

HUBUNGAN PERUBAHAN IKLIM (SUHU, KELEMBABAN) DENGAN RISIKO OBSTRUKTIF SLEEP APNEA PADA PERKOTAAN TROPIS

Tuti Hartati^{1*}, Dr. Ernyasih, SKM., MKM²

¹²Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat,
Universitas Muhammadiyah Jakarta

Hartatija666@gmail.com

ABSTRACT

Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS) is a condition characterized by apnea and hypopnea episodes that occur repeatedly during sleep, caused by the total or partial collapse of the upper airway. This study aims to explore the relationship between changes in environmental temperature and humidity and the risk of OSA in the region, with the goal of contributing to more effective prevention and management of OSA in tropical areas. This study is a correlational study using a cross-sectional design with a quantitative approach, aiming to determine the relationship between increased nighttime temperature and the risk of obstructive sleep apnea in tropical urban areas. The study is focused on the Ciputat subdistrict, South Tangerang City, Banten Province. The sampling method used is non-probability sampling with a purposive sampling type, with a sample size of 100 individuals who meet the characteristics and criteria of this study. Data analysis on the relationship between increasing nighttime temperatures and the risk of obstructive sleep apnea in tropical urban areas used bivariate analysis to compare the characteristics between two variables and explain the relationship between the two variables, namely the dependent variable and the independent variable, using the chi-square test for bivariate analysis assisted by data analysis software, namely the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). The results of the study indicate that there is no significant relationship between gender, age, and educational level with the risk of Obstructive Sleep Apnea (OSA) in the population of tropical urban areas, particularly in Ciputat District. Additionally, there was no association between health history and environment with the risk of Obstructive Sleep Apnea (OSA) in the tropical urban population, particularly in Ciputat District. However, there was an association between STOP-BANG scores and the risk of OSA, serving as an early detection tool for OSA risk. The STOP-BANG instrument was proven effective as a screening tool for OSA risk

Article history

Received: Juli 2025

Reviewed: Juli 2025

Published: Juli 2025

Plagiarism checker no
234

Prefix doi :

[10.8734/Nutricia.v1i2.365](https://doi.org/10.8734/Nutricia.v1i2.365)

Copyright : Author

Publish by : Nutricia



This work is licensed
under a [creative
commons attribution-
noncommercial 4.0
international license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

in the tropical urban population, particularly in Ciputat District. There is no significant association between climate change (temperature and humidity) and the risk of Obstructive Sleep Apnea (OSA) among the population in tropical urban areas, particularly in Ciputat District. Descriptively, respondents' perceptions indicate a tendency that individuals who perceive climate change are more likely to have a higher risk of OSA compared to those who do not perceive it.

Keywords: *Obstructive Sleep Apnea, temperature, environmental humidity, Tropical Urban Areas*

ABSTRAK

Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS) adalah suatu keadaan apnea dan hipoapnea dengan episode berulang saat tidur yang disebabkan oleh kolapsnya saluran pernapasan atas secara total atau sebagian. penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi hubungan antara perubahan suhu dan kelembaban lingkungan dengan risiko OSA di wilayah tersebut, guna memberikan kontribusi dalam upaya pencegahan dan penanganan OSA yang lebih efektif di daerah tropis. Penelitian ini merupakan jenis penelitian korelasi menggunakan desain cross sectional dengan pendekatan kuantitatif, yang bertujuan untuk mengetahui adanya Hubungan Suhu Malam Meningkat dan Risiko Obstruktif Sleep Apnea pada Perkotaan Tropis. Penelitian ini difokuskan pada wilayah Kecamatan Ciputat, Kota Tangerang Selatan, Provinsi Banten. Metode pemilihan sampel yang digunakan adalah non-probability sampling dengan jenis purposive sampling dengan jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 100 orang yang telah memenuhi sifat dan karakteristik dalam penelitian ini. Analisis data tentang adanya Hubungan Suhu Malam Meningkat dan Risiko Obstruktif Sleep Apnea pada Perkotaan Tropis menggunakan analisis bivariate, digunakan untuk membandingkan karakteristik antara dua variabel dan menjelaskan hubungan antara dua variabel tersebut yaitu variabel dependen dengan variabel independen, menggunakan uji chi-square untuk analisis bivariate dibantu dengan menggunakan software analisis data yaitu Statistical Package for Sosial Science (SPSS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin, usia, dan tingkat pendidikan dengan risiko Obstructive Sleep Apnea (OSA) pada masyarakat di wilayah perkotaan tropis, khususnya di Kecamatan Ciputat. Kemudian tidak

terdapat juga hubungan antara riwayat kesehatan dan lingkungan dengan risiko Obstructive Sleep Apnea (OSA) pada masyarakat di wilayah perkotaan tropis, khususnya di Kecamatan Ciputat. Tetapi, terdapat hubungan antara skor STOP-BANG dengan risiko OSA, yaitu sebagai alat deteksi dini risiko OSA. Instrumen STOP-BANG terbukti efektif sebagai alat skrining risiko OSA pada sampel wilayah perkotaan tropis, khususnya di Kecamatan Ciputat. Dan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara perubahan iklim (suhu dan kelembapan) dengan risiko Obstructive Sleep Apnea (OSA) pada masyarakat di wilayah perkotaan tropis, khususnya di Kecamatan Ciputat. Secara deskriptif persepsi responden, ditemukan kecenderungan bahwa individu yang merasakan adanya perubahan iklim cenderung memiliki risiko OSA yang lebih tinggi dibandingkan yang tidak merasakannya.

