

Hubungan Kebiasaan Merokok Dengan Kejadian *Obstructive Sleep Apnea* (OSA) Pada Penderita Tuberkulosis (TB) Paru

Zahra Nursabrina El Tsalis¹, Siti Rahmalia Hairani Damanik², Yesi Hasneli N³
^{1,2,3}Universitas Riau

Email: zahranursabrinaeltsalis@gmail.com

Abstrak

Pendahuluan: *Obstructive Sleep Apnea* (OSA) merupakan gangguan tidur akibat obstruksi saluran napas atas yang dapat dipengaruhi oleh faktor gaya hidup seperti merokok dan kondisi penyakit paru kronis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kebiasaan merokok dengan kejadian *Obstructive Sleep Apnea* (OSA) pada penderita tuberkulosis (TB) paru. Metode: Penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional* dengan jumlah responden sebanyak 55 orang penderita TB paru yang seluruhnya merupakan perokok aktif. Data dikumpulkan melalui wawancara terstruktur dan menggunakan kuesioner berlin untuk mengukur tingkat keparahan OSA sedangkan untuk kebiasaan merokok diukur dengan melihat jumlah rokok yang dikonsumsi dan frekuensinya, kemudian dianalisis menggunakan uji *Chi-Square* untuk mengidentifikasi hubungan antara tingkat kebiasaan merokok dan derajat OSA. Hasil: Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat kebiasaan merokok dan kejadian OSA ($p = 0,003$; $p < 0,05$). Responden tergolong perokok berat (32.7%), perokok sedang (34.6%) dan ringan (32.7%), dengan sebagian besar mengalami OSA kategori sedang (30.9%), normal (36.4%) hingga berat (32.7%). Temuan ini mengindikasikan bahwa semakin buruk kebiasaan merokok, semakin besar kemungkinan seseorang mengalami gangguan tidur obstruktif yang lebih berat. Kesimpulan: Orang yang memiliki kebiasaan merokok yang buruk akan mengalami kejadian OSA akan semakin berat.

Kata kunci: Kebiasaan Merokok, *Obstructive Sleep Apnea*, Tuberkulosis Paru

Abstract

Introduction: Obstructive Sleep Apnea (OSA) is a sleep disorder caused by upper airway obstruction that can be influenced by lifestyle factors such as smoking and chronic lung disease. This study aims to analyze the relationship between smoking habits and the incidence of Obstructive Sleep Apnea (OSA) in patients with pulmonary tuberculosis (TB). Methods: This study used a cross-sectional design with 55 respondents with pulmonary TB, all of whom were active smokers. Data were collected through structured interviews and using the Berlin questionnaire to measure the severity of OSA, while smoking habits were measured by looking at the number of cigarettes consumed and their frequency, then analyzed using the Chi-Square test to identify the relationship between the level of smoking habits and the degree of OSA. Results: The results of the analysis showed that there was a significant relationship between the level of smoking habits and the incidence of OSA ($p = 0.003$; $p < 0.05$). Respondents were classified as heavy smokers (32.7%), moderate smokers (34.6%), and light smokers (32.7%), with the majority experiencing moderate (30.9%), normal (36.4%), and severe (32.7%) OSA. These findings indicate that the worse the smoking habit, the greater the likelihood of a person experiencing more severe Obstructive Sleep Apnea. Conclusion: People with poor smoking habits will experience more severe OSA.

Keywords: Smoking Habits, Obstructive Sleep Apnea, Pulmonary Tuberculosis

1. PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) paru adalah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Infeksi ini terutama menyerang paru-paru, namun bakteri juga dapat menyebar dan menginfeksi organ serta jaringan tubuh lainnya. Penularan TB terjadi

melalui partikel udara (*droplet nuclei*) yang dihasilkan ketika penderita TB aktif batuk, bersin, berbicara, atau meludah, sehingga bakteri tersebar di udara dan terhirup oleh individu lain. Setelah masuk melalui saluran pernapasan, *Mycobacterium tuberculosis* dapat berkembang di paru-paru dan selanjutnya menyebar ke bagian tubuh lain melalui aliran darah, sistem limfatik, saluran pernapasan, maupun melalui penyebaran langsung ke jaringan di sekitarnya (*World Health Organization* (WHO) 2023).

Tuberkulosis paru dapat menimbulkan gejala klinis yang meliputi batuk berdahak yang berlangsung selama minimal dua minggu atau lebih. Batuk ini mungkin disertai dengan dahak yang mengandung darah atau batuk darah, serta sesak napas. Penderita juga dapat merasakan kelemahan umum, penurunan nafsu makan, penurunan berat badan, *malaise* (perasaan tidak enak badan secara umum), dan berkeringat pada malam hari tanpa adanya aktivitas fisik yang signifikan. Gejala lain yang mungkin muncul adalah demam yang berlangsung lebih dari satu bulan (Pralambang & Setiawan, 2021).

Tuberkulosis (TB) hingga saat ini tetap menjadi permasalahan kesehatan publik yang signifikan dan menjadi isu kesehatan global akibat tingkat morbiditas dan mortalitas yang tinggi. Penyakit ini merupakan salah satu penyebab utama kematian di dunia dan termasuk dalam 10 masalah kesehatan utama yang mempengaruhi berbagai tahap kehidupan manusia, mulai dari bayi, balita, anak-anak, remaja, hingga lansia (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020). Tuberkulosis paru merupakan salah satu penyakit menular di Indonesia. Indonesia merupakan negara peringkat ketiga dengan kasus Tuberkulosis (TB) paru terbanyak di dunia setelah China dan India. 800.000 kasus Tuberkulosis (TB) paru di Indonesia terjadi pada Tahun 2024 (WHO, 2023). Tuberkulosis (TB) paru merupakan masalah serius di Indonesia terutama di Provinsi Riau. Di Provinsi Riau kasus Tuberkulosis (TB) paru sangat tinggi. Secara nasional Provinsi Riau termasuk daerah dengan kasus Tuberkulosis (TB) tertinggi. Sekitar 20.000 kasus Tuberkulosis (TB) paru terjadi di Provinsi Riau pada Tahun 2024 (Dinkes Riau, 2024).

Obstructive Sleep Apnea (OSA) merupakan suatu kondisi medis yang ditandai dengan terjadinya episode berulang dari obstruksi saluran napas, baik parsial maupun total, selama periode tidur (Jang., Nerobkova., Hurh., Park & Shin, J. 2023). Karakteristik utama dari OSA adalah terjadinya episode henti napas (*apnea*) atau penurunan ventilasi yang signifikan (*hipopnea*) selama tidur (Purwowiyoto, 2017). Obstruksi saluran napas yang terjadi pada OSA dapat mengakibatkan *hipoksia*, penurunan saturasi oksigen (desaturasi oksigen), serta peningkatan kadar karbon dioksida dalam darah (*hiperkapnia*) (Annisarahma., Karima., Sangging & Rudiyanto, 2024). OSA adalah suatu gangguan tidur yang ditandai dengan episode penghentian pernapasan (*apnea*) yang berlangsung selama lebih dari 10 detik (Ciptaan & Hariyati, 2019).

Obstruksi pada saluran pernapasan atas merupakan penyebab utama terjadinya OSA. Kondisi ini umumnya dikaitkan dengan berbagai permasalahan tidur, termasuk mendengkur keras, episode henti napas selama tidur, dan kantuk berlebihan pada siang hari. Salah satu faktor risiko yang signifikan dalam terjadinya OSA adalah kebiasaan merokok. Merokok, yang dikenal sebagai perilaku yang merusak kesehatan, merupakan faktor risiko utama dalam perkembangan OSA (Satriawan, 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Kahsyap *et al.*, (2016) menunjukkan bahwa prevalensi OSA pada individu perokok lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang tidak merokok. Dalam penelitian tersebut juga dinyatakan bahwa perokok aktif memiliki risiko 2,5 kali lebih besar untuk mengalami OSA dibandingkan kombinasi bekas perokok dan bukan perokok. Hal ini disebabkan oleh adanya inflamasi pada saluran napas atas akibat paparan terus-menerus terhadap asap rokok yang terhirup.

Kasus Tuberkulosis tertinggi sepanjang sejarah terjadi pada 2022 dan 2023. Lebih dari 724.000 kasus TBC baru ditemukan pada 2022, dan jumlahnya meningkat menjadi

809.000 kasus pada 2023. Kementerian Kesehatan RI dr. Imran Pambudi menjelaskan kenaikan insiden TBC di Indonesia pada 2020 dan 2021 sekitar 14,9 persen per tahun. Sementara, pada 2021 dan 2022, peningkatan insiden TBC mencapai 42,3 persen per tahun. Secara epidemiologi Tuberkulosis (TB) dapat timbul akibat dari interaksi berbagai faktor, salah satunya *Obstructive Sleep Apnea* (OSA) (Komariah, 2024). Kasus di Provinsi Riau di tahun 2022 diketahui bahwa angka pasien TB mencapai 13.007 kasus di Provinsi Riau. Dengan kasus tertinggi di Kota Pekanbaru sebanyak 3.887 kasus (Badan Pusat Statistik, 2023).

