

**PENGARUH PAPARAN ASAP ROKOK DAN POLUSI UDARA
TERHADAP KEJADIAN INFEKSI SALURAN PERNAPASAN
AKUT (ISPA) PADA MASYARAKAT DI WILAYAH KERJA
PUSKESMAS DESA PON**

SKRIPSI



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh:
Ranti Safira
2108260131

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

**PENGARUH PAPARAN ASAP ROKOK DAN POLUSI UDARA
TERHADAP KEJADIAN INFEKSI SALURAN PERNAPASAN
AKUT (ISPA) PADA MASYARAKAT DI WILAYAH KERJA
PUSKESMAS DESA PON**

**Skripsi ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Kelulusan Sarjana Kedokteran**



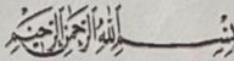
UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**Oleh:
Ranti Safira
2108260131**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN
Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext.
20 Fax. (061) 7363488
Website : fk@umsu.ac.id



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Ranti Safira
NPM : 2108260131
Judul : PENGARUH PAPARAN ASAP ROKOK DAN POLUSI UDARA
TERHADAP KEJADIAN INFEKSI SALURAN PERNAPASAN
AKUT (ISPA) PADA MASYARAKAT DI WILAYAH KERJA
PUSKESMAS DESA PON

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

DEWAN PENGUJI

Pembimbing,

(dr. Anisa, MKT)

Penguji 1

(dr. Amiruddin, Sp.P(K))

Penguji 2

(dr. Ratih Yulistika Utami, M.Med.Ed)

Mengetahui,

Dekan FK UMSU

(dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL., Subsp.Rino(K))
NIDN: 0106098201

Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter
FK UMSU

(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)
NIDN: 0112098605

Ditetapkan di : Medan,
Tanggal : 22 Januari 2025

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Ranti Safira

NPM : 2108260131

Judul Skripsi : Pengaruh Paparan Asap Rokok dan Polusi Udara Terhadap Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Pada Masyarakat Di Wilayah Kerja Puskesmas Desa Pon.

Demikianlah pernyataan saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 26 Desember 2024



Ranti Safira

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala karena berkat rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Paparan Asap Rokok dan Polusi Udara Terhadap Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Pada Masyarakat Di Wilayah Kerja Puskesmas Desa Pon”** dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked) pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Nenek saya Hj. Juminar tersayang yang telah banyak mendukung dan mendoakan saya selama saya berjuang di kedokteran untuk mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran dan telah memberikan saya semangat sampai saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Orang tua saya Ayahanda Achmad Denni dan Ibunda tercinta Fauziah Husnah beserta kakak dan adik saya, Dina Ulfa dan Khesya Nabila yang telah memberikan doa, motivasi, dan berbagai dukungan yang berarti, baik secara moral maupun materil seumur hidup saya hingga saat ini.
3. dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL(K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. dr. Annisa, MKT selaku dosen pembimbing skripsi saya yang telah membimbing saya, memberikan waktu, ilmu dan tenaga selama proses penyelesaian skripsi ini.

6. dr. Amiruddin, Sp.P (K) selaku dosen penguji satu yang telah berkenan memberikan waktu, ilmu, kritik, dan saran yang sangat berarti untuk saya dalam proses penelitian.
7. dr. Ratih Yulistika Utami, M.Med.Ed selaku dosen penguji dua yang telah berkenan memberikan waktu, ilmu, kritik, dan saran yang sangat berarti untuk saya dalam proses penelitian
8. Kepala Puskesmas Desa Pon Bapak Yandi Richard Manurung, SKM dan staff nya yang telah membantu dan memfasilitasi dalam proses penyelesaian skripsi ini.
9. Assoc. Prof. Dr. dr. Humairah Medina Liza Lubis, M.Ked(PA), Sp.PA selaku dosen pembimbing akademik saya yang selalu memberikan motivasi dan arahan kepada saya.
10. Orang terkasih dan teman seperjuangan saya yaitu Ryan Alexander yang telah mendengarkan keluh kesah saya, memberikan dukungan, membantu dan sekaligus menemani saya selama menempuh Pendidikan dokter dan menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman sekelompok dosen Pembimbing Akademik saya yaitu Bellyana, Dinda, Ramadhan, dan Naufal yang telah menjadi teman baik saya selama dalam preklinik ini dimulai dari semester satu sampai sekarang.
12. Seluruh dosen yang telah memberikan pengetahuan dan ilmu yang sangat begitu berguna untuk saya.

Billahi Fii Sabilil Haq Fastabiqul Khairat.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Medan, 26 Desember 2024



Ranti Safira

ABSTRAK

Pendahuluan: Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) merupakan salah satu masalah kesehatan utama yang berdampak signifikan pada masyarakat Indonesia. Faktor lingkungan, seperti paparan asap rokok dan polusi udara, diduga menjadi penyebab utama peningkatan risiko kejadian ISPA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh paparan asap rokok dan polusi udara terhadap kejadian ISPA di wilayah kerja Puskesmas Desa Pon. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif dengan metode pendekatan *cross-sectional*, pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* sebanyak 60 orang dari yang sering terpapar asap rokok dan polusi udara. Analisis uji statistik yang digunakan yaitu korelasi *Spearman Rank* untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan antar variabel (variabel independen dan variabel dependen). **Hasil:** Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa paparan asap rokok pada masyarakat di Desa Pon paling banyak terjadi pada rentang usia 36-40 tahun, dengan tingkat paparan berat sebanyak 13 orang (21,58%). Berdasarkan data pekerjaan, paparan asap rokok dengan tingkat berat paling banyak dialami oleh individu yang berprofesi sebagai wiraswasta, yakni sebanyak 16 orang (21,58%), sedangkan tingkat paparan yang terbanyak adalah paparan asap rokok berat sebanyak 39 orang (65,0%), dan pada Indeks *Brinkman*, paparan asap rokok terbanyak adalah paparan asap rokok sedang sebanyak 29 orang (48,3%). Selain itu, hasil penelitian juga mengungkapkan bahwa paparan polusi udara terbanyak terjadi pada kelompok usia 36-40 tahun, dengan tingkat paparan sedang sebanyak 18 orang (29,88%). Sementara itu, berdasarkan data pekerjaan, paparan polusi udara dengan tingkat sedang paling banyak dialami oleh petani, dengan jumlah sebanyak 18 orang (30,0%) dan berdasarkan tingkat paparan yang terbanyak adalah polusi udara sedang sebanyak 55 orang (91,7%). Berdasarkan hasil Alat *Air Quality Detector* ditemukan bahwa kadar HCHO sebesar 0,182 mg/m³, kadar TVOC sebesar 0,501 mg/m³, kadar PM_{2,5} sebesar 0,12 µg/m³, kadar PM₁₀ sebesar 0,16 µg/m³, kadar CO sebesar 0,00 ppm, dan kadar CO₂ sebesar 1487 ppm. Berdasarkan hasil uji *Spearman Rank* didapatkan paparan asap rokok dengan kejadian ISPA nilai probabilitas (*p-value*) sebesar 0.153 dan polusi udara dengan kejadian ISPA nilai probabilitas (*p-value*) sebesar 0.143. Hasil tersebut menunjukkan nilai probabilitas >0.05. **Kesimpulan:** Tidak terdapat pengaruh paparan asap rokok dan polusi udara terhadap kejadian ISPA di wilayah Kerja Puskesmas Desa Pon.