Kata Kunci : Obstructive Sleep Apnea, suhu, kelembaban lingkungan, Perkotaan Tropis

PENDAHULUAN

Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS) adalah suatu keadaan apnea dan hipoapnea dengan episode berulang saat tidur yang disebabkan oleh kolapsnya saluran pernapasan atas secara total atau sebagian. (Budhiraja, R., Javaheri, S., Parthasarathy, S., Berry, R.B., Quan, 2019) *Obstructive Sleep Apnea Syndrome* (OSAS) yang tidak diobati dapat menyebabkan penyakit kardiovaskular. (Osman, A.M., Carter, S.G., Carberry, J.C., Eckert, 2018) Di seluruh dunia, sekitar 425 juta atau lebih dari 45% mengalami OSAS sedang sampai berat yang harusnya membutuhkan pengobatan. (Benjafield, A. V., Ayas, N.T., Eastwood, P.R., Heinzer, R., Ip, M.S.M., Morrell, 2019) *Gold Standard* pengobatan OSAS adalah dengan perawatan yang direkomendasikan sampai saat ini yaitu *Continuous Positive Airway Pressure* (CPAP). (Black, 2020).

Aktivitas fisik juga sudah terbukti mengurangi penyakit kardiovaskular, terlepas dari penurunan berat badan. Aktivitas fisik juga diduga memiliki hubungan langsung dengan OSAS. Penelitian (Van Offenwert, 2019) menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara aktivitas fisik yang rendah dengan tingkat keparahan OSAS. Latihan atau olahraga yang teratur terutama aerobik, secara signifikan mengurangi keparahan OSAS. (Van Offenwert, 2019) Akan tetapi, menurut (Hall, K.A., Singh, M.M., Mukherjee, S., Palmer, 2020) mekanisme aktivitas fisik dapat menurunkan keparahan OSAS masih belum jelas.

Perubahan iklim, yang ditandai oleh peningkatan suhu dan kelembaban, memiliki pengaruh signifikan terhadap kesehatan masyarakat, termasuk risiko obstruktif sleep apnea (OSA). Menurut laporan *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) tahun 2021, suhu global diperkirakan akan meningkat antara 1,5 hingga 2,0 derajat Celsius pada akhir abad ini, yang berpotensi memperburuk kondisi kesehatan, termasuk gangguan tidur.

Secara internasional, penelitian oleh *The Lancet* (2020) menunjukkan bahwa peningkatan suhu telah dikaitkan dengan peningkatan prevalensi OSA, khususnya di daerah tropis. Di Indonesia, studi oleh *Pusat Penelitian Kesehatan* (2022) mencatat bahwa 25% penduduk kota besar mengalami gangguan tidur, dengan suhu rata-rata tahunan yang meningkat sebesar 0,5 derajat Celsius sejak 1990 berkontribusi terhadap angka ini.

Kelembaban tinggi di lingkungan perkotaan tropis juga berperan dalam memperburuk kualitas tidur. Penelitian oleh *Journal of Clinical Sleep Medicine* (2019) menunjukkan bahwa kelembaban yang melebihi 70% dapat

meningkatkan ketidaknyamanan saat tidur, yang berpotensi memperparah gejala OSA. Selain itu, polusi udara urban, yang sering terjadi di kota-kota besar, telah diidentifikasi sebagai faktor risiko tambahan yang dapat memicu atau memperburuk OSA.

Penelitian oleh Lechat et al. (2025) yang melibatkan lebih dari 116.000 individu dari 41 negara menunjukkan bahwa peningkatan suhu malam hari berkorelasi dengan peningkatan kemungkinan kejadian OSA sebesar 45% pada malam tertentu. Studi ini juga memproyeksikan bahwa beban sosial dan ekonomi akibat OSA dapat meningkat dua kali lipat pada akhir abad ini jika tren pemanasan global terus berlanjut.

Di Taiwan, Liu et al. (2022) melakukan studi terhadap 5.204 pasien dan menemukan bahwa peningkatan kelembaban relatif lingkungan berkaitan dengan peningkatan indeks apnea-hipopnea (AHI) serta perubahan dalam tahapan tidur, yang dapat memperburuk gejala OSA.

Minor et al. (2020) menganalisis lebih dari 7 juta rekaman tidur dari 68 negara dan menemukan bahwa peningkatan suhu malam hari mengurangi durasi tidur, terutama di negara berpenghasilan rendah dan pada lansia.

Selain itu, Caddick et al. (2018) dalam tinjauan sistematisnya menyarankan bahwa kualitas tidur optimal dicapai pada suhu 17–28°C dan kelembaban relatif 40–60%. Lingkungan tidur yang tidak sesuai dengan parameter ini dapat mengganggu kualitas tidur dan memperburuk kondisi OSA.

Di Tiongkok, Wang et al. (2024) menganalisis data dari 51.842 peserta dan menemukan bahwa peningkatan suhu lingkungan berkorelasi dengan peningkatan AHI dan penurunan saturasi oksigen minimum, dengan efek yang terlihat pada hari yang sama.

Di Indonesia, beberapa penelitian terkait pengaruh suhu dan kelembaban terhadap kualitas tidur. Diantika (2019) meneliti hubungan antara kelembaban dan suhu ruangan dengan kualitas tidur pasien di ruang High Care Unit (HCU) RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelembaban dan suhu ruangan memiliki hubungan dengan kualitas tidur pasien, dengan nilai p masing-masing 0,329 dan 0,597, meskipun tidak signifikan secara statistik. Namun, analisis multivariat menunjukkan bahwa kelembaban memiliki odds ratio sebesar 3,749, yang mengindikasikan bahwa kelembaban tinggi dapat meningkatkan risiko gangguan tidur pada pasien.

Penelitian lain oleh Istanti dan Fitriana (2024) di ruang Intensive Care Unit (ICU) RSUD Banyumas juga menemukan bahwa suhu ruangan dan kelembaban

udara berhubungan dengan kualitas tidur pasien. Meskipun fokus penelitian ini adalah pada pasien ICU, temuan ini menegaskan bahwa kondisi lingkungan fisik, termasuk suhu dan kelembaban, memainkan peran penting dalam kualitas tidur pasien.