Kondisi medis berupa kejadian berulang dari hambatan saluran napas, baik parsial maupun total, ketika tidur yang disebut dengan *Obstructive Sleep Apnea* (OSA) (Jang *et al.*, 2023). Karakteristik khas pada *Obstructive Sleep Apnea* (OSA) yaitu terjadinya henti napas (*apnea*) ataupun berkurangnya ventilasi (*hipopnea*) (Purwowiyoto, 2017). Hambatan napas yang terjadi dapat menyebabkan *hipoksia*, desaturase oksigen, dan *hiperkapnia* (Annisarahma *et al.*, 2024). OSA merupakan gangguan tidur dengan gejala penghentian pernapasan selama lebih dari 10 detik (Ciptaan & Hariyati, 2019). Obstruksi di saluran pernapasan atas merupakan penyebab *Obstructive Sleep Apnea* (OSA). *Obstructive Sleep Apnea* (OSA) biasanya berhubungan dengan timbulnya permasalahan tidur yaitu mendengkur keras, henti nafas saat tidur, dan kantuk yang berlebihan pada siang hari. Salah satu faktor risiko yang diketahui untuk OSA adalah merokok.

Merokok merupakan kebiasaan yang dapat merusak kesehatan merupakan faktor resiko utama dalam terjadinya OSA (Satriawan, 2022). penelitian yang dilakukan oleh Kahsyap, dkk (2016) menemukan prevalensi *Obstructive Sleep Apnea* (OSA) pada perokok lebih tinggi dari pada yang tidak merokok. Bahkan dalam penelitian tersebut dinyatakan juga bahwa perokok aktif memiliki 2,5 kali lebih besar untuk mendapatkan OSA dibandingkan kombinasi bekas perokok dan bukan perokok. Hal ini terjadi karena pada perokok akan mengalami inflamasi pada saluran napas atas akibat terinhalasinya asap rokok.

Menurut Windi., Yonathan., Theesia & Finny, (2018) bahwa 2-5% populasi penduduk dunia menderita *Obstructive Sleep Apnea* (OSA) dan merokok dapat menyebabkan inflamasi dan iritasi saluran napas yang memicu kolaps saluran napas atas saat tidur. Prevalensi OSA dengan skor AHI (*Apnea Hypopnea Index*) ≥ 5 kali dalam satu jam pada populasi Wanita dewasa yaitu 9% dan 24% pada pria. Kim, dkk (2011) juga menyatakan prevalensi OSA dilaporkan 2-3 kali lebih tinggi pada perokok dibandingkan bukan perokok. Prevalensi OSA menjadi lebih tinggi dengan penyakit paru-paru kronis termasuk Tuberkulosis (Locke., Lee & Sundar, 2022). Selain itu Merokok menjadi pemicu utama terjadinya OSA (Jang *et al.*, 2023). Rokok dapat memperlama waktu penyembuhan dan konversi *sputum* pada pasien Tuberkulosis (Ibrahim, 2019). Mayoritas penderita TB Paru didominasi oleh Laki-Laki dengan usia rata rata 46-55 juga penderita TB Paru yang memiliki Riwayat kontak TB sangat banyak dan didominasi oleh perokok aktif (Isnaniar., Norlita & Isza, 2022).

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu oleh Zeng, *et al.*, (2023) menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan yaitu 64% antara kebiasaan merokok dan OSA dan juga mengatakan bahwa *Epworth Sleepiness Scale* (ESS) signifikan sebanyak 73% lebih banyak terjadi pada orang yang merokok dibandingkan dengan orang yang tidak merokok dan perokok berat lebih beresiko 60% terjadi OSA dibandingkan dengan pasien dengan perokok ringan atau sedang (Sahasika, 2023). Indonesia setiap tahunnya memiliki tingkat kematian sekitar 225.700 orang yang diakibatkan karena merokok atau penyakit lain yang berkaitan dengan merokok (WHO, 2020).

Tuberkulosis (TB) paru merupakan salah satu penyakit infeksi yang menjadi masalah utama kesehatan masyarakat di dunia. Salah satu penyebabnya adalah kebiasaan merokok (Akbar *et al.*, 2023). Tuberkulosis juga erat berkaitan dengan kejadian OSA (Patel & Minni, 2013). Keterkaitan tersebut merupakan faktor gangguan pernapasan yang

disebabkan oleh Tuberkulosis dapat memperburuk gejala OSA, sementara OSA bisa memperburuk kualitas tidur pasien Tuberkulosis. Oleh karena itu, diagnosis dan pengelolaan kedua kondisi ini perlu dilakukan secara komprehensif, dengan memperhatikan faktor-faktor yang dapat saling memperburuk satu sama lain.

Secara keseluruhan, penelitian ini penting untuk memperdalam pemahaman mengenai bagaimana kebiasaan merokok berkontribusi pada perkembangan OSA pada penderita TB, yang pada gilirannya dapat mengarah pada strategi pencegahan dan pengobatan yang lebih efektif untuk meningkatkan kesehatan dan kualitas hidup pasien. Merokok dianggap sebagai faktor predisposisi penyakit paru-paru dan kardiovaskular, serta faktor risiko berkembangnya OSA. Gangguan tidur lebih sering terjadi pada perokok dibandingkan bukan perokok. Setiap perokok juga mempunyai masalah tidur yang berbeda-beda berdasarkan karakteristik merokoknya (Liao *et al.*, 2019). Mendengkur sering terjadi pada perokok dan merupakan gejala umum OSA, dapat disimpulkan bahwa merokok merupakan faktor risiko independen untuk mendengkur dan mungkin berhubungan dengan OSA. Sebuah penelitian telah meneliti ada tidaknya efek sinergis antara merokok dan OSA. Keduanya meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular melalui stres oksidatif, disfungsi endotel, dan respons inflamasi abnormal (Trenchea *et al.*, 2015).

Studi pendahuluan yang dilakukan peneliti di Puskesmas Sidomulyo, Pusat Kesehatan Masyarakat Kecamatan Tuah Madani Kota Pekanbaru pada Januari 2025 terhadap 10 pasien Tuberkulosis yang sedang menjalani pengobatan rawat jalan guna melihat fenomena yang terjadi. Peneliti melakukan wawancara informal untuk mendapatkan fenomena yang dialami oleh pasien Tuberkulosis yang sedang menjadi pengobatan rawat jalan. Hasil yang didapatkan dari wawancara yang dilakukan yaitu 7 dari 10 pasien menyebutkan mudah kelelahan dan merasa lemas, stres yang berlebihan dan cemas, kemudian kesulitan tidur atau tidak bisa tidur cukup lama pada malam hari.

Tujuan penelitian ini untuk Mengetahui hubungan antara kebiasaan merokok dengan kejadian *Obstructive Sleep Apnea* (OSA) pada penderita tuberkulosis (TB) paru di Puskesmas Sidomulyo, Pusat Kesehatan Masyarakat Kecamatan Tuah Madani Kota Pekanbaru.

2. METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini bersifat kuantitatif, berupa deskripsi korelasi dengan pendekatan *cross sectional design*. Variabel independen dalam penelitian ini adalah kebiasaan merokok dan variabel dependen adalah risiko kejadian *Obstructive Sleep Apnea* (OSA). Penelitian ini menggunakan data primer berupa kuesioner pada pasien tuberkulosis (TB) yang berada di Kota Pekanbaru.

Penelitian ini berlangsung dari bulan Juli hingga bulan Agustus 2025 di Puskesmas Sidomulyo, Pusat Kesehatan Masyarakat kecamatan Tuah Madani kota Pekanbaru, Jl. HR. Subrantas KM 10,5 Panam.

Populasi dalam penelitian ini merupakan semua pasien TB paru yang dirawat di Puskesmas Sidomulyo, Pusat Kesehatan Masyarakat Kecamatan Tuah Madani Kota Pekanbaru periode Agustus sampai Oktober 2025. Jumlah total pasien yang tercatat dalam data rekam medis Puskesmas Sidomulyo selama tahun tersebut adalah sebanyak 119 kasus.