Kata kunci: Paparan Asap Rokok, Polusi Udara, ISPA

ABSTRACT

Introduction: Acute Respiratory Infections (ARI) are one of the main health problems that have a significant impact on Indonesian society. Environmental factors, such as exposure to cigarette smoke and air pollution, are thought to be the main causes of increased risk of ARI events. This study aims to determine whether there is an influence of exposure to cigarette smoke and air pollution on the incidence of ISPA in the work area of Desa Pon. **Methods:** This research uses a quantitative design with a cross-sectional approach, sampling using a purposive sampling technique of 60 people who are frequently exposed to cigarette smoke and air pollution. The statistical test analysis used is the Spearman Rank correlation to determine the level of closeness of the relationship between variables (independent variables and dependent variables). **Results:** Based on the research results, it shows that the highest exposure to cigarette smoke among people in Desa Pon occurs in the age range of 36-40 years, with a heavy exposure level of 13 people (21.58%). Based on occupational data, the highest level of exposure to cigarette smoke was experienced by individuals who work as entrepreneurs, namely 16 people (21.58%), while the highest level of exposure was heavy exposure to cigarette smoke as many as 39 people (65.0%), and according to the Brinkman Index, the highest exposure to cigarette smoke was moderate exposure to cigarette smoke as many as 29 people (48.3%). Apart from that, the research results also revealed that the highest exposure to air pollution occurred in the 36-40 year age group, with a moderate level of exposure of 18 people (29.88%). Meanwhile, based on occupational data, the highest exposure to moderate levels of air pollution was experienced by farmers, with a total of 18 people (30.0%) and based on the level of exposure, the highest level of exposure was moderate air pollution, 55 people (91.7%). Based on the results of the Air Quality Detector, it was found that the HCHO level was 0.182 mg/m³, the TVOC level was 0.501 mg/m³, the PM_{2.5} level was 0.12 µg/m³, the PM₁₀ level was 0.16 µg/m³, the CO level was 0.00 ppm, and the CO₂ level was 1487 ppm. Based on the Spearman Rank test results, it was found that exposure to cigarette smoke had a probability value (p-value) of ARI and air pollution had a probability value (p-value) of 0.143. These results show a probability value >0.05. **Conclusion:** There is an influence of exposure to cigarette smoke and air pollution on the incidence of ISPA in the work area of Desa Pon.

Keywords: ARI, Exposure to Cigarette Smoke, Air pollution

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR SINGKATAN.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA).....	6
2.1.1 Definisi ISPA	6
2.1.3 Klasifikasi ISPA.....	7
2.1.4 Etiologi ISPA	8
2.1.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian ISPA	9
2.1.6 Patofisiologi ISPA.....	11
2.1.7 Cara Menegakkan Diagnosis ISPA	11
2.1.8 Tatalaksana dan Pencegahan ISPA	12
2.2 Merokok	14
2.2.1 Definisi Merokok	14
2.2.2 Kandungan Zat-Zat Berbahaya Dalam Rokok.....	15
2.2.3 Patofisiologi Merokok.....	16
2.2.4 Dampak Merokok.....	17
2.3 Polusi Udara	17
2.3.1 Definisi dan Klasifikasi.....	17
2.3.2 Parameter Kualitas Udara	18
2.3.3 Kandungan Zat pada Polusi Udara.....	19
2.3.4 Patofisiologi Masuknya Zat dari Polusi Udara	20
2.3.5 Dampak dari Polusi Udara	20
2.4 Kerangka Teori.....	23
2.5 Kerangka Konsep	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Definisi Operasional.....	24
3.2 Jenis Penelitian.....	25

3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian	25
3.4	Populasi dan Sampel Penelitian	25
3.4.1	Populasi	25
3.4.2	Sampel	25
3.4.3	Cara Pengambilan Sampel	26
3.4.4	Besar sampel	26
3.5	Teknik Pengumpulan Data	27
3.6	Uji Validitas dan Reabilitas	27
3.6.1	Uji Validitas	27
3.6.2	Uji Reabilitas	28
3.7	Pengolahan dan Analisis Data	28
3.7.1	Pengolahan Data	28
3.7.2	Analisis Data	29
3.7.3	Etika Penelitian	30
3.8	Alur Penelitian	32
	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1	Hasil Penelitian	33
4.2	Analisis Univariat	34
4.2.1	Karakteristik Paparan Asap Rokok	34
4.2.2	Karakteristik Polusi Udara	36
4.3	Aalisis Bivariat	37
4.3.1	Analisis Hubungan Antara Paparan Asap Rokok Terhadap Kejadian ISPA	37
4.3.2	Analisis Hubungan Antara Polusi Udara Terhadap Kejadian ISPA	38
4.3	Pembahasan Hasil Penelitian	39
	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	49
	DAFTAR PUSTAKA	51
	LAMPIRAN	56

DAFTAR SINGKATAN

NO₂ : Nitrogen dioksida
SO₂ : Sulfur dioksida
PM : Particulate Matter
HCHO : Formaldehida
TVOC : Total Volatile Organic Compound
CO : Karbon monoksida
CO₂ : Karbon dioksida
APD : Alat Pelindung Diri
WHO : Organisasi Kesehatan Dunia

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Baku Mutu Udara Ambien	22
Tabel 3.1 Definisi Operasional	24
Tabel 3.2 Waktu Penelitian	25
Tabel 3.3 Makna Korelasi <i>Spearman Rank</i>	30
Tabel 4.1 Karakteristik Paparan Asap Rokok Berdasarkan Usia.....	34
Tabel 4.2 Karakteristik Paparan Asap Rokok Berdasarkan Pekerjaan.....	34
Tabel 4.3 Karakteristik Paparan Asap Rokok Berdasarkan Tingkat Paparan..	35
Tabel 4.4 Karakteristik Paparan Asap Rokok Berdasarkan Indeks <i>Brinkman</i> .	36
Tabel 4.5 Karakteristik Polusi Udara Berdasarkan Usia.....	36
Tabel 4.6 Karakteristik Polusi Udara Berdasarkan Pekerjaan	36
Tabel 4.7 Karakteristik Polusi Udara Berdasarkan Tingkat Paparan	37
Tabel 4.8 Hasil Alat <i>Air Quality Detector</i>	37
Tabel 4.9 Hasil Uji Korelasi <i>Spearman Rank</i> Paparan Asap Rokok dan Kejadian ISPA	38
Tabel 4.10 Hasil Uji Korelasi <i>Spearman Rank</i> Polusi Udara dan Kejadian ISPA.....	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Teori.....	23
Gambar 2.2 Kerangka Konsep	23
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	32
Gambar 4.1 Penyakit Terbesar Puskesmas Desa Pon	33
Gambar 4.2 Jumlah Penyakit ISPA Puskesmas Desa Pon Tahun 2023.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Lembar Penjelasan Penelitian.....	56
Lampiran 2. Persetujuan Menjadi Responden	57
Lampiran 3. Kuesioner Paparan Merokok Aktif (GATS, 2008) dan Fagerstrom Test (1991)	58
Lampiran 4. Paparan Polusi Udara Zhang & Smith (2003) dan Jerret et al (2005)	59
Lampiran 5. Hasil <i>Input</i> dan <i>Output</i> Validitas	61
Lampiran 6. Hasil Uji Reabilitas.....	66
Lampiran 7. Hasil Kuesioner	68
Lampiran 8. Distribusi Frekuensi.....	70
Lampiran 9. Hasil Alat <i>Air Quality Detector</i>	72
Lampiran 10. <i>Ethical Clearance</i>	73
Lampiran 11. Surat Izin Penelitian.....	74
Lampiran 12. Surat Selesai Penelitian	75
Lampiran 13. Data Penyakit Puskesmas Desa Pon.....	76
Lampiran 14. Artikel Ilmiah	77
Lampiran 15. Dokumentasi.....	105