Selain itu, Mirwan dan Margo (2020) meneliti hubungan antara saturasi oksigen dengan risiko terjadinya OSA pada pria usia 30-60 tahun di Jakarta. Meskipun hasil penelitian menunjukkan tidak adanya hubungan bermakna antara kadar saturasi oksigen dengan risiko OSA, studi ini menyoroti pentingnya faktor-faktor fisiologis dalam memahami risiko OSA.

Meskipun beberapa penelitian di Indonesia telah meneliti hubungan antara kondisi lingkungan dan kualitas tidur, masih terdapat kekurangan dalam penelitian yang secara spesifik mengkaji hubungan antara suhu dan kelembaban dengan risiko OSA, terutama di wilayah tropis. Dengan karakteristik iklim tropis yang khas, wilayah ini berpotensi memiliki risiko OSA yang berbeda dibandingkan dengan wilayah lain. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi hubungan antara perubahan suhu dan kelembaban lingkungan dengan risiko OSA, guna memberikan kontribusi dalam upaya pencegahan dan penanganan OSA yang lebih efektif di daerah tropis.

Berdasarkan temuan-temuan tersebut, terdapat indikasi kuat bahwa perubahan suhu dan kelembaban lingkungan akibat perubahan iklim memiliki dampak signifikan terhadap risiko dan keparahan OSA. Namun, penelitian yang mengkaji hubungan ini di wilayah tropis seperti Pontianak, Kalimantan Barat, masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi hubungan antara perubahan suhu dan kelembaban lingkungan dengan risiko OSA di wilayah tersebut, guna memberikan kontribusi dalam upaya pencegahan dan penanganan OSA yang lebih efektif di daerah tropis.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka penulis tertarik untuk meneliti tentang “Hubungan Perubahan Iklim (Suhu, Kelembaban) Dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea Pada Perkotaan Tropis”

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian korelasi menggunakan desain cross sectional dengan pendekatan kuantitatif, yang bertujuan untuk mengetahui adanya Hubungan Suhu Malam Meningkatkan dan Risiko Obstruktif Sleep Apnea pada Perkotaan Tropis. Penelitian ini difokuskan pada wilayah Kecamatan Ciputat, Kota Tangerang Selatan, Provinsi Banten. Adapun waktu pelaksanaan penelitian ini direncanakan berlangsung selama tiga bulan yaitu mulai dari bulan

Juni hingga Agustus 2025 dengan populasi adalah **penduduk** berusia **<20 tahun ->30 tahun** yang tinggal di area perkotaan tropis. Metode pemilihan sampel yang digunakan adalah non-probability sampling dengan jenis purposive sampling. Purposive sampling adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2011). Dari pengertian diatas agar memudahkan penelitian, peneliti menetapkan sifat-sifat dan karakteristik yang digunakan dalam penelitian ini. Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 100 orang yang telah memenuhi sifat dan karakteristik dalam penelitian ini.

Analisis data tentang adanya Hubungan Suhu Malam Meningkat dan Risiko Obstruktif Sleep Apnea pada Perkotaan Tropis menggunakan analisis bivariate, digunakan untuk membandingkan karakteristik antara dua variabel dan menjelaskan hubungan antara dua variable tersebut yaitu variabel dependen dengan variabel independen, menggunakan uji chi-square untuk analisis bivariate dibantu dengan menggunakan software analisis data yaitu Statistical Package for Sosial Science (SPSS). Setelah itu, Data yang diperoleh merupakan data primer dari hasil pengisian kuesioner adanya Hubungan Suhu Malam Meningkat dan Risiko Obstruktif Sleep Apnea pada Perkotaan Tropis. (Suryo Wibowo, 2020)

HASIL

Hasil Statistik Deskriptif

Mengetahui gambaran awal terkait variabel penelitian, yaitu hubungan antara perubahan iklim dengan risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA) menggunakan uji statistik deskriptif melalui *software* SPSS. Berikut hasil analisis nya:

Tabel 1 Statistik Deskriptif

Pekerjaan	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviasi
Perubahan Iklim	150	10	25	18.56	2.907
Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)	150	9	16	11.89	1.020
Valid (listwise)	N 150				

Sumber: Hasil data diolah, 2025

Hasil statistik deskriptif menunjukkan bahwa rata-rata persepsi terhadap perubahan iklim (suhu dan kelembapan) sebesar 18,56 dengan variasi sedang

(Std. Deviasi 2.907), sedangkan rata-rata risiko OSA sebesar 11,89 dengan variasi yang rendah (Std. Deviasi 1.020). Ini menunjukkan bahwa mayoritas responden merasakan perubahan iklim yang cukup tinggi dan memiliki tingkat risiko OSA yang relatif serupa. Gambaran ini menjadi dasar awal untuk analisis hubungan antara kedua variabel tersebut melalui uji statistik lanjutan.

Hasil Analisis Univariat

Distribusi Frekuensi Variabel Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana responden memiliki risiko *Obstruktif Sleep Apnea* (OSA). Hasil distribusi frekuensi ini memberikan gambaran awal mengenai populasi terhadap risiko OSA. Distribusi frekuensi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Variabel Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA) di Wilayah Kecamatan Ciputat

No	Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)	Frekuensi	Persentase (%)
1	Ada Risiko OSA	142	94,7
2	Tidak Ada Risiko OSA	8	5,3
Total		150	100

Sumber: Hasil data diolah, 2025

Mayoritas responden di Kecamatan Ciputat (sebanyak 94,7%) memiliki risiko mengalami *Obstruktif Sleep Apnea* (OSA). Hanya 5,3% responden yang tidak memiliki risiko OSA. Hal ini menunjukkan bahwa OSA merupakan masalah kesehatan yang signifikan di wilayah tersebut dan perlu mendapatkan perhatian serius dalam upaya pencegahan risiko kesehatan.