Metode pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah secara *non-probability* dengan jenis *Accidental Sampling*. Jumlah sampel yang digunakan pada penelitian 55 orang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Penelitian

Penelitian ini tentang Hubungan Kebiasaan Merokok Dengan Kejadian *Obstructive*

Sleep Apnea (OSA) Pada Penderita Tuberkulosis (TB) Paru yang dilakukan di Puskesmas Sidomulyo, Pusat Kesehatan Masyarakat Kecamatan Tuah Madani Kota Pekanbaru, dengan jumlah responden sebanyak 55 orang karena kasus TB paru yang terbanyak ada pada lokasi tersebut.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	55	100
Perempuan	-	-
Umur		
23-35 (Dewasa awal)	10	18.1
36-45 (Dewasa akhir)	17	30.9
46-55 (Lansia awal)	14	25.5
> 55 (Lansia akhir)	14	25.5
Pendidikan		
Tidak Sekolah	5	9.1
SD	18	32.7
SMP	10	18.2
SMA	18	32.7
Perguruan Tinggi	4	7.3
Pekerjaan		
Tidak Bekerja	2	3.6
Wiraswasta	24	43.6
Wirausaha	20	36.4
PNS/Pensiun	1	1.8
Lain-lain	8	14.6
Total	55	100

Tabel 1, menunjukkan bahwa dari 55 responden yang diteliti, seluruhnya (100%) berjenis kelamin laki-laki. Berdasarkan kelompok umur, sebagian besar responden berada pada usia 36-45 tahun yaitu sebanyak 17 responden (30,9%), diikuti oleh kelompok usia 46-55 tahun dan > 55 tahun masing-masing sebanyak 14 responden (25,5%), serta kelompok usia 23-35 tahun sebanyak 10 responden (18,2%). Dilihat dari tingkat pendidikan terakhir, sebagian besar responden berpendidikan SMA dan SD masing-masing sebanyak 18 responden (32,7%), diikuti oleh SMP sebanyak 10 responden (18,2%), tidak sekolah sebanyak 5 responden (9,1%), dan perguruan tinggi sebanyak 4 responden (7,3%).

Berdasarkan jenis pekerjaan, mayoritas responden bekerja sebagai wiraswasta sebanyak 24 responden (43,6%) dan wirausaha sebanyak 20 responden (36,4%), sedangkan sebagian kecil tidak bekerja yaitu 2 responden (3,6%), PNS/pensiun sebanyak 1 responden (1,8%), dan lain-lain sebanyak 8 responden (14,5%). Seluruh responden dalam penelitian ini merupakan perokok aktif (100%) dan juga memiliki status tuberkulosis positif (100%). Dengan demikian, karakteristik responden dalam penelitian ini menunjukkan bahwa seluruhnya adalah laki-laki perokok aktif dengan status TB positif, sebagian besar berada pada usia produktif (36-55 tahun), berpendidikan menengah (SD-SMA), dan bekerja di sektor informal seperti wiraswasta dan wirausaha.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Variabel Tingkat Keparahan Merokok

Merokok	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Ringan	18	32.7

Merokok	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Sedang	19	34.6
Berat	18	32.7
Total	55	100

Sumber: Data Olahan SPSS 23, 2025

Tabel 2, menunjukkan bahwa dari 55 responden yang diteliti, sebagian besar merupakan perokok berat yaitu sebanyak 18 responden (32.7%). Kemudian, responden dengan kategori perokok ringan sebanyak 18 responden (32.7%) dan diikuti oleh perokok sedang sebanyak 19 responden (34.6%). Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas responden dalam penelitian ini tergolong perokok sedang ke berat, yang berarti sebagian besar responden memiliki tingkat paparan rokok yang tinggi dan berpotensi lebih besar mengalami gangguan pernapasan seperti OSA.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Variabel (OSA)

OSA	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Normal	20	36.4
Sedang	17	30.9
Berat	18	32.7
Total	55	100

Sumber: Data Olahan SPSS 23, 2025

Tabel 3, menunjukkan bahwa dari 55 responden yang diteliti, sebagian besar mengalami *Obstructive Sleep Apnea* (OSA) pada kategori berat, yaitu sebanyak 18 responden (32.7%), lalu diikuti oleh OSA yang sedang sebanyak 17 responden (30.9%). Selanjutnya dengan OSA normal, 20 responden (36.4%). Hasil ini mengindikasikan bahwa mayoritas responden memiliki tingkat keparahan OSA yang tidak terlalu tinggi, dengan sebagian besar berada pada kategori normal hingga sedang. Kondisi ini dapat disebabkan oleh faktor-faktor risiko seperti kebiasaan merokok, usia dewasa hingga lanjut, serta kondisi kesehatan pernapasan yang mungkin turut memperburuk fungsi saluran napas atas.

Tabel 4. Hubungan Tingkat Keparahannya Merokok dengan (OSA)

OSA	Merokok			Total	P-Value
	Ringan	Sedang	Berat		
Normal	12	6	2	20	0.003
Sedang	4	8	5	17	
Berat	2	5	11	18	
Total	18	19	18	55	

Sumber: Data Olahan SPSS 23, 2025

Tabel 4, menunjukkan bahwa dari 55 responden yang diteliti, sebagian besar responden dengan derajat OSA normal sebagian mengalami pada kategori merokok ringan sebanyak 12 responden (60.0%), diikuti oleh merokok sedang sebanyak 6 responden (30.0%), dan merokok berat sebanyak 2 responden (10.0%). Selanjutnya, OSA sedang sebagian mengalami kategori merokok ringan sebanyak 4 responden (23,5%), diikuti oleh merokok sedang sebanyak 8 responden (47.1%) dan merokok berat sebanyak 5 responden (29.4%). Selanjutnya, responden dengan OSA berat sebagian mengalami merokok ringan sebanyak 2 responden (11,1%), dan merokok sedang sebanyak 5 responden (27.8%) dan merokok berat sebanyak 11 responden (61.1%).

Hasil uji statistik menggunakan *Chi-Square* menunjukkan nilai $p = 0,003$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara derajat merokok dengan tingkat keparahan OSA. Artinya, semakin tinggi derajat merokok seseorang, maka semakin besar kemungkinan mengalami OSA dengan tingkat keparahan yang lebih berat. Hal ini disebabkan karena rokok tersebut mengandung banyak zat kimia sehingga jika rokok selalu dikonsumsi dengan jumlah yang banyak maka akan mengakibatkan iritasi pada saluran napas atas, menyebabkan peningkatan lendir sehingga dapat mempengaruhi gangguan pada tidurnya, mengalami dengkur saat tidur, menghambat aktivitas dan memperkuat terjadinya OSA.

Kebiasaan merokok dapat meningkatkan risiko terjadinya OSA pada pasien TB paru karena zat-zat berbahaya dalam asap rokok menyebabkan peradangan dan pembengkakan pada saluran napas bagian atas. Selain itu, merokok juga dapat mengganggu fungsi otot-otot yang menjaga saluran napas tetap terbuka saat tidur serta meningkatkan kerusakan sel akibat stres oksidatif. Pada pasien TB paru, kondisi ini menjadi lebih berat karena penyakit tuberkulosis telah menyebabkan kerusakan pada paru-paru, seperti terbentuknya jaringan parut (*fibrosis*) dan terganggunya pertukaran oksigen. Akibatnya, saluran pernapasan menjadi lebih rentan mengalami penyumbatan ketika tidur. Oleh karena itu, kombinasi antara kebiasaan merokok dan TB paru dapat meningkatkan risiko serta memperparah kejadian OSA. Berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa perokok, terutama yang merokok dalam jumlah banyak dan dalam waktu lama, memiliki risiko lebih tinggi mengalami OSA dibandingkan orang yang tidak merokok (Chang *et al.*, 2022).

b. Pembahasan

1). Analisis Univariat

(a). Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Seluruh responden dalam penelitian ini berjenis kelamin laki-laki (100%), menunjukkan bahwa populasi penelitian didominasi oleh pria perokok aktif dengan status tuberkulosis paru positif. Jenis kelamin laki-laki memiliki risiko lebih tinggi mengalami (OSA) dibandingkan perempuan karena perbedaan anatomi saluran napas bagian atas, distribusi lemak tubuh, serta faktor hormonal yang mempengaruhi *tonus* otot *faringeal*. Studi oleh (Iannella *et al.*, 2025) menunjukkan bahwa prevalensi OSA pada pria sekitar dua kali lipat dibanding wanita hingga usia *menopause*, meskipun perbedaan ini menjadi lebih kecil setelah *menopause*. Selain itu, penelitian oleh (Ioannidou *et al.*, 2021) dalam *Medicina (MDPI)* menegaskan bahwa pria perokok lebih sering mengalami gangguan tidur dan keparahan OSA yang lebih tinggi dibandingkan perempuan karena paparan nikotin yang lebih besar serta kebiasaan merokok jangka panjang. Penelitian ini melihat proporsi responden yang sepenuhnya laki-laki menggambarkan populasi risiko yang sangat relevan terhadap hubungan antara merokok, TB, dan OSA.

(b). Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Sebagian besar responden berusia 36–45 tahun (30,9%), diikuti kelompok usia 46–55 tahun (25,5%) dan > 55 tahun (25,5%). Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas responden berada pada usia produktif hingga awal lanjut usia. Menurut studi epidemiologis, usia merupakan faktor risiko penting dalam peningkatan prevalensi OSA karena elastisitas jaringan otot menurun dan resistensi saluran napas meningkat seiring pertambahan usia. Penelitian oleh (Eroğlu & Kuyucu 2013) menemukan bahwa prevalensi OSA meningkat secara signifikan pada usia di atas 40 tahun dan menunjukkan hubungan positif antara usia dan tingkat keparahan OSA. Demikian juga dari studi (Abbasi *et al.*, 2021) menyebutkan bahwa Penuaan berkaitan dengan perubahan struktur dan fungsi jaringan faring (penurunan *tonus* otot, perubahan komposisi jaringan lunak), penumpukan lemak sentral pada beberapa individu, serta penurunan kapasitas ventilasi semua faktor yang dapat meningkatkan insidensi dan keparahan OSA.