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit yang dikenal dengan Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) terus menjadi masalah kesehatan di berbagai belahan dunia. Menurut data Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), penyakit pernafasan menyumbang 5% dari seluruh penyakit, artinya dari 100 pasien yang terdiagnosis, 5 orang terdiagnosis ISPA.¹ Penyakit ini merupakan faktor utama dari tingginya angka kematian akibat penyakit menular di seluruh dunia. Setiap tahunnya sekitar 4 juta orang meninggal akibat infeksi saluran pernafasan akut, dimana 98% di antaranya diakibatkan oleh infeksi saluran pernafasan akut bagian bawah. Angka kematian yang tinggi terjadi pada bayi, anak-anak, dan orang tua, terutama di negara-negara dengan pendapatan rendah dan menengah.² ISPA adalah infeksi akut yang menyerang satu sisi atau lebih saluran napas mulai dari hidung (saluran atas) hingga alveoli (saluran bawah), termasuk sinus, telinga tengah, dan pleura yang berlangsung hingga 14 hari. ISPA berhubungan dengan struktur saluran di atas laring, namun sebagian besar infeksi berhubungan dengan sisi yang dirangsang atau teriritasi. Faktor risiko ISPA dikelompokkan menjadi dua yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal seperti usia, jenis kelamin, dan status gizi. Faktor eksternal seperti kepadatan bangunan, polusi udara, jendela, dan asap rokok.¹

Paparan asap rokok merupakan penyebab tingginya insiden penyakit dan kematian di kalangan masyarakat. Asap rokok mengandung senyawa berbahaya, karsinogen, mutagen, dan spesies oksigen reaktif (ROS) dalam bentuk partikel yang dapat menimbulkan kerusakan biologis. Di dalam rokok mengandung berbagai zat, diantaranya seperti karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂), hidrogen sianida, amonia, nitrogen oksida (N₂O), hidrokarbon, tar, nikotin, dan benzopyrene.³ Asap rokok yang terhirup dapat mengganggu proses kerja silia pada saluran pernafasan (rongga hidung) dan menghambat mekanisme sistem imun lokal di respirasi lainnya sehingga jika terdapat organisme yang masuk melalui saluran pernafasan maka sistem kekebalan tubuh tidak berjalan secara

optimal. Paparan asap rokok akan menyebabkan sebagian besar rambut getar atau silia di sekitar rongga hidung dan trakea menjadi lumpuh sehingga menyebabkan keluarnya lendir atau dahak dan menjadi tempat berkembang biaknya bakteri yang akan mudah terinfeksi. Asap rokok merupakan faktor risiko yang signifikan terhadap peningkatan ISPA karena paparan asap rokok merusak mekanisme perlindungan alami saluran pernapasan, sehingga memudahkan patogen melumpuhkan pertahanan lini pertama sistem pernapasan.⁴ Rokok dapat berdampak bagi kesehatan, yaitu dapat menyebabkan gangguan kardiovaskular, infeksi saluran pernapasan, kanker, gangguan mental dan gangguan lainnya. Semakin muda usia individu memulai konsumsi rokok maka akan semakin panjang durasi merokoknya sehingga semakin besar kemungkinan tingkat keparahan dan penyakit dapat berkembang.⁵ Paparan rokok dapat dikategorikan berdasarkan tingkat konsumsi, yang memengaruhi risiko infeksi saluran pernapasan akut (ISPA). Paparan ringan mencakup merokok sesekali atau dalam jumlah sedikit, di mana risiko ISPA tetap ada tetapi cenderung lebih rendah dibandingkan dengan paparan yang lebih intensif. Paparan sedang, yaitu merokok secara teratur antara 10 hingga 20 batang per hari, meningkatkan risiko ISPA karena kerusakan yang lebih signifikan pada saluran pernapasan. Sementara itu, paparan berat, yang melibatkan merokok lebih dari 20 batang per hari, membawa risiko ISPA yang sangat tinggi. Paparan konstan terhadap zat berbahaya dari rokok ini dapat menyebabkan kerusakan permanen pada saluran pernapasan, meningkatkan kemungkinan infeksi dan gangguan kesehatan yang lebih serius.⁶

Istilah "polusi udara" atau "polutan", mengacu pada polutan fisik, kimia, atau biologis yang, dalam proporsi yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan, atau tumbuhan, atau memengaruhi properti, kenyamanan, atau keindahan, termasuk dalam polusi udara. atmosfer. Polusi udara adalah ketika zat atau energi dari berbagai sumber diserap oleh manusia, kualitas udara menurun hingga tidak mampu lagi berfungsi sebagaimana mestinya. *United States Environmental Protection Agency* (US EPA) mengklasifikasikan gas termasuk nitrogen dioksida (NO₂), sulfur dioksida (SO₂), dan karbon monoksida (CO), *particulate matter* (PM) dan logam berat, sebagai polutan utama di udara luar ruangan polusi.⁷

Masyarakat biasanya tidak menyadari bahwa polusi akan berdampak negatif terhadap kesehatan mereka seiring berjalannya waktu. Polusi udara dapat mempengaruhi banyak aspek di kehidupan, seperti terhadap kesehatan manusia, lingkungan dan perubahan cuaca.⁸ Polusi udara memiliki dampak yang sangat signifikan terhadap kesehatan manusia, baik dalam jangka pendek maupun panjang, memengaruhi berbagai sistem organ tubuh secara menyeluruh. Dampak kesehatan tersebut mencakup beragam kondisi, mulai dari infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) yang dapat berkembang menjadi penyakit pernapasan kronis, gangguan jantung, hingga kanker paru-paru. Anak-anak sangat rentan terhadap infeksi saluran pernapasan akut, sementara pada orang dewasa, polusi udara dapat memicu munculnya bronkitis kronis dan asma. Berbagai faktor yang menyebabkan intensitas polusi udara, seperti kegiatan industri, asap kendaraan bermotor, pembakaran sampah, debu, serta limbah rumah tangga, turut berkontribusi pada tingginya risiko gangguan kesehatan pernapasan. Oleh karena itu, menjaga kualitas udara menjadi aspek yang sangat penting dalam meningkatkan kesehatan pernapasan masyarakat. Udara yang bersih dan segar berfungsi sebagai benteng pertahanan tubuh, yang tidak hanya mampu menurunkan risiko penyakit kronis, tetapi juga memperpanjang usia, memperkuat sistem kekebalan tubuh, serta memberikan dampak positif terhadap suasana hati dan kualitas hidup secara keseluruhan.⁹ Studi-studi terbaru menunjukkan bahwa baik perokok aktif maupun paparan polusi udara berperan signifikan dalam meningkatkan risiko infeksi saluran pernapasan akut (ISPA). Kombinasi antara merokok dan paparan polusi udara dapat memperburuk kondisi pernapasan secara drastis, memperbesar kemungkinan terkena ISPA. Penelitian mengungkapkan bahwa individu yang terpapar kedua faktor tersebut yaitu merokok dan polusi udara lebih rentan terhadap ISPA dibandingkan mereka yang hanya terpapar salah satu dari faktor tersebut.¹⁰ Kedua faktor ini memiliki peranan signifikan dalam meningkatkan risiko terjadinya infeksi saluran pernapasan akut (ISPA). Namun, polusi udara dapat memberikan dampak yang lebih besar karena memengaruhi kelompok yang lebih luas, termasuk mereka yang tidak merokok. Polusi udara dapat menyebar ke berbagai area dan berdampak pada kesehatan pernapasan

