beberapa penelitian yang telah dilakukan juga menunjukkan kesenjangan. Penelitian oleh Surudarma *et al* [12], pada mahasiswa Fakultas Kedokteran menunjukkan bahwa obesitas tidak memiliki pengaruh pada kualitas tidur. Sementara penelitian lain yang dilakukan di Universitas John Hopkins Amerika menemukan bahwa penurunan berat badan khususnya lemak perut dapat meningkatkan kualitas tidur [7].

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan di atas maka perlu diadakan penelitian mengenai hubungan antara indeks massa tubuh dan lingkar pinggang dengan kualitas tidur pada mahasiswa Preklinik Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman.

2 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain *cross sectional* yang dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman pada bulan agustus hingga september 2020. Variabel independen penelitian ini adalah indeks massa tubuh dan lingkar pinggang dan variabel dependen adalah kualitas tidur. Populasi penelitian ini adalah mahasiswa Preklinik Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman. Sampel pada penelitian ini diambil dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan peneliti sebelumnya. Kriteria inklusi penelitian ini adalah mahasiswa Preklinik Program Studi Kedokteran angkatan 2016, 2017, 2018 dan 2019. Kriteria eksklusi penelitian ini adalah konsumsi makanan dan minuman yang mengandung kafein setiap hari selama sebulan terakhir, perokok aktif, hamil, memiliki riwayat penyakit diabetes mellitus dan kardiovaskular, memiliki riwayat gangguan psikologis, konsumsi obat-obatan yang mengganggu tidur, asites, edema dan memiliki kelainan fisik yang mengganggu proses pengukuran indeks massa tubuh dan lingkar pinggang. Sampel penelitian ini berjumlah 64 orang yang dipilih menggunakan teknik *cluster sampling*.

Data dikumpulkan berasal dari data primer dengan melakukan penilaian kualitas tidur menggunakan kuesioner PSQI, penilaian indeks massa tubuh melalui pengukuran tinggi badan dengan microtoise dan berat badan dengan timbangan injak serta pengukuran lingkar pinggang menggunakan pita antropometri. Semua data dikumpulkan kemudian dilakukan analisis menggunakan uji *independent samples chi square*.

3 Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan pada 64 mahasiswa Preklinik Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman dan dilaksanakan pada bulan agustus hingga september 2020.

3.1 Karakteristik Responden

Tabel 1 Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Perempuan	51	79,7
Laki-laki	13	20,3
Total	64	100

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui dari 64 responden, jenis kelamin paling banyak adalah perempuan yaitu sebanyak 51 responden (79,7%) dibandingkan dengan responden laki-laki sebanyak 13 responden (20,3%).

Tabel 2 Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Keterangan	Nilai (tahun)
Mean	20,06
Minimum	18
Maximum	23

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui dari 64 responden, rata-rata usia responden adalah 20,06 tahun. Dimana usia terendah responden adalah 18 tahun dan usia tertinggi adalah 23 tahun.

Tabel 3 Karakteristik Responden Berdasarkan Indeks Massa Tubuh

Indeks Massa Tubuh	Frekuensi	Persentase (%)
Underweight	17	26,6
Normal	23	35,9
Overweight	6	9,4
Obesitas Kelas 1	12	18,8
Obesitas Kelas 2	6	9,4
Total	64	100

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui dari 64 responden, paling banyak responden memiliki indeks massa tubuh dengan kategori normal yaitu sebanyak 23 responden (35,9%). Sementara kategori overweight dan obesitas kelas 2 memiliki jumlah yang sama sekaligus yang paling sedikit yaitu masing-masing sebanyak 6 responden (9,4%).

Tabel 4 Karakteristik Responden Berdasarkan Lingkar Pinggang

Lingkar Pinggang	Frekuensi	Persentase (%)
Obesitas Sentral	23	35,9
Non Obesitas Sentral	41	64,1
Total	64	100

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui dari 64 responden, paling banyak responden memiliki lingkar pinggang dengan kategori non obesitas sentral yaitu sebanyak 41 responden (64,1%) dibandingkan dengan responden kategori obesitas sentral yaitu sebanyak 23 responden (35,9%).

Tabel 5 Karakteristik Responden Berdasarkan Kualitas Tidur

Kualitas Tidur	Frekuensi	Persentase (%)
Baik	12	18,8
Buruk	52	81,2
Total	64	100

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui dari 64 responden, frekuensi responden dengan kualitas tidur buruk lebih banyak yaitu sebanyak 52 responden (81,2%) dibandingkan responden dengan kualitas tidur baik sebanyak 12 responden (18,8%).