Ulasan dan studi epidemiologis menunjukkan tren peningkatan prevalensi OSA seiring bertambahnya usia, khususnya di atas 40 tahun. Studi dari (Faverio *et al.*, 2023) juga menjelaskan bahwa pada pasien TB paru, usia yang lebih tua dapat berkaitan dengan riwayat paparan rokok yang lebih lama (akumulasi *pack-years*) serta potensi bekas kerusakan jaringan paru (*fibrosis, bronkiektasis*) yang memperburuk kerja napas. Kondisi ini dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya *hipoksia* intermiten saat tidur dan memperparah OSA. Studi tentang penyakit paru kronis + gangguan tidur memperlihatkan bahwa *komorbiditas* paru meningkatkan beban OSA pada usia lanjut.

(c). Karakteristik Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan

Mayoritas responden berpendidikan menengah (SD dan SMA masing-masing 32,7%), sedangkan hanya sedikit yang berpendidikan tinggi (7,3%). Profil pendidikan yang relatif rendah ini dapat mempengaruhi kesadaran kesehatan, akses informasi, dan kepatuhan terhadap intervensi pencegahan/terapi. Pada studi Arista Rosaline dan Kurnia Dwi (2023), menunjukkan korelasi terbalik antara tingkat pendidikan dan prevalensi merokok; tingkat pendidikan rendah sering berkaitan dengan prevalensi merokok yang lebih tinggi dan pengetahuan kesehatan yang lebih terbatas tentang dampak jangka panjang rokok. Selain itu, pendidikan rendah sering berasosiasi dengan keterlambatan pencarian layanan kesehatan serta rendahnya kepatuhan obat atau terapi.

Pendidikan rendah berpotensi menyebabkan kurangnya pemahaman mengenai gejala OSA (seperti mendengkur berat, kantuk di siang hari) sehingga menunda diagnosis; pada pasien TB, kurangnya literasi kesehatan dapat memperburuk kontrol penyakit (keteraturan minum obat), sehingga memperpanjang kerusakan paru yang berkontribusi pada gangguan pernapasan saat tidur. Ulasan literatur nasional menekankan perlunya edukasi kesehatan terarah untuk penderita TB perokok agar mereka menyadari risiko komplikasi seperti gangguan tidur (Setiawan Rasyid, 2025).

(d). Karakteristik Responden Berdasarkan Pekerjaan

Mayoritas responden bekerja di sektor informal (wiraswasta 43,6% dan wirausaha 36,4%). Pekerjaan jenis ini sering ditandai dengan ketidakpastian pendapatan, jam kerja yang tidak teratur, dan kurangnya akses layanan kesehatan Perusahaan. Penelitian dari (Khusna *et al.*, 2023) menjelaskan menunjukkan bahwa pola kerja yang tidak reguler (termasuk *shift* malam) dan stres kerja meningkatkan risiko gangguan tidur, kantuk berlebih, dan potensi OSA/insomnia. Meskipun kebanyakan studi kerja-OSA fokus pada pekerja *shift*, pekerjaan informal yang menuntut jam tidak tetap juga dapat menimbulkan gangguan ritme sirkadian dan kualitas tidur buruk. Pekerjaan wirausaha/wiraswasta di sektor informal terkadang melibatkan paparan polusi udara, debu, atau asap (misalnya usaha bengkel, usaha kecil dalam industri makanan/*open stove*), yang bila dikombinasikan dengan merokok dan TB dapat mempercepat kerusakan jalan napas dan menurunkan kapasitas paru, faktor yang berkontribusi pada OSA. Penelitian literatur di Indonesia juga menyebut “*modifiable risk factors*” OSA seperti merokok, konsumsi alkohol, dan kurangnya aktivitas fisik sebagai faktor penting yang bisa dikaitkan dengan pekerjaan yang menuntut fisik atau jam kerja tidak teratur (Suryoadji, 2021).

Kondisi tersebut juga dipengaruhi oleh jenis pekerjaan responden yang sebagian besar bekerja sebagai sopir dengan perjalanan jarak jauh, termasuk membawa barang ke luar daerah. Pekerjaan ini menuntut fokus, konsentrasi, dan stamina yang tinggi sehingga rokok dianggap dapat membantu mereka tetap terjaga serta mengurangi rasa lelah dan kantuk selama bekerja.

Selain itu, lingkungan kerja juga diduga menjadi salah satu faktor yang berkontribusi terhadap penularan TB paru pada responden. Beberapa responden menyatakan bahwa mereka kemungkinan tertular dari rekan kerja sesama sopir yang tetap bekerja seperti biasa meskipun telah mengalami gejala atau bahkan diketahui menderita TB paru. Kurangnya penggunaan

tindakan pencegahan, seperti memakai masker, menjaga etika batuk, serta minimnya kesadaran mengenai risiko penularan TB di lingkungan kerja, menyebabkan kontak erat antar sesama pekerja sulit dihindari. Kondisi ini semakin meningkatkan risiko penularan TB paru, terutama pada pekerjaan dengan intensitas interaksi tinggi dan durasi perjalanan yang panjang dalam ruang terbatas.

(e). Karakteristik Responden Berdasarkan Status Merokok

Semua responden adalah perokok aktif; ini merupakan temuan penting yang menguatkan fokus penelitian. Keberadaan sampel yang seluruhnya perokok memudahkan analisis distribusi keparahan merokok dan hubungannya dengan OSA, namun secara desain membatasi perbandingan langsung dengan non-perokok. Merokok dapat menyebabkan inflamasi *kronik* mukosa saluran napas atas, *edema* jaringan faring, peningkatan sekresi lendir, dan perubahan *neuromuskular* yang menurunkan stabilitas jalan napas saat tidur semua mekanisme ini berkontribusi pada peningkatan frekuensi kolaps jalan napas dan penurunan oksigenasi pada malam hari. Meta-analisis dan studi kohort menemukan asosiasi positif antara kebiasaan merokok (terutama *heavy smoking/pack-years* tinggi) dengan risiko dan keparahan OSA (Zeng *et al.*, 2022).

Dalam penelitian ini, sebagian besar responden tetap mempertahankan kebiasaan merokok meskipun telah didiagnosis menderita TB paru aktif. Berdasarkan hasil wawancara, beberapa responden menyatakan bahwa mereka mengalami kesulitan untuk berhenti merokok karena telah terbiasa dan merasa bergantung pada rokok dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Mereka mengungkapkan bahwa ketika tidak merokok, konsentrasi saat bekerja menjadi menurun, tubuh terasa lebih cepat lelah, serta muncul rasa mengantuk yang mengganggu aktivitas kerja.

Kondisi tersebut juga dipengaruhi oleh jenis pekerjaan responden yang sebagian besar bekerja sebagai sopir dengan perjalanan jarak jauh, termasuk membawa barang ke luar daerah. Dalam situasi kerja yang menuntut fokus dan stamina tinggi, rokok dianggap sebagai salah satu cara untuk membantu mereka tetap terjaga dan mempertahankan konsentrasi selama bekerja. Meskipun demikian, responden menyatakan bahwa frekuensi merokok telah berkurang dibandingkan sebelum mereka dinyatakan menderita TB paru aktif. Hal ini menunjukkan adanya kesadaran terhadap kondisi kesehatan yang dialami, walaupun upaya berhenti merokok sepenuhnya masih sulit dilakukan.

Studi baru menegaskan bahwa *heavy smokers* memiliki risiko lebih tinggi terhadap OSA dan bahwa keparahan OSA berkaitan dengan intensitas merokok; namun ada juga studi yang menunjukkan hasil *heterogen* (beda populasi), sehingga hubungan ini masih memerlukan analisis yang mengontrol faktor (IMT, usia, *komorbiditas*) (Zeng *et al.*, 2022). Bukti lokal (Indonesia, 5 tahun terakhir) Banyak kajian nasional terkait prevalensi perokok dan efeknya terhadap penyakit paru/TB pada studi mengenai hubungan merokok dan TB paru di konteks Indonesia menemukan merokok sebagai faktor risiko penting kejadian TB dan memperburuk perjalanan penyakit. Selain itu, studi repository universitas Indonesia dan artikel lokal membahas hubungan merokok dengan gangguan tidur di sampel populasi lokal (Suharmanto, 2024).