Distribusi Frekuensi Variabel Riwayat Kesehatan dan Lingkungan

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kondisi riwayat kesehatan dan lingkungan responden. Hasil distribusi frekuensi ini memberikan gambaran awal mengenai populasi terhadap variabel tersebut. Distribusi frekuensi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3 Distribusi Frekuensi Variabel Riwayat Kesehatan dan Lingkungan di Wilayah Kecamatan Ciputat

No	Riwayat Kesehatan dan Lingkungan	Frekuensi	Persentase (%)
1	Buruk	33	22,0
2	Sedang	96	64,0

3	Baik	21	14,0
Total		150	100

Sumber: Hasil data diolah, 2025

Sebagian besar responden 64,0% memiliki riwayat kesehatan dan lingkungan yang tergolong sedang, sementara 22,0% responden memiliki riwayat yang buruk. Hanya 14,0% responden yang memiliki riwayat baik. Ini mengindikasikan bahwa kualitas kesehatan individu dan lingkungan di Ciputat masih perlu ditingkatkan, karena sebagian besar belum mencapai kondisi yang optimal.

Distribusi Frekuensi Variabel Skor STOP-BANG

Analisis ini bertujuan untuk menilai risiko OSA responden berdasarkan Skor STOP-BANG. Hasil distribusi frekuensi ini memberikan gambaran awal mengenai populasi terhadap variabel tersebut. Distribusi frekuensi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4 Distribusi Frekuensi Variabel Skor STOP-BANG di Wilayah Kecamatan Ciputat

No	Skor STOP-BANG	Frekuensi	Persentase (%)
1	Tinggi	61	40,7
2	Sedang	66	44,0
3	Rendah	23	15,3
Total		150	100

Sumber: Hasil data diolah, 2025

Sebanyak 40,7% responden berada pada kategori risiko tinggi terhadap OSA berdasarkan skor STOP-BANG, dan 44,0% berada pada risiko sedang. Hanya 15,3% yang memiliki skor risiko rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa risiko OSA cukup tinggi di populasi ini, terutama berdasarkan indikator yang lebih spesifik seperti STOP-BANG.

Distribusi Frekuensi Variabel Perubahan Iklim

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui persepsi responden terhadap perubahan iklim di lingkungan mereka. Hasil distribusi frekuensi ini memberikan gambaran awal mengenai populasi terhadap variabel tersebut. Distribusi frekuensi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5 Distribusi Frekuensi Variabel Perubahan Iklim di Wilayah Kecamatan Ciputat

No	Perubahan Iklim	Frekuensi	Persentase (%)
1	Ya	112	74,7
2	Tidak	38	25,3
Total		150	100

Sumber: Hasil data diolah, 2025

Sebagian besar responden (74,7%) merasakan adanya perubahan iklim di lingkungan tempat tinggal mereka, sedangkan 25,3% tidak merasakannya. Ini mengindikasikan bahwa perubahan iklim merupakan faktor yang disadari oleh masyarakat dan bisa saja berkontribusi pada kondisi kesehatan mereka, termasuk masalah pernapasan seperti OSA.

Hasil Analisis Bivariat

Hubungan Jenis Kelamin dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara jenis kelamin dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA) menggunakan uji Chi-Square melalui *software* SPSS dengan tingkat signifikansi 0,05. Berikut hasil analisis nya:

Tabel 6 Hasil Uji Hubungan Jenis Kelamin dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)

Variabel	Kategori	Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)						Nilai-p	OR (95%CI)
		Ada Risiko OSA		Tidak Ada Risiko OSA		Total			
		n	%	n	%	n	%		
Jenis Kelamin	Laki-Laki	55	94,8	3	5,2	58	100	0,944	1,054 (0,242-4,585)
	Perempuan	87	94,6	5	5,4	92	100		

Sumber: Hasil data diolah, 2025

Hasil analisis diketahui bahwa dari total 150 responden, sebanyak 55 Laki-laki (94,8%) memiliki risiko OSA dan 3 Laki-laki (5,2%) tidak memiliki risiko OSA. Sementara itu, sebanyak 87 Perempuan (94,6%) memiliki risiko OSA dan 5 Perempuan (5,4%) tidak memiliki risiko OSA. Hasil uji Chi-Square menunjukkan nilai p-value sebesar $0,944 > 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara jenis kelamin dengan risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA). Artinya, baik laki-laki maupun perempuan memiliki proporsi risiko OSA yang hampir sama dalam penelitian ini. Oleh karena itu, jenis kelamin bukan merupakan faktor yang secara signifikan

memengaruhi risiko OSA pada populasi yang diteliti.

Hubungan Usia dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara usia dan dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA) menggunakan uji Chi-Square melalui *software* SPSS dengan tingkat signifikansi 0,05. Berikut hasil analisis nya:

Tabel 7 Hasil Uji Hubungan Usia dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)

Variabel	Kategori	Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)						Nilai-p
		Ada Risiko OSA		Tidak Ada Risiko OSA		Total		
		n	%	n	%	n	%	
Usia	<20 Tahun	22	95,7	1	4,3	23	100	0,878
	21-30 Tahun	109	94,8	6	5,2	115	100	
	>30 Tahun	11	91,7	1	8,3	12	100	

Sumber: Hasil data diolah, 2025

Berdasarkan hasil analisis, sebagian besar responden yang berusia 21–30 tahun memiliki risiko OSA sebanyak 103 orang dan 6 orang tidak berisiko OSA. Sementara itu, pada kelompok usia <20 tahun hanya 1 orang yang tidak berisiko OSA. Pada kelompok usia >30 tahun, terdapat 11 orang ada risiko OSA dan 1 orang tidak berisiko OSA. Hasil uji chi-square menunjukkan nilai p-value sebesar $0,878 > 0,05$, maka tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara usia dengan risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA) pada responden dalam penelitian ini. Dengan demikian, usia bukan merupakan faktor yang secara signifikan memengaruhi kemungkinan seseorang mengalami risiko OSA dalam konteks penelitian ini.