masyarakat secara keseluruhan, sementara merokok secara langsung mengiritasi dan merusak saluran pernapasan individu. Meskipun kombinasi kedua faktor ini secara signifikan meningkatkan risiko ISPA, dampak polusi udara lebih menyeluruh karena cakupan paparan yang lebih luas, mencakup berbagai lapisan masyarakat dan lingkungan.¹¹ Berdasarkan data survei Puskesmas Desa Pon, penyakit ISPA merupakan penyakit peringkat pertama dan sering terjadi di wilayah Puskesmas Desa Pon. Karena itu, peneliti berusaha untuk menguji apakah terdapat hubungan antara paparan asap rokok dan polusi udara dengan kejadian ISPA.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan penulis diatas, adapun permasalahan yang diajukan penulis adalah :

1. Apakah terdapat pengaruh paparan asap rokok terhadap kejadian ISPA di wilayah Puskesmas Desa Pon?
2. Apakah terdapat pengaruh polusi udara terhadap kejadian ISPA di wilayah Puskesmas Desa Pon?
3. Apakah terdapat pengaruh paparan asap rokok dan polusi udara terhadap kejadian ISPA?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh paparan asap rokok dan polusi udara terhadap terjadinya Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) pada masyarakat di wilayah Puskesmas Desa Pon.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi hubungan paparan asap rokok dengan kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) pada masyarakat Desa Pon.
2. Mengidentifikasi hubungan polusi udara dengan kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) pada masyarakat Desa Pon.

3. Membuat gambaran paparan asap rokok dan polusi udara berdasarkan usia, pekerjaan, tingkat paparan dan indeks *brinkman*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi peneliti
 - Menambah pengetahuan dan wawasan tentang pengaruh paparan asap rokok dan polusi udara terhadap kejadian ISPA.
 - Meningkatkan kemampuan dalam penerapan ilmu yang telah dibuktikan dalam sebuah penelitian.
 - Sebagai pengalaman dan menambah wawasan diri untuk melakukan penelitian dan meningkatkan kemampuan penelitian.
2. Manfaat bagi universitas
 - Sebagai pedoman dan landasan bagi penelitian mendatang yang sejenis.
3. Manfaat bagi masyarakat
 - Dapat menambah pemahaman yang berguna tentang pengaruh paparan asap rokok dan polusi udara terhadap kejadian ISPA.
 - Dapat memberikan kontribusi berupa pengetahuan dan mengedukasi Masyarakat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)

2.1.1 Definisi ISPA

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) adalah penyakit menular yang memengaruhi berbagai bagian dari sistem pernapasan, baik itu saluran pernapasan atas maupun bawah. Penyakit ini dapat menyerang hampir seluruh bagian sistem pernapasan, dimulai dari rongga hidung hingga mencapai alveoli paru-paru, termasuk juga adneksa seperti sinus, rongga telinga tengah, dan pleura. Proses infeksi ini dapat mengganggu fungsi pernapasan, menyebabkan peradangan, dan berpotensi menimbulkan komplikasi serius pada tubuh, tergantung pada tingkat keparahan dan penyebab infeksi.¹²

2.1.2 Kelompok usia yang rentan terhadap ISPA

Beberapa kelompok lebih berisiko terkena Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) karena kondisi tersebut dapat memengaruhi daya tahan tubuh dan kesehatan saluran pernapasan seseorang. Kelompok-kelompok ini meliputi :

1. Anak-anak: Anak-anak, terutama bayi dan balita, cenderung mudah terpapar terhadap ISPA. Karena sistem imun mereka belum sepenuhnya matang, mereka lebih rentan terhadap infeksi virus dan bakteri yang dapat menyebabkan ISPA. Selain itu, saluran napas anak-anak lebih sempit dibandingkan dengan orang dewasa, yang dapat menyebabkan gejala pernapasan seperti batuk dan sesak napas lebih parah.
2. Lansia: Lansia memiliki risiko lebih tinggi terhadap ISPA karena penurunan fungsi imun seiring bertambahnya usia. Penurunan daya tahan tubuh menyebabkan individu menjadi lebih mudah terpapar infeksi yang disebabkan oleh virus dan bakteri. Selain itu, lansia sering memiliki komorbiditas seperti penyakit jantung, diabetes, atau penyakit paru yang dapat memperburuk prognosis ISPA mereka.

3. Penderita penyakit kronis: Orang dengan kondisi penyakit kronis seperti diabetes, penyakit jantung, atau gangguan paru-paru (seperti asma atau PPOK) memiliki kerentanannya yang lebih tinggi terhadap infeksi saluran pernapasan akut (ISPA). Kondisi ini dapat membuat imunitas lebih rentan dan membuat tubuh kurang mampu melawan infeksi. Selain itu, penggunaan obat-obatan tertentu untuk mengelola kondisi kronis dapat memengaruhi respons tubuh terhadap infeksi.
4. Perokok: Perokok aktif memiliki kerentanan yang lebih tinggi terhadap terjadinya ISPA karena paparan asap rokok merusak dan mengiritasi saluran napas. Merokok dapat mengganggu fungsi silia, melemahkan sistem kekebalan lokal di saluran napas, dan meningkatkan produksi lendir, yang semuanya memudahkan penyebaran patogen penyebab ISPA. Perokok juga lebih rentan terhadap infeksi sekunder dan komplikasi yang lebih serius.
5. Orang dengan malnutrisi: Kondisi malnutrisi ini dapat membuat kerentanan terhadap imunitas secara keseluruhan, membuat individu lebih mudah terinfeksi saluran pernapasan akut (ISPA). Nutrisi yang tidak mencukupi mengurangi kemampuan tubuh untuk melawan dan pulih dari penyakit, sehingga memperpanjang durasi dan meningkatkan keparahan gejala ISPA.¹³

2.1.3 Klasifikasi ISPA

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) dapat dibagi berdasarkan bagian tubuh yang terinfeksi. Salah satu kelompoknya adalah ISPA atas, yang melibatkan kondisi-kondisi seperti rhinitis, sinusitis, faringitis, tonsilitis, dan otitis media. Rhinitis merujuk pada peradangan pada lapisan mukosa hidung, yang seringkali menyebabkan hidung tersumbat, bersin, dan keluarnya cairan. Sementara itu, sinusitis merupakan peradangan pada rongga sinus yang dapat menimbulkan rasa nyeri pada area wajah, khususnya di sekitar hidung dan dahi. Faringitis dan tonsilitis adalah infeksi yang menyerang faring dan tonsil, yang umumnya disebabkan oleh virus atau bakteri dan bisa menyebabkan sakit tenggorokan, demam, dan kesulitan menelan. Otitis media adalah infeksi pada telinga tengah, yang sering ditemukan pada anak-anak dan bisa menyebabkan nyeri hebat serta

gangguan pendengaran sementara. Keberagaman jenis infeksi ini menunjukkan betapa luasnya dampak yang bisa ditimbulkan oleh ISPA pada sistem pernapasan bagian atas.