(f). Karakteristik Responden Berdasarkan Status Tuberkulosis

Seluruh responden dalam penelitian ini memiliki status tuberkulosis paru positif (100%), yang menunjukkan bahwa penelitian secara khusus difokuskan pada penderita TB paru aktif yang juga merupakan perokok aktif. Fokus pada pasien TB paru aktif penting karena pada fase aktif penyakit terjadi proses infeksi dan inflamasi yang masih berlangsung di jaringan paru, sehingga dampaknya terhadap fungsi pernapasan menjadi lebih nyata dibandingkan TB laten atau pasien dengan riwayat TB yang telah sembuh. Kondisi tersebut dapat meningkatkan

gangguan respirasi, baik pada saat terjaga maupun selama tidur. TB paru aktif diketahui dapat menyebabkan penurunan kapasitas paru, peningkatan resistensi saluran napas, gangguan pertukaran gas, serta memperburuk kondisi *hipoksia*. Perubahan fisiologis ini berkontribusi terhadap meningkatnya risiko terjadinya *Obstructive Sleep Apnea* (OSA). Selain itu, kebiasaan merokok pada responden juga dapat memperparah inflamasi dan kerusakan saluran napas sehingga risiko gangguan pernapasan saat tidur menjadi semakin tinggi (Shasika, 2023).

Pada penelitian oleh Faverio *et al.*, (2023) menjelaskan Pengaruh TB terhadap fungsi pernapasan dan tidur: TB paru dapat menyebabkan kerusakan jaringan paru (*fibrosis*, *bronkiektasis*), penurunan kapasitas pertukaran gas, dan potensi obstruksi perifer; perubahan-perubahan ini dapat meningkatkan kerja pernapasan siang maupun malam, memicu *hipoksia* intermiten saat tidur, serta memperberat gejala OSA. Literatur terkait *sleep-disordered breathing* pada penyakit paru *kronik* menunjukkan bahwa *komorbid* penyakit paru (termasuk infeksi *kronik*) berkontribusi pada risiko gangguan pernapasan tidur.

Studi dan ulasan internasional mengkaji *sleep-disordered breathing* pada pasien dengan penyakit paru (termasuk *mycobacterial infections*) dan menemukan prevalensi gangguan tidur yang lebih tinggi pada populasi ini; rekomendasi klinis menekankan pentingnya skrining gangguan tidur pada pasien paru *kronik* (Faverio *et al.*, 2023). Merokok meningkatkan risiko terjadinya TB paru dan memperburuk perjalanan penyakit; ketika merokok mendampingi TB, kerusakan *parenkim* paru lebih berat dan inflamasi *kronik* lebih persisten kondisi yang membuat pasien lebih rentan terhadap perburukan OSA. Penelitian nasional mengenai hubungan merokok dan TB di Indonesia selama beberapa tahun terakhir menyoroti merokok sebagai faktor risiko kuat untuk kejadian TB dan *outcome* klinis yang lebih buruk (Heroine *et al.*, 2025).

(g). Distribusi Frekuensi Berdasarkan Variabel Tingkat Keparahan Merokok

Dari hasil uji menunjukkan bahwa dari 55 responden, mayoritas berada pada kategori perokok berat ($n = 18; 32.7\%$) dan perokok sedang ($n = 19; 34.6\%$) selanjutnya kategori merokok ringan ($n = 18; 32.7\%$). Data ini mengindikasikan bahwa sebagian besar subjek penelitian memiliki tingkat paparan rokok yang tinggi baik dari segi frekuensi maupun durasi penggunaan yang secara teoritis meningkatkan risiko terhadap komplikasi pernapasan dan gangguan tidur seperti *Obstructive Sleep Apnea* (OSA). Dengan mempertimbangkan literatur internasional, berbagai meta-analisis dan studi kohort telah menunjukkan bahwa intensitas kebiasaan merokok (misalnya jumlah batang per hari atau *pack-years*) berhubungan dengan keparahan OSA. Sebagai contoh, meta-analisis oleh Peng *et al.*, (2023) menemukan bahwa perokok berat (≥ 20 *pack-years*) memiliki risiko OSA yang lebih tinggi dibanding bukan perokok (Zeng *et al.*, 2022).

Studi lain menunjukkan bahwa jumlah rokok per hari dan durasi merokok secara signifikan lebih tinggi pada pasien dengan OSA berat dibandingkan yang OSA ringan atau tanpa OSA (Ioannidou *et al.*, 2021). Mekanisme biologis yang dijelaskan termasuk inflamasi *kronik* mukosa saluran napas atas, penyempitan faring akibat *edema* atau deposit nikotin, serta gangguan kontrol *neuromuskular* saluran napas saat tidur yang dipicu oleh rokok. Penelitian ini menemukan bahwa intensitas merokok yang tinggi berkorelasi signifikan dengan gangguan pola tidur, terutama pada responden yang sudah merokok lebih dari dua tahun. Ditemukan bahwa perokok berat mengalami kesulitan memulai tidur, sering terbangun di malam hari, serta mengalami penurunan durasi tidur efektif dibandingkan perokok ringan (Windri *et al.*, 2018). Hasil ini sejalan dengan data pada penelitian ini yang menunjukkan bahwa mayoritas responden termasuk kategori perokok berat (50,9%), yang berpotensi mengalami gangguan tidur kronis. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa kandungan nikotin bersifat stimulan, meningkatkan aktivitas sistem saraf simpatik, dan menurunkan efisiensi tidur. Oleh karena itu, pada individu dengan tingkat keparahan merokok tinggi, risiko *sleep fragmentation* dan *sleep-disordered breathing* meningkat signifikan (Ardi bagus, 2023).

Kemudian pada penelitian Siahaan dan Evelin (2022), menegaskan bahwa kebiasaan merokok berat berkorelasi positif terhadap penurunan kualitas tidur ($p < 0,05$). Responden yang merokok lebih dari 10 batang per hari cenderung mengalami gangguan tidur sedang hingga berat, ditandai dengan meningkatnya durasi terjaga setelah tidur dan penurunan rasa segar saat bangun. Implikasi praktisnya adalah perlunya intervensi promotif dan preventif seperti edukasi berhenti merokok, pemeriksaan kesehatan tidur secara berkala, serta program konseling berbasis komunitas untuk menurunkan angka perokok berat di kalangan masyarakat produktif.

(h). Distribusi Frekuensi Berdasarkan Variabel *Obstructive Sleep Apnea* (OSA)

Dari hasil uji menunjukkan bahwa dari 55 responden, sebanyak 17 orang (30.9%) mengalami OSA pada kategori sedang, dan 18 orang (32.7%) pada kategori berat selanjutnya diikuti sebanyak 22 orang (35.4%) pada kategori normal. Distribusi ini mengindikasikan bahwa mayoritas responden memiliki tingkat keparahan OSA yang tidak terlalu tinggi (kurang dari 50% berada pada kategori normal-sedang). Situasi ini sangat berarti mengingat semua responden juga adalah perokok aktif dan penderita tuberkulosis paru, sehingga menunjukkan potensi beban ganda untuk gangguan sistem pernapasan saat tidur. Hasil ini konsisten dengan literatur yang menunjukkan bahwa pada populasi dengan faktor risiko (usia menengah, laki-laki, penyakit paru hingga kebiasaan merokok) prevalensi OSA dapat sangat tinggi. Sebuah studi Korea-nasional dengan 3.442 peserta menemukan bahwa perokok aktif memiliki *odds ratio* (OR) tinggi untuk OSA, terutama kategori berat (OR: 1,79 untuk perokok dibanding non-perokok) pada pria. Penelitian lain adalah ulasan sistematis yang menyatakan bahwa merokok dapat memperburuk OSA melalui inflamasi jalan napas atas, gangguan *neuromuskular*, serta fragmentasi tidur (Jang *et al.*, 2023).

Pada penelitian Beltran *et al.*, (2021), juga mengindikasikan Kategori “sedang” dan “berat” OSA biasanya berhubungan dengan jumlah episode *apnea-hypopnea* per jam yang lebih tinggi, penurunan saturasi oksigen yang lebih signifikan, serta dampak siang hari seperti kantuk, konsentrasi menurun, dan risiko komplikasi kardiovaskular meningkat. Sebagai contoh, studi ILERVAS melaporkan prevalensi OSA *moderate/severe* (AHI ≥ 15) sebesar 36,9% dalam kelompok usia menengah dengan risiko kardiovaskular, Karena responden dalam penelitian Anda sebagian besar berada dalam usia produktif–menengah dan memiliki merokok berat serta TB paru, maka dampak klinis dari OSA (termasuk *hipoksia* intermiten, beban kerja napas meningkat, gangguan tidur) menjadi sangat relevan.

Berdasarkan hasil penelitian Zeng *et al.*, (2022) dalam *Nicotine dan Tobacco Research*, terdapat hubungan yang signifikan antara perilaku merokok dengan kejadian *Obstructive Sleep Apnea* (OSA). Hasil meta-analisis terhadap 13 studi dengan total 13.450 partisipan menunjukkan bahwa kelompok perokok memiliki nilai *Apnea-Hypopnea Index* (AHI) dan skor *Epworth Sleepiness Scale* (ESS) yang lebih tinggi dibandingkan dengan non-perokok, sementara tingkat saturasi oksigen minimal (SaO_2) lebih rendah pada kelompok perokok. Hal ini mengindikasikan bahwa merokok tidak hanya meningkatkan risiko OSA tetapi juga memperparah tingkat keparahannya. Dalam konteks penelitian Anda, hasil serupa tampak jelas mayoritas responden mengalami OSA kategori sedang hingga berat, di mana sebagian besar di antaranya merupakan perokok berat dengan riwayat konsumsi rokok yang panjang.