Hubungan Pendidikan dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara pendidikan dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA) menggunakan uji Chi-Square melalui *software* SPSS dengan tingkat signifikansi 0,05. Berikut hasil analisis nya:

Tabel 8 Hasil Uji Hubungan Pendidikan dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)

Variabel	Kategori	Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)			Nilai-p
		Ada Risiko OSA	Tidak Ada Risiko OSA	Total	

		n	%	n	%	n	%	
Pendidikan	SMA/Sederajat	42	93,3	3	6,7	45	100	
	Diploma	17	100,0	0	0,0	17	100	0,855
	S1	80	94,1	5	5,9	85	100	
	S2	2	100,0	0	0,0	2	100	
	S3	1	100,0	0	0,0	1	100	

Sumber: Hasil data diolah, 2025

Hasil uji chi-square pada Tabel 5.9, diketahui bahwa pada tingkat pendidikan Sarjana (S1), sebanyak 80 responden berisiko mengalami Obstruktif Sleep Apnea (OSA) dan 5 responden tidak berisiko. Sementara itu, pada kelompok pendidikan SMA/Sederajat sebanyak 42 berisiko OSA dan 3 tidak berisiko. Untuk kelompok pendidikan Diploma terdapat 17 responden dan seluruhnya berisiko OSA. Pendidikan S2 (2 orang) dan S3 (1 orang) semuanya berisiko OSA. Hasil uji chi-square menunjukkan bahwa nilai p-value $0,855 > 0,05$. Dengan demikian, tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara tingkat pendidikan dengan risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA) pada responden dalam penelitian ini.

Hubungan Riwayat Kesehatan dan Lingkungan dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara riwayat kesehatan dan lingkungan dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA) menggunakan uji Chi-Square melalui *software* SPSS dengan tingkat signifikansi 0,05. Berikut hasil analisis nya:

Tabel 9 Hasil Uji Hubungan Riwayat Kesehatan dan Lingkungan dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)

Variabel	Kategori	Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)				Total	Nilai-p
		Ada Risiko OSA		Tidak Ada Risiko OSA			
		n	%	n	%		
Riwayat Kesehatan dan Lingkungan	Buruk	32	97,0	1	3,0	33	100
	Sedang	92	95,8	4	4,2	96	100
	Baik	18	85,7	3	14,3	21	100

Sumber: Hasil data diolah, 2025

Hasil analisis, diketahui bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara riwayat kesehatan dan lingkungan dengan risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA) yang ditunjukkan oleh nilai $p\text{-value } 0,140 > 0,05$. Jika dilihat secara deskriptif, Responden dengan riwayat kesehatan dan lingkungan yang buruk didominasi oleh mereka yang mengalami risiko OSA, yakni sebanyak 32 dari 33 orang (96,9%). Sebaliknya, pada kategori riwayat baik, terdapat 3 dari 21 orang (14,3%) yang tidak mengalami risiko OSA. Hal ini menunjukkan proporsi yang relatif lebih besar pada kategori tidak berisiko. Dengan demikian, kondisi riwayat kesehatan dan lingkungan yang lebih baik cenderung berhubungan dengan penurunan risiko OSA. Oleh karena itu, salah satu upaya pencegahan risiko OSA yaitu dengan mempertimbangkan faktor-faktor kesehatan dan lingkungan.

Hubungan Skor STOP-BANG dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara skor STOP-BANG dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA) menggunakan uji Chi-Square melalui *software* SPSS dengan tingkat signifikansi 0,05. Berikut hasil analisis nya:

Tabel 10 Hasil Uji Hubungan Skor STOP-BANG dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)

Variabel	Kategori	Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)						Nilai-p
		Ada Risiko OSA		Tidak Ada Risiko OSA		Total		
		n	%	n	%	n	%	
Skor	Tinggi	60	98,4	1	1,6	61	100	0,000
STOP-	Sedang	65	98,5	1	1,5	66	100	
BANG	Rendah	17	73,9	6	26,1	23	100	

Sumber: Hasil data diolah, 2025

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh nilai $p\text{-value } 0,000 < 0,05$). Maka, terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara skor STOP-BANG dengan risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA). Responden dengan skor STOP-BANG tinggi mencerminkan adanya beberapa faktor risiko seperti mendengkur, kelelahan, hipertensi, dan obesitas yang sebagian besar tergolong dalam kategori "ada risiko OSA", yaitu sebanyak 60 dari 61 orang (98,4%). Demikian pula pada kategori skor sedang, sebanyak 65 dari 66 responden (98,5%) juga memiliki risiko OSA. Sebaliknya, pada kategori skor STOP-BANG

rendah, terdapat proporsi yang lebih besar pada kategori "tidak ada risiko OSA", yaitu sebanyak 6 dari 23 responden (26,1%). Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi skor STOP-BANG seseorang, semakin besar pula kemungkinan ia berisiko mengalami OSA. Hasil ini menunjukkan bahwa STOP-BANG merupakan alat skrining yang efektif dan valid dalam mengidentifikasi dini individu yang berisiko terhadap OSA.