Di sisi lain, ISPA bawah mencakup kondisi seperti bronkitis, bronkiolitis, dan pneumonia. Bronkitis adalah inflamasi pada bronkus yang menyebabkan batuk dan produksi lendir berlebih. Bronkiolitis, umumnya terjadi pada anak-anak, adalah peradangan pada bronkiolus yang mengarah ke kesulitan bernapas dan mengi. Pneumonia adalah kondisi serius yang melibatkan peradangan pada jaringan alveolus dan dapat diakibatkan oleh beragam agen infeksius, termasuk bakteri, virus, dan jamur. Pneumonia sering kali memerlukan penanganan medis yang lebih intensif dan mengakibatkan kematian jika tidak ditanggulangi dengan baik.

Selain berdasarkan lokasi anatominya, ISPA juga dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkat keparahannya. ISPA ringan biasanya melibatkan gejala yang minim dan dapat sembuh dengan perawatan rumah sederhana, seperti istirahat dan asupan cairan yang cukup. ISPA sedang mungkin memerlukan intervensi medis, seperti obat-obatan untuk meredakan gejala dan infeksi. Sementara itu, ISPA berat adalah kondisi yang membutuhkan perawatan medis intensif dan mengharuskan rawat inap di rumah sakit. Gejala yang berat seperti kesulitan bernapas, demam tinggi, dan penurunan kesadaran menandakan ISPA berat dan membutuhkan penanganan segera.¹⁴

2.1.4 Etiologi ISPA

ISPA dapat disebabkan oleh berbagai faktor yang dikelompokkan dalam beberapa kategori, seperti virus, bakteri, jamur, dan iritan. Infeksi virus merupakan penyebab yang paling sering terjadi. Beberapa virus yang umumnya menyebabkan ISPA meliputi *rhinovirus*, *coronavirus*, *virus influenza*, *virus parainfluenza*, dan *virus syncytial respiratori (RSV)*. Rhinovirus sering kali menjadi penyebab utama dari flu biasa, sementara virus influenza dikenal sebagai penyebab flu musiman yang dapat mengakibatkan komplikasi serius. *Virus*

parainfluenza dan *respiratory syncytial virus* (RSV) biasanya menyebabkan infeksi yang lebih parah pada anak-anak dan bayi.¹⁵

Selain virus, bakteri juga dapat menjadi penyebab ISPA. Beberapa bakteri yang sering terlibat adalah *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, dan *Mycoplasma pneumoniae*. *Streptococcus pneumoniae* dapat menyebabkan pneumonia, otitis media, dan sinusitis. *Haemophilus influenzae* juga sering terkait dengan infeksi pernapasan dan dapat menyebabkan penyakit serius seperti meningitis pada anak-anak. *Mycoplasma pneumoniae*, yang sering disebut sebagai "pneumonia berjalan," biasanya menyebabkan infeksi ringan hingga sedang tetapi dapat mengakibatkan gejala yang berkepanjangan.

Jamur sebagai penyebab ISPA memang lebih jarang terjadi, tetapi tetap merupakan faktor risiko, khususnya terhadap individu yang sistem imunitas yang rendah. Infeksi jamur pada saluran pernapasan sering kali memerlukan diagnosis dan pengobatan khusus karena sifatnya yang berbeda dari infeksi bakteri dan virus.

Selain agen infeksius, iritan juga dapat menyebabkan atau memperburuk ISPA. Paparan asap rokok, polusi udara, dan bahan kimia merupakan iritan umum yang dapat mengganggu saluran pernapasan dan menyebabkan peradangan. Paparan jangka panjang terhadap iritan ini tidak hanya meningkatkan risiko ISPA tetapi juga dapat menyebabkan kondisi pernapasan yang berlanjut sampai seumur hidup seperti bronkitis kronis dan penyakit paru obstruktif kronis (PPOK).¹⁶

2.1.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian ISPA

Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) membuat kelompok tertentu lebih mudah terpapar infeksi ini.

- Faktor usia memainkan peran penting dalam kerentanannya terhadap ISPA. Anak-anak, terutama yang masih balita, memiliki sistem kekebalan tubuh yang belum sepenuhnya matang, sementara pada lansia, penurunan fungsi kekebalan tubuh akibat penuaan membuat mereka lebih rentan terhadap infeksi. Kedua kelompok ini, baik anak-anak maupun lansia, lebih mudah terpapar ISPA dibandingkan dengan kelompok usia lainnya.

- Kondisi imunitas tubuh sangat mempengaruhi kerentanannya terhadap infeksi saluran pernapasan akut (ISPA). Orang dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah, seperti penderita penyakit kronis, HIV/AIDS, atau mereka yang tengah menjalani terapi immunosupresif, cenderung memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami ISPA. Selain itu, malnutrisi juga memperburuk kondisi ini, karena kekurangan gizi dapat mengurangi daya tahan tubuh dalam melawan infeksi.
- Lingkungan memiliki dampak yang cukup besar terhadap kesehatan pernapasan. Polusi udara, yang berasal dari kendaraan, pabrik, maupun asap dalam ruangan, dapat mengiritasi saluran pernapasan dan meningkatkan kemungkinan terjadinya infeksi saluran pernapasan akut (ISPA). Tingginya kepadatan penduduk, khususnya di daerah perkotaan atau permukiman yang padat, juga mempermudah penyebaran patogen penyebab ISPA. Selain itu, faktor musim turut berperan dalam meningkatnya angka kejadian ISPA, karena infeksi ini lebih sering terjadi pada musim hujan atau dingin, saat orang lebih banyak berada di dalam ruangan dan berinteraksi dengan orang lain dalam jarak dekat.
- Paparan terhadap asap rokok, baik melalui merokok aktif maupun paparan asap rokok pasif, meningkatkan risiko ISPA. Asap rokok mengandung banyak iritan yang dapat membahayakan saluran pernapasan dan merentankan imun. Ventilasi rumah yang buruk juga menjadi faktor risiko karena sirkulasi udara yang tidak memadai memungkinkan patogen bertahan lebih lama di dalam ruangan.
- Tingkat status sosial ekonomi yang rendah sering kali berhubungan dengan peningkatan insiden ISPA. Individu yang berada dalam kondisi ekonomi kurang cenderung memiliki akses terbatas terhadap pelayanan kesehatan, pola makan yang tidak seimbang, serta tinggal di lingkungan dengan sanitasi yang buruk. Faktor-faktor tersebut secara keseluruhan dapat meningkatkan risiko mereka terhadap infeksi saluran pernapasan.^{17,18}
- Polusi udara merupakan salah satu faktor utama yang berperan dalam terjadinya infeksi saluran pernapasan akut (ISPA). Paparan jangka panjang terhadap polutan udara seperti PM2.5 (partikel yang memiliki diameter kurang

dari 2.5 mikrometer), NO₂, dan SO₂ diketahui dapat merusak saluran pernapasan, mengganggu fungsi paru-paru, dan meningkatkan kemungkinan terjadinya ISPA. Polutan-polutan ini dapat mengiritasi lapisan epitel saluran pernapasan, memicu peradangan, serta mengganggu mekanisme pertahanan tubuh, yang pada akhirnya meningkatkan risiko infeksi dan masalah kesehatan pernapasan secara keseluruhan.¹⁹