Penelitian yang dilakukan oleh Zeng *et al.*, (2022) menjelaskan bahwa perokok dengan riwayat konsumsi lebih dari 20 *pack-years* memiliki risiko OSA berat yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan non-perokok. Mekanisme biologis yang mendasari hal ini mencakup peradangan kronis pada mukosa saluran napas atas, peningkatan resistensi jalan napas, dan gangguan sensitivitas saraf pernapasan akibat paparan asap rokok yang terus menerus.

2). Analisis Bivariat

Dari hasil uji statistik menggunakan uji *Chi-Square* untuk menguji hubungan antara dua variabel kualitatif, yaitu tingkat keparahan merokok (Ringan, Sedang, Berat, Sangat Berat) dengan tingkat keparahan *Obstructive Sleep Apnea* (OSA) (Normal, Ringan, Sedang, Berat). Nilai $p = 0,003$ ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara kategori keparahan merokok dengan kategori keparahan OSA artinya probabilitas memperoleh distribusi seperti yang ditemukan, apabila tidak ada hubungan (hipotesis nol) adalah sangat kecil. Interpretasi lanjut adalah bahwa peningkatan derajat merokok kemungkinan besar disertai dengan peningkatan derajat keparahan OSA. Distribusi frekuensi juga menunjukkan pola yang konsisten: semua responden dalam kategori merokok ringan terkonsentrasi pada OSA normal, kategori merokok sedang sebagian besar pada OSA ringan, kategori merokok berat mayoritas pada OSA sedang, dan kategori merokok sangat berat seluruhnya berada pada OSA berat.

Pola ini mendukung adanya gradien efek: semakin tinggi intensitas merokok semakin tinggi keparahan OSA. Hasil analisis bivariat ini sangat konsisten dengan bukti empiris terkini bahwa intensitas merokok bukan saja meningkatkan risiko terjadinya OSA, tetapi juga secara berbanding lurus memperberat tingkat keparahan OSA. Meta-analisis oleh Zeng X *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa perokok berat ($\text{pack-years} \geq 20$) memiliki risiko lebih tinggi untuk mengembangkan OSA berat dibandingkan perokok ringan atau non-perokok.

Di dalam penelitian ini, pola serupa ditemukan: responden dengan derajat OSA normal sebagian mengalami pada kategori merokok ringan sebanyak 12 responden (60.0%), diikuti oleh merokok sedang sebanyak 6 responden (30.0%), dan merokok berat sebanyak 2 responden (10.0%). Selanjutnya, OSA sedang sebagian mengalami kategori merokok ringan sebanyak 4 responden (23,5%), diikuti oleh merokok sedang sebanyak 8 responden (47.1%) dan merokok berat sebanyak 5 responden (29.4%). Selanjutnya, responden dengan OSA berat sebagian mengalami merokok ringan sebanyak 2 responden (11,1%), dan merokok sedang sebanyak 5 responden (27.8%) dan merokok berat sebanyak 11 responden (61.1%), sehingga total $> 80\%$ berada pada kategori sedang hingga berat.

Studi oleh Yun Seo Jang, *et al.*, (2023) di Korea juga melaporkan bahwa perokok aktif dan riwayat merokok intensif memiliki odds lebih besar untuk OSA berat dibandingkan non-perokok. Secara patofisiologis, asap rokok menyebabkan inflamasi kronik pada mukosa jalan napas atas, edema jaringan faring dan lingual, serta gangguan neuromuskular jalan napas yang meningkatkan kolaps selama tidur maka keparahan OSA naik seiring intensitas paparan rokok. Studi oleh S Yosunkaya *et al.*, (2021) menemukan bahwa paket-tahun merokok berkorelasi dengan AHI (*Apnea Hypopnea Index*) yang lebih tinggi dan saturasi oksigen malam yang lebih rendah. Pasien dengan Tuberculosis paru positif seperti penelitian Anda, kondisi kerusakan jaringan paru dan kompromi ventilasi menambah beban terhadap telah rusaknya jalan napas atas akibat merokok sehingga kombinasi ini memfasilitasi transisi ke OSA sedang dan berat. Sehingga hasil Tabel 4.4 tidak hanya menunjukkan statistik signifikan tetapi juga masuk akal secara klinis: semakin tinggi derajat merokok semakin besar potensi keparahan OSA, yang pada kelompok dengan TB paru harus mendapat perhatian khusus.

Secara fisiologis, asap rokok mengandung berbagai zat berbahaya seperti nikotin, karbon monoksida, tar, dan radikal bebas yang dapat menyebabkan inflamasi kronis pada saluran pernapasan. Inflamasi tersebut mengakibatkan pembengkakan (*edema*) mukosa saluran napas atas sehingga lumen saluran napas menjadi lebih sempit. Saat tidur, terutama pada fase tidur dalam, tonus otot faring akan menurun secara alami. Jika saluran napas telah mengalami penyempitan akibat peradangan kronis, maka risiko terjadinya kolaps atau penyumbatan saluran napas akan meningkat sehingga memicu terjadinya OSA dan menjelaskan bahwa paparan asap rokok dapat menyebabkan edema saluran napas atas, peningkatan resistensi jalan napas, dan gangguan fungsi neuromuskular faring yang berperan dalam terjadinya OSA (Pataka

et al., 2022).

Selain menyebabkan inflamasi, merokok juga meningkatkan produksi lendir (mukus) dan mengganggu fungsi silia pada saluran pernapasan. Akibatnya, terjadi penumpukan sekret yang dapat memperberat hambatan aliran udara selama tidur. Nikotin yang terkandung dalam rokok juga dapat mengganggu pola tidur normal, menyebabkan tidur menjadi tidak nyenyak dan meningkatkan ketidakstabilan kontrol pernapasan saat tidur. Hubungan antara merokok dan OSA menjadi lebih kompleks pada pasien TB paru. Infeksi tuberkulosis dapat menyebabkan kerusakan jaringan paru berupa *fibrosis*, jaringan parut, *bronkiektasis*, dan penurunan elastisitas paru. Kerusakan tersebut mengakibatkan fungsi ventilasi paru menurun dan pertukaran oksigen menjadi kurang optimal. Ketika pasien TB paru juga memiliki kebiasaan merokok, maka efek inflamasi dan kerusakan saluran napas akan semakin berat. Kombinasi antara kerusakan paru akibat TB dan inflamasi akibat merokok dapat meningkatkan resistensi jalan napas serta memperbesar kemungkinan terjadinya obstruksi saluran napas selama tidur (Triawan, 2025).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat keparahan merokok dengan kejadian *Obstructive Sleep Apnea* (OSA) pada penderita tuberkulosis paru. Hasil uji statistik menunjukkan nilai $p = 0,003$ ($p < 0,05$), yang berarti semakin tinggi intensitas kebiasaan merokok, semakin berat pula tingkat keparahan OSA yang dialami. Responden pada peneliti ini 100% adalah pasien laki-laki perokok berat berusia produktif hingga lanjut usia dengan latar pendidikan menengah dan pekerjaan di sektor informal. Oleh karena itu, diperlukan upaya edukasi kesehatan, peningkatan kesadaran untuk berhenti merokok, serta pemantauan kondisi tidur dan pernapasan pada penderita TB paru guna mencegah komplikasi yang lebih berat dan meningkatkan kualitas hidup penderita.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Abbasi, A., Gupta, S. S., Sabharwal, N., Meghrajani, V., Sharma, S., Kamholz, S., & Kupfer, Y. (2021). A comprehensive review of *Obstructive Sleep Apnea*. *Sleep Science*, 14(2), 142.
- [2]. Abduh, M., Alawiyah, T., Apriansyah, G., Sirodj, R. A., & Afgani, M. W. (2023). Survey Design: Cross Sectional dalam Penelitian Kualitatif. *Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer*, 3(1), 31-39. <https://jurnal.itscience.org/index.php/jpsk/article/view/1955>.
- [3]. Adri, V. S. (2022). *Hubungan Merokok Dengan Obstructive Sleep Apnea (OSA) pada Mahasiswa Fakultas Hukum Universitas Kristen Indonesia Angkatan 2018-2021* (Doctoral dissertation, Universitas Kristen Indonesia). <http://repository.uki.ac.id/9417/>.
- [4]. Almaidah, F., Khairunnisa, S., Sari, I. P., Chrisna, C. D., Firdaus, A., Kamiliya, Z. H., & Puspitasari, H. P. (2021). Survei faktor penyebab perokok remaja mempertahankan perilaku merokok. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 8(1), 20-26. <https://e-journal.unair.ac.id/JFK/article/view/21931>.
- [5]. Amin, N.F., Garancang, S., & Abunawas, K. (2023). Konsep Umum Populasi dan Sampel dalam Penelitian. *Jurnal Pilar*. 14(1), 15-31. <https://journal.unismuh.ac.id/index.php/pilar/article/view/10624>.
- [6]. Annisarahma, L. (2024). Hubungan Aktivitas Fisik Dan Perilaku Merokok Dengan Risiko *Obstructive Sleep Apnea* Pada Pegawai Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung. *Universitas Lampung*. <http://digilib.unila.ac.id/78697/>.