Hubungan Perubahan Iklim dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara perubahan iklim dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA) menggunakan uji Chi-Square melalui software SPSS dengan tingkat signifikansi 0,05. Berikut hasil analisis nya:

Tabel 11 Hasil Uji Hubungan Perubahan Iklim dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)

Variabel	Kategori	Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)						Nilai-p	OR (95%CI)
		Ada Risiko OSA		Tidak Ada Risiko OSA		Total			
		n	%	n	%	n	%		
Perubahan Iklim	Ya	108	96,4	4	3,6	112	100	0,099	3,176 (0,754-13,387)
	Tidak	34	89,5	4	10,5	38	100		

Sumber: Hasil data diolah, 2025

Analisis hubungan perubahan iklim dengan risiko OSA memperoleh nilai p-value $0,099 > 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara perubahan iklim dengan risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA). Artinya, adanya atau tidaknya perubahan iklim yang dirasakan responden tidak secara signifikan memengaruhi kemungkinan mereka mengalami risiko OSA. Namun, apabila ditinjau secara deskriptif terlihat bahwa sebagian besar responden yang menyatakan mengalami perubahan iklim (kategori "Ya") juga tergolong dalam kelompok yang memiliki risiko OSA, yakni sebanyak 108 dari 112 orang (96,4%). Sementara itu, dari 38 responden yang tidak merasakan adanya perubahan iklim, sebanyak 34 orang (89,5%) juga termasuk dalam kelompok berisiko OSA. Hal ini menunjukkan adanya kecenderungan bahwa responden yang menyadari adanya perubahan iklim memiliki risiko OSA lebih tinggi. Dengan demikian, secara deskriptif terdapat indikasi bahwa persepsi terhadap perubahan iklim berkaitan dengan peningkatan risiko OSA.

PEMBAHASAN

Hubungan Jenis Kelamin dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)

Hasil uji Chi-Square menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan risiko OSA. Hal ini menunjukkan bahwa baik laki-laki maupun perempuan memiliki kemungkinan yang relatif sama untuk mengalami risiko OSA. Meskipun beberapa literatur menyebutkan bahwa laki-laki memiliki risiko OSA lebih tinggi dibandingkan perempuan, karena perbedaan anatomi saluran napas dan hormon (Black, 2020), temuan ini menunjukkan bahwa dalam konteks populasi di Kecamatan Ciputat, faktor jenis kelamin tidak menjadi penentu utama risiko OSA.

Hubungan Usia dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)

Hasil uji Chi-Square antara usia dan risiko OSA juga menunjukkan hasil tidak signifikan, yang berarti tidak ada hubungan yang bermakna antara kelompok usia dalam hal risiko OSA. Sementara itu, teori menyebutkan bahwa usia merupakan faktor risiko penting karena peningkatan usia berkaitan dengan gangguan penyakit seperti diabetes, lambung, dan penurunan saluran napas seperti asma yang dapat memicu risiko OSA (Araujo, 2023). Namun, mayoritas responden dalam penelitian ini berada pada kelompok usia muda (21–30 tahun), yang relatif memiliki risiko lebih rendah. Keterbatasan variasi usia dalam sampel ini dapat menjadi salah satu alasan mengapa hubungan antara usia dan risiko OSA tidak signifikan secara statistik.

Hubungan Pendidikan dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)

Hasil analisis hubungan pendidikan dengan risiko OSA menunjukkan hasil tidak signifikan, yang berarti tidak ada hubungan antara pendidikan dengan risiko OSA secara statistik. Meskipun teori dari (Song, L., Li, H., Wang, J., Xie, J., Chen, G., Liang, T., ... & Zhang, 2022) menyebutkan bahwa pendidikan dapat menjadi faktor protektif karena memengaruhi pemahaman terhadap kesehatan dan gaya hidup, hal tersebut tampaknya tidak terlalu berpengaruh dalam konteks responden di wilayah penelitian ini, yang sebagian besar memiliki tingkat pendidikan menengah hingga tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa risiko OSA lebih mungkin dipengaruhi oleh faktor fisiologis dan lingkungan dibanding faktor sosio-edukatif.

Hubungan Riwayat Kesehatan dan Lingkungan dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)

Hasil analisis diketahui bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan

secara statistik antara riwayat kesehatan dan lingkungan dengan risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA). Meskipun demikian, analisis deskriptif menunjukkan bahwa proporsi responden dengan riwayat kesehatan dan lingkungan yang buruk yang mengalami risiko OSA tinggi. Sebaliknya, pada responden dengan riwayat baik cenderung tidak mengalami risiko OSA.

Temuan ini konsisten dengan teori dan hasil penelitian sebelumnya yang dijelaskan *dalam* tinjauan pustaka, di mana faktor-faktor seperti paparan polusi udara, kebiasaan merokok, obesitas, serta penyakit penyerta seperti hipertensi dan asma diketahui dapat memperburuk fungsi pernapasan saat tidur. Selain itu, lingkungan tempat tinggal yang lembab, bising, dan memiliki ventilasi buruk juga berkontribusi terhadap kualitas tidur yang rendah dan memperbesar risiko OSA.

Menurut (Cvengros, J.A., Rodríguez, V.M., Snyder, S., Hood, M.M., Crawford, M., Park, 2017) dan (Budhiraja, R., Javaheri, S., Parthasarathy, S., Berry, R.B., Quan, 2019), faktor-faktor risiko fisiologis seperti riwayat penyakit pernapasan dan kebiasaan gaya hidup memiliki kontribusi signifikan terhadap gangguan tidur seperti OSA. Maka, pola ini tetap menjadi temuan penting yang menguatkan peran faktor riwayat kesehatan dan lingkungan dalam risiko OSA di wilayah urban tropis seperti Ciputat.

Hubungan Skor STOP-BANG dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara skor STOP-BANG dengan risiko Obstructive Sleep Apnea (OSA). Temuan ini memperkuat validitas STOP-BANG sebagai instrumen skrining yang efektif dalam mendeteksi dini individu yang berisiko mengalami OSA. Dalam penelitian ini, Responden dengan skor STOP-BANG tinggi dan sedang mayoritas besar menunjukkan adanya risiko OSA, sementara pada kelompok skor rendah terdapat proporsi responden yang lebih besar tidak berisiko OSA.