2.1.6 Patofisiologi ISPA

ISPA (Infeksi Saluran Napas Atas) terjadi ketika mikroorganisme, seperti virus atau bakteri, menginfeksi saluran pernapasan yang telah mengalami kerusakan akibat paparan asap rokok dan polusi udara. Kedua faktor ini menyebabkan peradangan kronis, merusak mekanisme pertahanan tubuh seperti silia, dan meningkatkan produksi lendir yang berlebihan. Kerusakan ini menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme patogen, sehingga memudahkan terjadinya infeksi saluran pernapasan. Dengan adanya inflamasi, gangguan pada fungsi silia, dan penumpukan lendir, saluran pernapasan menjadi lebih rentan terhadap infeksi dan gangguan kesehatan lainnya.¹⁹

2.1.7 Cara Menegakkan Diagnosis ISPA

Diagnosis Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) memerlukan pendekatan yang menyeluruh, melibatkan beberapa tahapan penting seperti anamnesis, pemeriksaan fisik, serta pemeriksaan penunjang. Setiap langkah dalam proses ini saling berhubungan dan memainkan peran yang sangat vital dalam memastikan diagnosis yang akurat, serta menentukan strategi penanganan yang tepat sesuai dengan kondisi pasien. Dengan demikian, pemahaman yang mendalam tentang setiap tahap sangat diperlukan untuk mengoptimalkan hasil pemeriksaan.

Anamnesis adalah langkah awal dalam diagnosis ISPA. Mengumpulkan informasi mengenai riwayat gejala pasien, seperti batuk, pilek, demam, dan nyeri tenggorokan. Informasi tambahan tentang durasi gejala, pola demam, dan adanya kontak dengan individu yang mengalami gejala serupa juga akan dikumpulkan.

Data ini membantu dalam membedakan ISPA dari kondisi medis lain yang memiliki gejala serupa.

Pemeriksaan fisik adalah langkah berikutnya. Lakukan inspeksi untuk mengamati tanda-tanda visual dari infeksi, seperti kemerahan pada tenggorokan atau pembengkakan kelenjar getah bening. Palpasi dilakukan untuk memeriksa area leher dan dada, mencari tanda-tanda pembengkakan atau ketidaknyamanan. Perkusi dapat membantu mengidentifikasi perubahan pada paru-paru yang mungkin menunjukkan adanya infeksi atau cairan. Auskultasi, atau mendengarkan suara pernapasan menggunakan stetoskop, membantu mendeteksi adanya suara abnormal seperti mengi atau ronki yang menunjukkan adanya infeksi pada saluran pernapasan.

Pemeriksaan penunjang sering diperlukan untuk konfirmasi diagnosis dan menentukan penyebab spesifik ISPA. Rontgen thorax adalah alat diagnostik penting yang dapat menunjukkan adanya infeksi pada paru-paru, seperti pneumonia. Pemeriksaan darah lengkap membantu dalam menilai respons imun tubuh terhadap infeksi, dengan mengamati jumlah sel darah putih dan indikator inflamasi lainnya. Kultur dahak mungkin dilakukan untuk mengidentifikasi bakteri atau jamur spesifik yang menyebabkan infeksi, terutama jika diduga adanya infeksi bakteri sekunder. Tes cepat untuk virus tertentu, seperti rapid test influenza, dapat memberikan hasil segera dan membantu dalam penanganan yang cepat dan tepat.²⁰

2.1.8 Tatalaksana dan Pencegahan ISPA

Menangani Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) melibatkan berbagai strategi, diawali dari terapi simptomatik sampai tindakan preventif. Setiap pendekatan ditujukan untuk mengurangi gejala, mengobati infeksi, serta mencegah penyebaran dan terulangnya ISPA.

Tatalaksana ISPA :

1. Terapi Simptomatik: Terapi ini bertujuan untuk mengurangi gejala yang dialami pasien. Antipiretik, seperti parasetamol atau ibuprofen, digunakan untuk menurunkan demam dan meredakan nyeri. Dekongestan dapat

membantu mengatasi hidung tersumbat, memudahkan pernapasan, dan meningkatkan kenyamanan pasien.

2. Antibiotik: Antibiotik diberikan apabila infeksi saluran pernapasan atas (ISPA) disebabkan oleh bakteri. Sebelum meresepkan antibiotik, diagnosis yang akurat sangat penting, karena penggunaan antibiotik yang tidak sesuai dapat mengakibatkan resistensi yang mengurangi efektivitas pengobatan di masa depan.
3. Terapi Suportif: Terapi ini mencakup istirahat yang cukup dan hidrasi yang adekuat. Istirahat membantu tubuh melawan infeksi, sementara asupan cairan yang cukup memastikan hidrasi tubuh tetap terjaga dan membantu mengencerkan lendir di saluran pernapasan.
4. Terapi Oksigen: Jika pasien mengalami kesulitan bernapas atau saturasi oksigen menurun, terapi oksigen mungkin diperlukan. Ini sering digunakan pada kasus ISPA berat seperti pneumonia untuk memastikan oksigenasi yang adekuat pada jaringan tubuh.

Pencegahan ISPA

1. Vaksinasi: Vaksinasi, seperti vaksin influenza, merupakan hal lebih efektif untuk mencegah ISPA. Vaksinasi membantu melindungi individu dari infeksi virus tertentu yang umum menyebabkan ISPA, mengurangi risiko terjadinya komplikasi serius.
2. Cuci Tangan dengan rutin: Mencuci tangan secara teratur dengan sabun dan air mengalir dapat membantu mencegah penyebaran virus dan bakteri penyebab infeksi saluran pernapasan akut (ISPA). Hal ini sangat penting dilakukan sebelum makan dan setelah batuk atau bersin.
3. Menghindari Kontak dengan Penderita ISPA: Mencegah penyebaran penyakit dapat dilakukan dengan menghindari kontak langsung dengan orang yang terinfeksi ISPA. Namun, jika kontak tidak dapat dihindari, penggunaan masker dan menjaga jarak aman akan membantu meminimalisir risiko penularan.

4. Menjaga Kebersihan Lingkungan: Menjaga kebersihan lingkungan, termasuk sanitasi yang baik dan desinfeksi permukaan yang sering disentuh, membantu mengurangi penyebaran patogen penyebab ISPA.