3.2 Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Kualitas Tidur

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara indeks massa tubuh dengan kualitas tidur dengan *p value* 0,046 (*p value* <0,05). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Meilina pada tahun 2014 [13], yang juga mendapatkan hubungan yang bermakna antara indeks massa tubuh dengan kualitas tidur dengan *p value* 0,041 (*p value* <0,05). Penelitian lain yang dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Udayana yang melibatkan sebanyak 473 responden untuk menganalisis hubungan antara obesitas dengan risiko terjadinya OSA pada mahasiswa fakultas kedokteran, hasilnya sebanyak 30 responden berisiko tinggi mengalami OSA [14]. Dari 30 responden yang berisiko tinggi tersebut, sebanyak 24 responden mengalami obesitas dan 6 responden tidak mengalami obesitas

[14]. Peneliti melakukan uji korelasi *spearman* untuk mencari hubungan antara obesitas dengan kualitas tidur dan hasilnya menunjukkan adanya hubungan yang bermakna dan berbanding lurus dengan besar korelasi 0,407 [14]. Penelitian lain yang dilakukan Cahyati pada tahun 2013 [15], juga menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dengan risiko terjadinya OSA sebagai salah satu gangguan tidur yang menurunkan kualitas tidur.

Menurut teori, indeks massa tubuh berlebih dapat mempengaruhi kualitas tidur melalui mekanisme menyebabkan *sleep disorder breathing* (SDB) [16]. Indeks massa tubuh berlebih merupakan faktor predisposisi utama *sleep apnea*, sekitar 58% penderita OSA disebabkan oleh indeks massa tubuh berlebih [17]. Obesitas menjadi faktor risiko terjadinya OSA karena penumpukkan lemak di area tertentu. Deposisi lemak pada jaringan di sekitar jalan nafas atas yang menyebabkan lumen menjadi lebih kecil dan peningkatan kolapabilitas jalan nafas atas merupakan

predisposisi terjadinya *apnea* [18]. Selain itu, timbunan lemak di sekitar thoraks (obesitas truncal) mengurangi kemampuan pengembangan paru dan kapasitas residual fungsional sehingga dapat meningkatkan kebutuhan oksigen [19].

Namun hasil ini tidak sejalan dengan hasil penelitian Surudarma pada tahun 2019 [12], di Fakultas Kedokteran Universitas Udayana yang mendapatkan bahwa tidak ada hubungan antara indeks massa tubuh dengan kualitas tidur $p\text{ value} = 0,483$ ($p\text{ value} > 0,05$). Peneliti menyebutkan bahwa faktor tingkat stres dan kecemasan serta jenis makanan dan minuman yang dikonsumsi oleh responden tidak disingkirkan [12]. Stres dapat mempengaruhi kualitas tidur melalui dua mekanisme yaitu jalur *corticotropine releasing hormone* (CRH) dan *locus ceruleus norepinephrine* (LC-NE) yang dapat meningkatkan hormon kortisol [18]. Normalnya hormon kortisol akan menurun pada saat tidur, namun pada kondisi stres hormon kortisol akan meningkat sehingga mengakibatkan gangguan tidur [18].

Tabel 6 Analisis Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Kualitas Tidur

Indeks Massa Tubuh	Kualitas Tidur				Total		Nilai P
	Baik		Buruk		N	%	
	N	(%)	N	(%)			
Underweight	4	6,3	13	20,3	17	26,5	0,046
Normal	8	12,5	15	23,4	23	35,9	
Pra-obes	0	0	6	9,4	6	9,4	
Obesitas Kelas 1	0	0	12	18,8	12	18,8	
Obesitas Kelas 2	0	0	6	9,4	6	9,4	
Total	12	18,8	52	81,2	64	100	

Tabel 7 Analisis Hubungan Lingkar Pinggang dan Kualitas Tidur

Lingkar Pinggang	Kualitas Tidur				Total		Nilai P
	Baik		Buruk		N	%	
	N	(%)	N	(%)			
Obesitas Sentral	1	1,6	22	34,3	23	35,9	0,027
Non Obesitas Sentral	11	17,2	30	47,1	41	64,1	
Total	12	18,8	52	81,3	64	100	