- [7]. Annisarahma, L., Karima, N., Sangging, P. R. A., & Rudiyanto, W. (2024). *Obstructive Sleep Apnea (OSA) pada Usia Produktif. Medical Profession Journal of Lampung*, 14(1), 143-149.
- [8]. Arista, R. D., & Artanti, K. D. (2023). The Relations of Education Taken and Type of School to Smoking Behavior among Male School Adolescents in Senior High School (Age 15-18 Years) in Surabaya. *Media Gizi Kesmas*, 12(1), 37-41.
- [9]. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. (2022). *Badan Pusat Statistik Provinsi Riau*. <https://riau.bps.go.id/id>.
- [10]. Batubara, M. (2018). *Pengetahuan Sikap dan Tindakan Penderita TBC Paru Terhadap Upaya Pencegahan Penularan Penyakit TB Paru Di Kecamatan Padangsidempuan Tenggara Kota Padangsidempuan*. (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- [11]. Caples, S. M., Anderson, W. M., Calero, K., Howell, M., & Hashmi, S. D. (2021). Use of polysomnography and home sleep *apnea* tests for the longitudinal management of *Obstructive Sleep Apnea* in adults: an American Academy of Sleep Medicine clinical guidance statement. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 17(6), 1287-1293. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33704050/>.
- [12]. Chang, C. W., Chang, C. H., Chuang, H. Y., Cheng, H. Y., Lin, C. I., Chen, H. T., & Yang, C. C. (2022). What is the association between secondhand smoke (SHS) and possible *Obstructive Sleep Apnea*: a meta-analysis. *Environmental Health*, 21(1), 58.
- [13]. Ciptaan, M. A., & Hariyati, R. T. S. (2019). Kemajuan Teknologi Dalam Menentukan Test Diagnostic Serta Monitoring Terjadinya Sleep *Apnea*: Studi Literatur. *Carolus Journal of Nursing*, 2(1), 52–62.
- [14]. Damayanti, K. E., Susilawatia, T. N., Saptawati, L & Larasati, R. (2018). Evaluasi metode GeneXpert MTB/RIF dengan sampel raw *sputum* untuk mendeteksi tuberkulosis paru. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Indonesia*, 2(1).
- [15]. Dewi, P.F. M., Bagiada, I. M., & Suega. K. (2022). Korelasi Obesitas Aktivitas Fzistik Terhadap Risiko Kejadian OSA Pada Pedagang Pasar Seni Semarapura Klingkung. *Jurnal Medikal Udayana*, 11(11), 65-80
<https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum/article/download/79874/47137>.
- [16]. Dinas Kesehatan Provinsi Riau. (2024). *Laporan Situasi Kesehatan dan Program TB di Provinsi Riau*. <https://dinkes.riau.go.id/>.
- [17]. Djaali. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [18]. Ernawati, K. (2017). Hubungan Merokok Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Di Provinsi Sulawesi Utara Berdasarkan Data Riskesdas Tahun 2010. *Jurnal Kedokteran Yarsi*. 25(1): 33-40.
<https://academicjournal.yarsi.ac.id/index.php/jky/article/view/277>.
- [19]. Faida, N. (2023). *Metodologi Penelitian Gizi*. Jawa Tengah: Nasya Expanding Management.
- [20]. Faverio, P., Zanini, U., Monzani, A., Parati, G., Luppi, F., Lombardi, C., & Perger, E. (2023). *Sleep-disordered breathing* and chronic respiratory infections: a narrative review in adult and pediatric population. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(6), 5504.
- [21]. Fitriandi, P. (2022). *Metode riset bisnis*. Depok: Khalifah Mediatama.
- [22]. Franklin, K. A., & Lindberg, E. (2015). *Obstructive Sleep Apnea* is a common disorder in the population—a review on the epidemiology of sleep *apnea*. *Journal of thoracic disease*, 7(8), 1311.
- [23]. Goyal, M., & Johnson, J. (2017). *Obstructive Sleep Apnea* diagnosis and management. *Missouri medicine*, 114(2), 120. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30228558/>

- [24]. Hamadi, P.L.A., Fretes, F.D., Messakh, S. T. (2021). Studi Perbandingan Kesiapan Masyarakat Menghadapi New Normal COVID-19 di Kota. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 6(3): 91-97 Salatiga dan Kota Jayapura. <https://journal.um-surabaya.ac.id/JKM/article/view/931>.
- [25]. Hamidah, H., Kandau, G. D., & Posangi, J. (2015). Hubungan kualitas lingkungan fisik rumah dengan kejadian tuberkulosis paru di wilayah kerja Puskesmas Perawatan Siko Kecamatan Ternate Utara Kota Ternate Provinsi Maluku Utara. *eBiomedik*, 3(3).
- [26]. Hartini, W.M., Roosarjani, C & Dewi,Y,A. (2019). *Metodologi penelitian dan statistik*. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- [27]. Hidayat, Aziz Alimu. (2021). *Dokumentasi Keperawatan Aplikasi Praktik Klinik*. Surabaya: Health Books Publishing.
- [28]. Iannella, G., Pace, A., Bellizzi, M. G., Magliulo, G., Greco, A., De Virgilio, A., & Maniaci, A. (2025). The Global Burden of *Obstructive Sleep Apnea*. *Diagnostics*, 15(9), 1088.
- [29]. Intan, R. P. (2022). Hubungan Kebiasaan Merokok Dengan Status Penyakit Periodontal Remaja Di Smk Negeri Jumo Kabupaten Temanggung (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).
- [30]. Ioannidou, D., Kalamaras, G., Kotoulas, S. C., & Pataka, A. (2021). Smoking and *Obstructive Sleep Apnea*: Is there an association between these cardiometabolic risk factors?—Gender analysis. *Medicina*, 57(11), 1137.
- [31]. Iriani, N., Dewi, A. K., & Sudjud, S. (2022). *Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Rizmedia Pustaka Indonesia.
- [32]. Jamal, S., Hengky, H. K., & Patintingan, A. (2022). Pengaruh paparan asap rokok dengan kejadian penyakit ISPA pada balita di Puskesmas Lompoe Kota Parepare. *Jurnal Ilmiah Manusia dan Kesehatan*, 5(1), 494–502.
- [33]. Jang, Y. S., Nerobkova, N., Hurh, K., Park, E. C., & Shin, J. (2023). Association between smoking and *Obstructive Sleep Apnea* based on the STOP-Bang index. *Scientific reports*, 13(1), 9085. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-34956-5>.
- [34]. Kalembe, S. (2016). Perilaku merokok pada mahasiswi di Universitas Hasanuddin Kota Makassar. *Universitas Hasanuddin*.
- [35]. Katiandagho, D., Fione, V. R., & Sambuaga, J. (2018). Hubungan Merokok Dengan Kejadian TB Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Tetalu Kecamatan Dimembe. *Poltekkes Kemenkes Manado*. 1(3): 112-132. <https://ejurnal.poltekkesmanado.ac.id/index.php/prosiding2018/article/view/474>.
- [36]. Kenedyanti, E., & Sulistyorini, L. (2017). Analisis *Mycobacterium tuberculosis* dan kondisi fisik rumah dengan kejadian tuberkulosis paru. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 5(2), 152–162.
- [37]. Khusna, C., Rupiwardani, I., & Yohanani, A. (2023). Hubungan *shift* malam dan kualitas tidur dengan beban kerja mental karyawan produksi. *Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1), 216-225.
- [38]. Liao Y, Xie L, Chen X, Kelly BC, Qi C, Pan C, *et al.* (2019). Sleep Quality in Cigarette Smokers and Nonsmokers: Findings from the General Population in Central China. *BMC Public Health*. 19(1):12-30. <https://bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-019-6929-4>.
- [39]. Manoharan, A., Perialathan, K., Krisnan, L., WM, K., CH, T., SN, R., & Krishnan, M. (2025). *Perceptions and Practices in Chronic Cough Management Among Primary Care Doctors in Klang Valley, Malaysia: A Cross-sectional Study*
- [40]. Mar'iyah, K., & Zulkarnain, Z. (2021). Patofisiologi penyakit infeksi tuberkulosis. *In Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 7910,88-92