Menghindari Paparan Asap Rokok dan Polusi Udara: Menghindari kontak dengan asap rokok, baik yang langsung maupun tidak langsung, serta polusi udara dapat mengurangi iritasi pada sistem pernapasan dan menurunkan kemungkinan terjadinya Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA). Lingkungan dengan kualitas udara yang bersih dan sirkulasi yang lancar sangat berperan penting dalam menjaga kesehatan saluran pernapasan.^{21,22}

2.2 Merokok

2.2.1 Definisi Merokok

Merokok adalah kebiasaan menghisap asap dari tembakau yang dibakar, yang meskipun memberikan sensasi nikmat sementara bagi sebagian individu, memiliki dampak buruk yang sangat besar terhadap kesehatan tubuh. Asap yang dihasilkan oleh rokok mengandung beragam zat berbahaya, seperti tar, nikotin, dan karbon monoksida, yang dapat merusak sistem pernapasan. Paparan jangka panjang terhadap bahan-bahan beracun ini berisiko tinggi menyebabkan berbagai penyakit serius, termasuk kanker paru-paru, penyakit jantung, dan gangguan pernapasan kronis. Oleh karena itu, meskipun merokok bisa memberikan kepuasan sesaat, konsekuensinya terhadap kesehatan sangat merugikan dalam jangka panjang.

Perokok dapat dibedakan menjadi dua kategori utama, yaitu perokok aktif dan perokok pasif. Perokok aktif merujuk pada individu yang secara teratur mengonsumsi rokok, baik itu dalam jumlah kecil seperti satu batang per hari maupun dalam frekuensi yang lebih jarang, meskipun kadang hanya untuk mencoba-coba. Mereka adalah orang-orang yang menghisap rokok dan mengembuskan asapnya, meskipun tidak selalu menelan asap tersebut hingga masuk ke paru-paru. Sebaliknya, perokok pasif adalah mereka yang tidak merokok, namun terpapar langsung oleh asap rokok dari perokok aktif, baik di ruang terbuka maupun ruang tertutup. Meskipun tidak terlibat langsung dalam

tindakan merokok, mereka tetap terpapar dampak buruk dari asap rokok yang dihirup secara pasif.²³ Interpretasi jumlah konsumsi rokok dibagi menjadi tiga kategori: ringan (<10 batang per hari), sedang (10-20 batang per hari), dan berat (>20 batang per hari). Indeks *Brinkman* digunakan untuk mengukur tingkat risiko infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) terkait dengan jumlah konsumsi rokok. Indeks ini diperoleh dengan cara mengalikan jumlah batang rokok yang dikonsumsi setiap harinya dengan durasi merokok dalam tahun. Semakin tinggi nilai indeks Brinkman, semakin besar risiko terkena ISPA, karena paparan rokok yang lebih intensif dan lebih lama berkontribusi pada kerusakan saluran pernapasan.²⁴

2.2.2 Kandungan Zat-Zat Berbahaya Dalam Rokok

1. Nikotin adalah salah satu komponen utama dalam rokok yang bersifat adiktif. Zat ini merangsang pelepasan dopamin di otak, yang menyebabkan perasaan senang dan ketagihan. Namun, nikotin juga memiliki efek vasokonstriktor yang dapat mempersempit pembuluh darah, mengurangi aliran darah, dan meningkatkan tekanan darah. Dalam jangka panjang, nikotin dapat menyebabkan kerusakan pada sistem kardiovaskular dan meningkatkan risiko penyakit jantung.
2. Tar adalah residu hitam lengket yang tertinggal di paru-paru setiap kali seseorang merokok. Tar mengandung berbagai karsinogen yang dapat merusak jaringan paru-paru dan menyebabkan kanker paru-paru. Zat ini juga mengganggu mekanisme pertahanan alami paru-paru dengan merusak silia, yaitu rambut-rambut halus yang membantu membersihkan saluran pernapasan dari partikel-partikel berbahaya.
3. Karbon monoksida, gas beracun yang dihasilkan dari pembakaran tembakau, menggantikan oksigen dalam darah dengan mengikat hemoglobin. Hal ini mengurangi kemampuan darah untuk mengangkut oksigen ke seluruh tubuh, menyebabkan berbagai masalah kesehatan termasuk sesak napas dan penurunan fungsi jantung. Paparan karbon monoksida yang terus-menerus dapat menyebabkan kerusakan permanen pada organ-organ vital.

4. Formaldehida, yang juga ditemukan dalam asap rokok, adalah zat kimia yang digunakan dalam bahan pengawet. Zat ini bersifat iritan dan dapat merusak jaringan paru-paru serta menyebabkan gejala seperti batuk, sakit tenggorokan, dan sesak napas. Paparan jangka panjang terhadap formaldehida dapat meningkatkan risiko kanker nasofaring dan leukemia.
5. Ammonia, yang biasa digunakan dalam produk pembersih rumah tangga, juga ditemukan dalam rokok. Zat ini dapat mengiritasi saluran pernapasan dan memperburuk kondisi seperti asma dan bronkitis. Ammonia juga dapat meningkatkan kecenderungan tubuh untuk menyerap nikotin, memperparah kecanduan rokok.
6. Hydrogen cyanide, sebuah racun yang digunakan dalam pestisida, terdapat dalam asap rokok dan dapat menghambat kemampuan tubuh untuk menggunakan oksigen dengan efektif. Efek ini dapat menyebabkan kerusakan serius pada jantung dan sistem pernapasan.
7. Arsenik, bahan kimia beracun yang sering digunakan dalam pestisida, ditemukan dalam jumlah kecil pada asap rokok. Zat ini adalah karsinogen yang dikenal dan dapat meningkatkan risiko kanker paru-paru, kulit, dan kandung kemih.
8. Benzene, komponen utama dalam bahan bakar bensin, juga terdapat dalam asap rokok. Benzene telah dikaitkan dengan berbagai jenis kanker, termasuk leukemia. Paparan benzene dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan sumsum tulang dan menurunkan produksi sel darah.²⁵

2.2.3 Patofisiologi Merokok

Merokok memiliki berbagai mekanisme yang dapat mengganggu saluran pernapasan dan menyebabkan Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA). Setiap hisapan rokok mengintroduksi berbagai zat berbahaya yang secara langsung memengaruhi struktur dan fungsi saluran napas.²⁶

Pertama, iritasi langsung pada mukosa saluran napas adalah salah satu efek paling langsung dari merokok. Asap rokok mengandung zat-zat kimia yang dapat menyebabkan peradangan pada lapisan mukosa saluran napas. Peradangan

ini menyebabkan pembengkakan dan kerusakan pada jaringan, yang membuat saluran napas menjadi lebih rentan terhadap infeksi dan iritasi lebih lanjut.

Kedua, merokok meningkatkan produksi mukus dalam saluran pernapasan. Zat-zat kimia dalam rokok merangsang kelenjar mukus untuk menghasilkan lebih banyak lendir sebagai respons terhadap iritasi. Mukus yang berlebihan dapat menyumbat saluran napas, membuat pernapasan menjadi sulit dan menciptakan lingkungan yang ideal bagi pertumbuhan bakteri dan virus penyebab infeksi.

Selain itu, merokok mengganggu fungsi silia, rambut-rambut halus pada permukaan saluran napas yang berfungsi membersihkan partikel-partikel asing dan patogen. Silia yang rusak atau tidak berfungsi dengan baik tidak dapat efektif mengeluarkan lendir dan partikel berbahaya dari saluran pernapasan, sehingga meningkatkan risiko terjadinya infeksi.

Merokok juga menyebabkan penurunan respon imun lokal di saluran napas. Zat-zat beracun dalam asap rokok dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh di area tersebut, membuatnya kurang mampu melawan infeksi. Penurunan respon imun ini membuat perokok lebih rentan terhadap infeksi bakteri dan virus yang menyebabkan ISPA.