3.3 Hubungan Lingkar Pinggang dan Kualitas Tidur

Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara lingkar pinggang dengan kualitas tidur dengan $p\text{ value} 0,027$ ($p\text{ value} < 0,05$). Berdasarkan penelitian, sebanyak 23 responden masuk dalam kategori

obesitas sentral dan dari 23 responden tersebut 22 responden memiliki kualitas tidur buruk. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di RSUP Haji Adam Malik Medan, oleh mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Penelitian tersebut melibatkan 108 responden, terdiri dari 20

responden laki-laki dan 88 responden perempuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara lingkar pinggang dengan kualitas tidur dengan p value 0,023 (p value <0,05) [13]. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Mangallanes, Chile oleh Adaeze *et al* tahun 2014 [20], yang melibatkan 916 mahasiswa berusia 18-35 tahun. Penelitian tersebut bertujuan untuk menganalisis risiko terjadinya OSA pada penderita obesitas umum dan obesitas sentral. Hasilnya menunjukkan bahwa baik obesitas umum maupun obesitas sentral keduanya memiliki korelasi positif dengan risiko terjadinya OSA (OR 9.96; 95% CI: 4.42–22.45) dan (OR 2.78; 95% CI 1.43–5.40) [20].

Hubungan antara obesitas sentral dengan kualitas tidur dapat dijelaskan melalui mekanisme faktor risiko terjadinya OSA dan tingginya kadar sitokin dalam plasma [21]. Tingginya kadar sitokin *tumor necrosis factor α* (TNF- α) dan *interleukin 6* (IL-6) dari jaringan adiposa pada penderita obesitas menyebabkan stimulasi HPA-axis sehingga berpengaruh pada berkurangnya *slow wave sleep* (SWS) dan lama tidur [13], [22]. Sitokin IL-6 secara khusus mengurangi REM sleep dan SWS yang dominan pada bagian pertama dan bagian kedua di malam hari [23]. Efek IL-6 yang mengganggu tidur ditunjukkan pada setengah waktu pertama di malam hari yang mungkin berkaitan dengan peningkatan sekresi *adrenocorticotrophic hormone* (ACTH) dan kortisol selama waktu awal di malam hari [13]. Meskipun memiliki efek somnogenik, pemberian IL-6 atau peningkatan kadarnya dalam darah menyebabkan gangguan tidur yang dihubungkan dengan aktivasi *hypothalamic-pituitary-adrenal axis* (HPA-axis) [13].

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Granada, Spanyol. Penelitian tersebut melibatkan sebanyak 74 responden yang terdiri dari 39 perempuan dan 35 laki-laki. Menggunakan instrumen penilaian kualitas tidur yang sama yaitu kuesioner PSQI dan mengukur lingkar pinggang-panggul untuk menilai obesitas sentral [24]. Hasilnya menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kualitas tidur dengan dengan rasio lingkar pinggang-panggul dengan

p value = 0,293 (p value >0,05) [24]. Responden pada penelitian tersebut berusia 40-65 tahun dengan rerata usia 53,7 [24]. Faktor usia memiliki pengaruh terhadap kualitas tidur dan obesitas, perubahan fisiologi tubuh yang terjadi seiring dengan bertambahnya usia berpengaruh terhadap penurunan kualitas tidur maupun distribusi lemak tubuh [25].

4 Kesimpulan

Terdapat hubungan yang signifikan bermakna antara indeks massa tubuh dengan kualitas tidur dan lingkar pinggang dengan kualitas tidur pada mahasiswa Preklinik Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman.

5 Etik

Surat persetujuan kelayakan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman No. 23/KEPK-FK/VIII/2020.

6 Daftar Pustaka

- [1] J. E. Hall, *Guyton dan Hall Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*, 12th ed. Singapore: ELSEVIER, 2014.
- [2] A. S. Almeneessier, R. Gupta, S. R. Pandi-Perumal, and A. S. BaHammam, "Overview of sleep disorders," *Behav. Mol. Pharmacol. Clin. Basis Sleep-Wake Cycle*, no. February, pp. 103–122, 2019, doi: 10.1016/B978-0-12-816430-3.00006-3.
- [3] Koninklijke Philips N.V, "The Global Pursuit of Better Sleep Health," pp. 1–9, 2019, [Online]. Available: <https://www.usa.philips.com/c-dam/b2c/master/experience/smartsleep/world-sleep-day/2019/2019-philips-world-sleep-day-survey-results.pdf>.
- [4] "Masyarakat Indonesia Alami Kurang Tidur, Ini Penyebabnya," *Honestdocs*, 2019. <https://www.honestdocs.id/durasi-jam-tidur-di-indonesia> (accessed Feb. 03, 2020).
- [5] P. J. A. H. Max Hirshkowitz, Kaitlyn Whiton, Steven M Albert, Cathy Alessi, Oliviero Bruni, Lydia DonCarlos, Nancy Hazen, John Herman, Eliot S Katz, Leila Kheirandish-Gozal, David N Neubauer, Anne E O'Donnell, Maurice Ohayon, John Peever, Robert Rawding, Ramesh C Sac, "National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary," *Pubmed*, vol. 1, no. 1, pp. 40–43, 2015, doi: 10.1016/j.sleh.2014.12.010.