- [41]. Maulida, A. I., Rohadi, & Hunaifi, I. (2023). Tinjauan Kepustakaan *Obstructive Sleep Apnea* pada Usia Dewasa Muda *Obstructive Sleep Apnea* in Young Adults. *Neurona*, 39, 9–11. <https://ejournal.neurona.web.id/index.php/neurona/article>.
- [42]. Muslim, A. A. (2014). Terapi Kontrol Diri untuk Mengurangi Perilaku Merokok Ringan pada Remaja. *Procedia*, 2(1), 1–7. <https://ejournal.umm.ac.id/index.php/procedia/article>.
- [43]. Ningsih, L. O., Utami, G. T., & Jumaini, J. (2019). Gambaran Faktor Risiko *Obstructive Sleep Apnea* (Osa) Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 (Dm Tipe 2). *Jurnal Ners Indonesia*, 9(1), 41-50.
- [44]. Norfai, S. K. M. (2022). *Analisis data penelitian (Analisis Univariat, Bivariat dan Multivariat)*. Jawa Timur: Penerbit Qiara Media.
- [45]. Paliliewu, N., & Lefrandt, R. L. (2010). Sindrom Kardioresenal. *Jurnal Biomedik*, 2(2), 95–104. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/biomedik/article/view/848>.
- [46]. Pajri, I., Evi, S., & Pebriandi. (2023). *Karakteristik Pengunjung Ekowisata Hutan Pinus Bukit Candika Bangkinang, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau*. Universitas Riau. *Jurnal Of Science Research*, 3(6)
- [47]. Pataka, A., Kotoulas, S., Kalamaras, G., Tzinas, A., Grigoriou, I., Kasnaki, N., & Argyropoulou, P. (2022). Does smoking affect OSA? What about smoking cessation?. *Journal of clinical medicine*, 11(17), 5164.
- [48]. Prabawati, N. (2016). *Faktor-faktor yang berhubungan dengan perilaku merokok pada remaja usia 15–19 tahun di Kota Bengkulu*. (Skripsi, Universitas Dehasen Bengkulu).
- [49]. Pralambang, S. D., & Setiawan, S. (2021). Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis Di Indonesia. *Jurnal Biostatistik dan Informatika Kesehatan*, 2(1), 60. <https://doi.org/10.51181/Bikfokes.V2i1.4660>.
- [50]. Pristiwanti, r. M. (2022). Asuhan keperawatan gangguan kebutuhan oksigenasi pada pasien tuberkulosis paru di ruang paru RSUD. A. Dadi. Tjokrodipo kota Bandar Lampung tahun 2022. (Doctoral dissertation, Poltekkes Tanjungkarang).
- [51]. Purwowiyoto, S. L. (2017). *Obstructive Sleep Apnea* dan gagal jantung. *Jurnal Kedokteran YARSI*, 25(3), 172-183.
- [52]. Ramadhani, P. A., & Deniati, K. (2024). Hubungan kepatuhan minum obat dengan kualitas hidup pasien TB paru di Puskesmas Mustika Jaya Tahun 2023. *Jurnal Medicare*, 3(4), 246–255.
- [53]. Rezeki, F. N. (2022). *Pengaruh edukasi kesehatan menggunakan media cerita bergambar terhadap pengetahuan tentang tuberkulosis pada anak SD Negeri 2 Linggasari Kecamatan Kembaran*. (Skripsi, Universitas Muhammadiyah Purwokerto).
- [54]. Ruswadi, I., & Supriatun, E. (2022). *Pengetahuan Praktis Bagi Perawat dan Mahasiswa Keperawatan*. Jawa Barat: Penerbit Adab.
- [55]. Sahasika, Z. H. (2023). Hubungan *Apnea-Hypopnea Index* dengan saturasi oksigen pada pasien *Obstructive Sleep Apnea* di Rumah Sakit PHC Surabaya. (Tesis, Widya Mandala Surabaya Catholic University). <https://repository.ukwms.ac.id/id/eprint/33794/>.
- [56]. Satriawan, D. (2022). Gambaran Kebiasaan Merokok Penduduk Di Indonesia. *JurnalLitbang Sukowati:Media Penelitian dan Pengembangan*, 5(2), 51-58. <https://doi.org/10.32630/sukowati.v5i2.243/>.
- [57]. Setiawan, A. B., Ningsih, W. T., & Nugraheni, W. T. (2023). Kebiasaan Merokok Dengan Gangguan Pola Tidur Pada Remaja Di Smk Taruna Jaya Prawira (TJP) Tuban. *Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 2(9), 2640-2646.

- [58]. Setiyawan, E., Aisah, N. S., & Rosidi, A. (2012). Perbedaan pengetahuan dan sikap siswa perokok dan bukan perokok di SMP Negeri 1 Blado Kabupaten Batang. *Jurnal Unimus*, 5(2).
- [59]. Siahaan, W. F., & Evelin, W. (2022). Hubungan Kebiasaan Merokok dan Gangguan Pola Tidur Pada Remaja. Universitas Advent Indonesia. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 4(3).
- [60]. Sigalingging, I. N., Hidayat, W., & Tarigan, F. L. (2019). Pengaruh pengetahuan, sikap, riwayat kontak dan kondisi rumah terhadap kejadian TB Paru di wilayah kerja UPTD Puskesmas Hutarakyat Kabupaten Dairi Tahun 2019. Universitas Sari Mutiara Indonesia. *Jurnal Ilmiah Simantek*, 3(3):87-99.
<https://simantek.sciencemakarioz.org/index.php/JIK/article>.
- [61]. Siregar, S. (2023). *Statistik Parametrik Untuk Penelitian Kuantitatif: Dilengkapi dengan perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS Versi 17*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [62]. Sri, R. S. (2024). *Gambaran kejadian tuberkulosis paru anak di wilayah kerja Puskesmas Prambanan Kabupaten Klaten*. (Skripsi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wira Husada).
- [63]. Suharmanto, S. (2024). Kebiasaan Merokok Berhubungan dengan Kejadian TB Paru. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 6(3), 1003-1008.
- [64]. Sukmawati, A. S., Sabur, F., Nur.M., & Darmawan. A. R. (2023). *Buku Ajar Metodologi Penelitian*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- [65]. Suryoadji, K. A., & Indonesia, U. (2021). Faktor risiko *apnea* tidur obstruktif yang dapat dimodifikasi. *JIMKI: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Indonesia*, 9 (2), 166-171.
- [66]. Tan, A., Yin, J. D., Tan, L. W., van Dam, R. M., Cheung, Y. Y., & Lee, C. H. (2017). Using the Berlin questionnaire to predict *Obstructive Sleep Apnea* in the general population. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 13(3), 427-432.
- [67]. Tjeunfin, Katharina Khintan & Suwarni, Anik & Murtutik, Lilis. (2020). *Pengaruh Senam Otak Terhadap Tingkat Depresi pada Lanjut Usia di Kampung Kraton Ulo Jajar Laweyan Surakarta*. Universitas Sahid Surakarta.
<http://repository.usahidsolo.ac.id/21/>.
- [68]. Trenchea, M., Dantes, E., Velescu, L., Deleanu, O., & Suta, M. (2015). The Influence of Smoking on Snoring, *Obstructive Sleep Apnea*, and Related Comorbidities. *Chest*. 148(4): 20-29.
- [69]. Triawan, A. N. (2025). Faktor-faktor yang Mempengaruhi *Obstructive Sleep Apnea* (OSA) pada Pasien Stroke: Literatur Review (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Malang).
- [70]. Trisnowati, H., Nabut, O. E., & Marlinawati, U. (2018). Persepsi terhadap Peringatan Kesehatan Bergambar pada Bungkus Rokok dan Perilaku Merokok Remaja di Yogyakarta. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 14(2): 17-30.
<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/JKK/article/view/1844>.
- [71]. Wati, N., Husin, H., & Ramon, A. (2022). Edukasi Kesehatan Tentang Pencegahan Tuberkulosis Di Taba Melintang Wilayah Kerja Puskesmas Bentiring. *Sambulu Gana: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 23-28.
https://doi.org/10.56338/Sambulu_Gana.VIi1.2193.
- [72]. Windi, M., Yonathan, S., Theresia, R., & Finny W. (2018). Hubungan Resiko *Between Risk otryaf Obstructive Sleep Apnea Obstructive Sleep Apnea* (OSA) And *Ischemic Stroke Incident* At Prof RD Kandou Hospital Manado. *Jurnal Sinaps* 1(2):29-35.
<https://jurnalsinaps.com/index.php/sinaps/article/view/27>.
- [73]. *World Health Organization*. (2023) *Global Tuberkuliosis Report*.
<https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/tb-reports/global-tuberculosis-report-2023>.

- [74]. Zeng, X., Ren, Y., Wu, Kang., Yang, Q., Zang, Sun., Wang, D., Luo, Y., & Zhang, N., (2022). *Association Between Smoking Behavior and Obstructive Sleep Apnea*. *Obstructive Sleep Apnea: A systematic Review and Meta. Analysis. Nicotine & Tobacco Research*. 25:3. 364-371. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9910143/>.