STOP-BANG merupakan instrumen yang mengukur faktor-faktor risiko seperti mendengkur, rasa kantuk di siang hari, tekanan darah tinggi, dan indeks massa tubuh (IMT). *Kombinasi* dari faktor-faktor tersebut terbukti berhubungan erat dengan peningkatan risiko OSA, sebagaimana dijelaskan oleh (Black, 2020) dan (Gottlieb, D.J., Punjabi, 2020) dalam penelitian sebelumnya.

Meskipun pengukuran dengan STOP-BANG tidak dapat menggantikan diagnosis medis definitif seperti polisomnografi, namun dalam konteks

epidemiologi dan penelitian populasi, instrumen ini dinilai cukup akurat, efisien, dan layak digunakan sebagai skrining awal. Hal ini menunjukkan bahwa hasil yang ditemukan dalam penelitian ini mendukung validitas penggunaan STOP-BANG dalam mengidentifikasi risiko OSA di wilayah urban tropis dan sejalan dengan landasan teori yang digunakan.

Hubungan Perubahan Iklim dengan Risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA)

Temuan hasil uji chi-square dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara perubahan iklim dengan risiko Obstruktif Sleep Apnea (OSA). Artinya, dalam penelitian ini persepsi responden terhadap adanya perubahan suhu dan kelembaban lingkungan tidak terbukti secara statistik memengaruhi risiko mengalami OSA. Namun demikian, analisis deskriptif menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan yang perlu dicermati. Sebanyak 108 responden yang mengaku merasakan adanya perubahan iklim tergolong dalam kelompok yang memiliki risiko OSA, sementara 34 responden yang tidak merasakan perubahan iklim juga tetap memiliki risiko OSA. Perbedaan proporsi ini mengindikasikan bahwa secara praktis terdapat hubungan antara perubahan iklim dengan peningkatan risiko OSA.

Temuan ini selaras literatur yang menyebutkan bahwa suhu malam hari yang tinggi dan kelembaban udara yang meningkat dapat mengganggu kualitas tidur serta memperburuk gangguan pernapasan saat tidur. Penelitian oleh Lechat et al. (2025) menyatakan bahwa kenaikan suhu malam hari berkorelasi dengan peningkatan kejadian OSA. Sementara itu, Liu et al. (2022) menegaskan bahwa kelembaban tinggi dapat meningkatkan indeks apnea-hipopnea (AHI) yang mencerminkan tingkat keparahan OSA. Hal ini diperkuat pula oleh teori patogenesis OSA dari (Budhiraja, R., Javaheri, S., Parthasarathy, S., Berry, R.B., Quan, 2019) dan (Cvengros, J.A., Rodríguez, V.M., Snyder, S., Hood, M.M., Crawford, M., Park, 2017), yang menyebutkan bahwa resistensi saluran napas atas dapat meningkat akibat kondisi lingkungan yang lembab dan panas, sehingga memperbesar kemungkinan kolapsnya saluran pernapasan saat tidur.

Dalam konteks lokal, wilayah Kecamatan Ciputat yang menjadi lokasi penelitian mewakili lingkungan tropis perkotaan dengan kepadatan tinggi dan paparan suhu, serta kelembaban yang cukup tinggi, sehingga mendukung potensi peningkatan risiko OSA akibat kondisi lingkungan tersebut. Hal ini juga diperkuat oleh data deskriptif dalam penelitian ini yang menunjukkan bahwa persepsi responden terhadap perubahan iklim cukup tinggi dan mayoritas

berada pada kategori memiliki risiko OSA.

Dengan demikian, temuan ini penting untuk menjadi dasar penyusunan kebijakan kesehatan lingkungan dan edukasi masyarakat mengenai pentingnya menjaga lingkungan tidur yang sehat, termasuk penyesuaian suhu dan kelembaban ruang tidur sebagai upaya pencegahan risiko OSA.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, diperoleh beberapa kesimpulan yaitu (1) Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin, usia, dan tingkat pendidikan dengan risiko Obstructive Sleep Apnea (OSA) pada masyarakat di wilayah perkotaan tropis, khususnya di Kecamatan Ciputat. (2) Tidak terdapat hubungan antara riwayat kesehatan dan lingkungan dengan risiko Obstructive Sleep Apnea (OSA) pada masyarakat di wilayah perkotaan tropis, khususnya di Kecamatan Ciputat. (3) Terdapat hubungan antara skor STOP-BANG dengan risiko OSA, yaitu sebagai alat deteksi dini risiko OSA. Instrumen STOP-BANG terbukti efektif sebagai alat skrining risiko OSA pada sampel wilayah perkotaan tropis, khususnya di Kecamatan Ciputat. (4) Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara perubahan iklim (suhu dan kelembapan) dengan risiko Obstructive Sleep Apnea (OSA) pada masyarakat di wilayah perkotaan tropis, khususnya di Kecamatan Ciputat. Secara deskriptif persepsi responden, ditemukan kecenderungan bahwa individu yang merasakan adanya perubahan iklim cenderung memiliki risiko OSA yang lebih tinggi dibandingkan yang tidak merasakannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriana, Rista, D. R., & Rahmah, I. Z. (2018). Hubungan Antara Sleep Hygiene Dengan Kualitas Tidur Pada Lanjut Usia Di Panti Wredha Harapan Ibu Ngaliyan Semarang. *Jurnal Elektronik Widya Husada Semarang*, 37(4), 1–27. <https://journal.uwhs.ac.id/index.php/jners/article/view/143>
- Araujo, J. F. D. J. F. (2023). *Physiology, REM Sleep*. Statpearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK531454/>.
- Benjafeld, A. V., Ayas, N.T., Eastwood, P.R., Heinzer, R., Ip, M.S.M., Morrell, M. J. (2019). Estimation of the global prevalence and burden of obstructive sleep apnoea: a literature- based analysis. *The Lancet Respiratory Medicine*, [Online] Available at: [https://www.thelancet.com/journals/Lanres/Article/PIIS2213-2600\(19\)301985](https://www.thelancet.com/journals/Lanres/Article/PIIS2213-2600(19)301985).