- [6] V. Ronatal, "Hubungan Kualitas Tidur dengan Fungsi Kognitif Pada Mahasiswa Program Kepaniteraan Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman," Mulawarman, 2017.
- [7] K. Stewart, "Losing Weight, Especially in the Belly, Improve Sleep Quality, According to a John Hopkins Study," Baltimore, Maryland, Amerika Sarekat, 2012.
- [8] L. X. YAN *et al.*, "Gender-specific Association of Sleep Duration with Body Mass Index, Waist Circumference, and Body Fat in Chinese Adults," *Biomed. Environ. Sci.*, vol. 30, no. 3, pp. 157–169, 2017, doi: 10.3967/bes2017.023.
- [9] WHO, "Overweight and obesity," 2018. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (accessed Feb. 04, 2020).
- [10] Kemenkes RI, "Hasil Utama Riskesdas 2018," 2018.
- [11] A. R. Khairunnisa, "Hubungan Status Gizi dan Aktivitas Fisik dengan Lemak Viseral pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman," Universitas Mulawarman, 2018.
- [12] I. W. Surudarma, "Pengaruh obesitas pada kualitas tidur mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana periode 2018," vol. 10, no. 3, pp. 524–529, 2019, doi: 10.15562/ism.v10i3.442.
- [13] L. Meilina, "Hubungan antara Indeks Massa Tubuh dan Lingkar Pinggang dengan Nyeri Kepala dan Kualitas Tidur," *Maj. Kedokt. Nusant.*, vol. 47, no. 3, pp. 120–124, 2014.
- [14] P. Suryawan, "Hubungan antara Obesitas dengan Risiko Menderita Gangguan Tidur Obstructive Sleep Apnea (OSA) Pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Udayana," *E-Jurnal Med. Udayana*, vol. 5, no. 3, 2016.
- [15] A. Cahyati, "Hubungan Hipertensi, Diabetes Melitus dan Dislipidemia dengan Risiko Terjadinya Obstructive Sleep Apnea (OSA) pada Pasien Coronary Artery Disease (CAD) di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung," *Media Inf.*, vol. 12, no. 1, pp. 31–36, 2016, doi: 10.37160/bmi.v12i1.7.
- [16] W. Dewi, M. Arum, R. Kusumawati, and B. Wiboworini, "Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Lingkar leher dengan Kualitas Tidur," vol. 3, no. 2, pp. 242–249, 2014.
- [17] J. Memon and S. N. Manganaro, *Obstructive Sleep-disordered Breathing (SDB)*. 2020.
- [18] S. Adriyanti, "Hubungan antara Aktivitas Olahraga dengan Kualitas Tidur pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang," *UMM*, Nov. 2017, doi: 10.1088/1751-8113/44/8/085201.
- [19] A. Romero-Corral, S. M. Caples, F. Lopez-Jimenez, and V. K. Somers, "Interactions between obesity and obstructive sleep apnea: Implications for treatment," *Chest*, vol. 137, no. 3, pp. 711–719, 2010, doi: 10.1378/chest.09-0360.
- [20] A. C. Wosu *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.*, vol. 2014, pp. 1–8, 2014, doi: 10.1155/2014/871681.
- [21] G. Muscogiuri *et al.*, "Obesity and sleep disturbance: the chicken or the egg?," *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, vol. 59, no. 13, pp. 2158–2165, 2019, doi: 10.1080/10408398.2018.1506979.
- [22] T. Susantiningsih and S. Mustofa, "Ekspresi IL-6 dan TNF- α Pada Obesitas IL-6 and TNF- α Expression in Obesity," *JK Unila*, vol. 2, no. 2, pp. 174–180, 2018.
- [23] L. Kheirandish-Gozal and D. Gozal, "Obstructive sleep apnea and inflammation: Proof of concept based on two illustrative cytokines," *Int. J. Mol. Sci.*, vol. 20, no. 3, 2019, doi: 10.3390/ijms20030459.
- [24] L. Jurado-Fasoli, F. J. Amaro-Gahete, A. De-La-o, M. Dote-Montero, Á. Gutiérrez, and M. J. Castillo, "Association between sleep quality and body composition in sedentary middle-aged adults," *Med.*, vol. 54, no. 5, 2018, doi: 10.3390/medicina54050091.
- [25] A. Tcherno and J. P. Després, "Pathophysiology of human visceral obesity: An update," *Physiol. Rev.*, vol. 93, no. 1, pp. 359–404, 2013, doi: 10.1152/physrev.00033.2011.