- Black, J. K. et al. (2020). The implementation of a physical activity intervention in adults with Obstructive Sleep Apnoea over the age of 50 years: A feasibility uncontrolled clinical trial. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, [online] Available at. [https://www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pmc/Articles/PMC7414532/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7414532/).
- Budhiraja, R., Javaheri, S., Parthasarathy, S., Berry, R.B., Quan, S. F. (2019). The association between obstructive sleep apnea characterized by a minimum 3 percent oxygen desaturation or arousal hypopnea definition and hypertension. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 15 September, 15(9), Pp. 1261–1270.
- Cvengros, J.A., Rodríguez, V.M., Snyder, S., Hood, M.M., Crawford, M., Park, M. (2017). An Adaptive Treatment to Improve Positive Airway Pressure (PAP) Adherence in Patients With Obstructive Sleep Apnea: A Proof of Concept Trial. *Sleep Med.* 15, 345–360.
- Fakhrurrozi, S. H., Afrina, R., & Rukiah, N. (2024a). Hubungan Prilaku Sleep Hygiene Dengan Kualitas Tidur Remaja Usia 10- 19 Tahun Di RW06 Desa Cirimekar Kecamatan Cibinong Tahun 2023. *Jurnal Riset Ilmu Kesehatan Umum*, 2(2), 2.
- Fakhrurrozi, S. H., Afrina, R., & Rukiah, N. (2024b). Hubungan Prilaku Sleep Hygiene Dengan Kualitas Tidur Remaja Usia 10- 19 Tahun Di RW06 Desa Cirimekar Kecamatan Cibinong Tahun 2023. *Jurnal Riset Ilmu Kesehatan Umum*, 2(2), 2.
- Gottlieb, D.J., Punjabi, N. M. (2020). Diagnosis and Management of Obstructive Sleep Apnea: A Review. *Journal of the American Medical Association*, 14 April, 323(14), Pp. 1380–1400.
- Hall, K.A., Singh, M.M., Mukherjee, S., Palmer, L. J. (2020). Physical activity is associated with reduced prevalence of self-reported obstructive sleep apnea in a large, general population cohort study. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 15 July, 16(7), Pp. 1179–1187.
- Haryati, S. P. Y. D. J. R. (2020). Faktor yang mempengaruhi kualitas tidur mahasiswa fakultas kedokteran universitas halu oleo. *Jurnal Surya Medika*, 5(2), 22–33.
- Hayati, M., Deswita, & Ira, M. S. (2023). Hubungan Sleep Hygiene Dengan Kualitas Tidur Pada Anak Dengan Acute Lymphoblastic Leukemia (All). *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 14(Januari), 21–30.
- Hidayat, M. (2021). Identifikasi Sleep Hygiene Lansia di Panti Sosial Tresna

- Werda Budi Luhur Jambi. *Jurnal Akademika Baiturrahim Jambi*, 10(2), 331.
<https://doi.org/10.36565/jab.v10i2.349>
- Khoiriyah, A. (2021). Inovasi Sleep Hygiene Terhadap Kualitas Tidur Pada Pasien Diabetes Militus Type Ii. *Karya Tulis Ilmiah*.
- Nadyatama, M. A. (2019). Pengaruh Terapi Aktivitas Sleep Hygiene Terhadap Kualitas Tidur Pada Lansia Di Balai Pelayanan Sosial Tresna Werdha Unit Budi Luhur Yogyakarta. 62(7), 276–283. 62(7), 276–283.
[http://eprints.ums.ac.id/55437/1/1/Naskah Publikasi.pdf](http://eprints.ums.ac.id/55437/1/1/Naskah%20Publikasi.pdf)
- Osman, A.M., Carter, S.G., Carberry, J.C., Eckert, D. J. (2018). Obstructive sleep apnea: current perspectives. *Nature and Science of Sleep*, [online]. *Nature and Science of Sleep*.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5789079/>
- Santos, C. F. D., Smith, A. K., Togeiro, S. M., Tufik, S., & Moreira, G. A. (2023). Obstructive sleep apnea in asthmatic children: a cross-sectional study about prevalence and risk factors. *Jornal de Pediatria*, 99(5), 443-448.
- Song, L., Li, H., Wang, J., Xie, J., Chen, G., Liang, T., ... & Zhang, X. (2022). Educational attainment could be a protective factor against obstructive sleep apnea: a study based on Mendelian randomization. *Journal of Thoracic Disease*, 14(1), 210.
- Suryo Wibowo, T. (2020). Pengaruh Sleep Hygiene terhadap Kualitas Tidur pada Lansia di Panti Sosial Tresna Werdha Jara Mara Pati Buleleng. *Indonesian Journal of Health Research*, 3(2), 35–41.
- Van Offenwert, E. et al. (2019). Physical activity and exercise in obstructive sleep apnea. *Acta Clinica Belgica: International Journal of Clinical and Laboratory Medicine*, 4 May, 74(2), Pp. 92– 101.
- Weinreich, G., Wessendorf, T. E., Pundt, N., Weinmayr, G., Hennig, F., Moebus, S., Möhlenkamp, S., Erbel, R., Jöckel, K. H., Teschler, H., & Hoffmann, B. (2015). Association of short-term ozone and temperature with sleep disordered breathing. *Association of Short-Term Ozone and Temperature with Sleep Disordered Breathing. European Respiratory Journal*, 46(5), 1361-1369.