Peningkatan adhesi bakteri pada sel epitel saluran napas adalah mekanisme lain melalui mana merokok dapat menyebabkan ISPA. Asap rokok dapat merusak sel-sel epitel, membuatnya lebih mudah bagi bakteri untuk menempel dan berkembang biak. Hal ini meningkatkan risiko infeksi bakteri sekunder pada saluran napas yang sudah terganggu oleh iritasi dan peradangan.

Terakhir, merokok menyebabkan stress oksidatif pada jaringan paru. Zat-zat beracun dalam asap rokok menghasilkan radikal bebas yang dapat merusak sel-sel paru melalui proses oksidatif. Kerusakan ini tidak hanya memperburuk kondisi paru-paru secara umum tetapi juga melemahkan pertahanan alami tubuh terhadap infeksi, membuat perokok lebih rentan terhadap ISPA dan kondisi pernapasan lainnya.²⁷

2.2.4 Dampak Merokok

Merokok dapat memicu berbagai penyakit serius, seperti gangguan kesehatan pada janin dan masalah kehamilan, kekurangan gizi, infeksi saluran pernapasan, serta penyakit asma. Selain itu, merokok juga berhubungan dengan kanker paru-paru, penyakit jantung, stroke, disfungsi ereksi, kanker mulut atau tenggorokan, masalah pada pembuluh darah otak, hipertensi, dan bronkitis.²⁸

2.3 Polusi Udara

2.3.1 Definisi dan Klasifikasi

Polusi udara atau pencemaran udara adalah kondisi di mana zat-zat pencemar memasuki atmosfer baik melalui proses alami maupun akibat aktivitas manusia. Klasifikasi pencemaran udara berdasarkan sumbernya dapat dibagi menjadi dua kategori utama: alamiah dan antropogenik.

1. **Pencemaran Udara Alamiah:** Pencemaran udara alamiah terjadi sebagai hasil dari peristiwa alam tanpa campur tangan manusia yang signifikan. Contoh utama pencemaran udara alamiah termasuk kebakaran hutan dan letusan gunung berapi. Kebakaran hutan dapat melepaskan sejumlah besar asap dan partikel ke udara, sedangkan letusan gunung berapi menghasilkan debu, gas, dan partikel lainnya yang dapat mencemari udara di wilayah yang luas.
2. **Pencemaran Udara Antropogenik:** Pencemaran udara antropogenik disebabkan oleh aktivitas manusia yang menghasilkan zat-zat pencemar dan memperburuk kualitas udara. Contoh umum pencemaran udara antropogenik meliputi emisi dari kendaraan bermotor, industri, dan pembangkit listrik. Asap dari kendaraan bermotor mengandung gas buang seperti karbon monoksida (CO), nitrogen dioksida (NO₂), dan partikel halus, sedangkan industri dapat mengeluarkan polutan seperti sulfur dioksida (SO₂), nitrogen oksida (NO_x), dan bahan kimia berbahaya lainnya ke atmosfer.²⁹

2.3.2 Parameter Kualitas Udara

1. **Baik:** Nilai ISPU 0-50: Kualitas udara sangat baik dan tidak berbahaya bagi kesehatan manusia.

2. Sedang: Nilai ISPU 51-100: Kualitas udara masih baik, namun pada beberapa individu yang sensitif terhadap polusi udara dapat mengalami gangguan kesehatan.
3. Tidak Sehat: Nilai ISPU 101-199: Kualitas udara sudah buruk dan dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada individu yang sensitif terhadap polusi udara. Pada umumnya, individu dengan penyakit paru- paru atau jantung, anak-anak, dan orang tua lebih rentan terhadap dampak buruk dari polusi udara pada rentang nilai ini.
4. Sangat Tidak Sehat: Nilai ISPU 200-299: Kualitas udara sangat buruk dan dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada mayoritas populasi. Pada rentang nilai ini, individu dengan penyakit paru-paru atau jantung, anak-anak, dan orang tua sangat rentan terhadap dampak buruk dari polusi udara.
5. Berbahaya: Nilai ISPU 300-500: Kualitas udara sangat berbahaya dan dapat menyebabkan gangguan kesehatan serius pada mayoritas populasi. Pada rentang nilai ini seluruh populasi terpapar risiko kesehatan yang sangat tinggi.³⁰

2.3.3 Kandungan Zat pada Polusi Udara

1. *Particulate matter* (PM), yang juga dikenal sebagai materi partikulat, merujuk pada kumpulan partikel kecil yang terdiri dari zat padat atau cair. Unsur-unsur utama dalam PM mencakup sulfat, nitrat, amonia, natrium klorida, karbon hitam, debu mineral, serta uap air. Partikel-partikel ini sering kali berasal dari sumber-sumber seperti asap kebakaran hutan, asap rokok, serta emisi gas buang dari industri dan kendaraan bermotor. Partikel-partikel ini berpotensi mencemari udara dan dapat membahayakan kesehatan manusia, terutama ketika terhirup dalam jumlah besar.
2. Ozon atau O₃. merupakan polutan udara berbahaya yang terutama ditemukan di lapisan permukaan tanah. Zat ini berperan sebagai penyebab utama terbentuknya kabut asap, yang terjadi akibat reaksi kimia antara sinar matahari dengan nitrogen oksida (NO_x) serta senyawa organik volatil (VOC). Reaksi ini dapat dipicu oleh berbagai kegiatan manusia, seperti emisi dari kendaraan

bermotor, pembuangan limbah industri, serta pembakaran bahan bakar yang menghasilkan polutan. Ozon yang terbentuk di permukaan tanah dapat membahayakan kesehatan saluran pernapasan dan menyebabkan gangguan pada sistem pernapasan manusia.

3. Dinitrogen adalah gas yang berperan penting dalam pembentukan aerosol nitrat, yang selanjutnya dapat menghasilkan ozon serta partikel-partikel kecil (PM 2.5) yang berbahaya bagi kesehatan. Proses pembentukan ini dipengaruhi oleh paparan radiasi ultraviolet (UV) dari sinar matahari. Emisi utama nitrogen dioksida biasanya berasal dari aktivitas pembakaran bahan bakar, seperti yang terjadi pada pembangkit listrik, mesin kendaraan bermotor, serta proses pembakaran pada kapal laut. Keberadaan nitrogen dioksida di atmosfer sangat berkontribusi terhadap polusi udara dan perubahan iklim global, yang dapat mempengaruhi kualitas udara dan kesehatan masyarakat.³¹

2.3.4 Patofisiologi Masuknya Zat dari Polusi Udara

Paparan udara yang terkontaminasi oleh partikel debu dapat menimbulkan beragam masalah kesehatan, terutama terkait dengan gangguan pernapasan. Partikel debu ini terdiri dari zat cair dan padat yang sangat halus, tersuspensi di udara, dan mudah terhirup masuk ke dalam saluran pernapasan. Lokasi di mana partikel debu mengendap dalam paru-paru sangat bergantung pada ukuran partikelnya. Partikel debu berukuran antara 8 hingga 25 mikrometer cenderung tertahan di saluran pernapasan bagian atas, seperti hidung dan tenggorokan. Sedangkan partikel dengan ukuran antara 2 hingga 8 mikrometer akan mengendap di saluran pernapasan tengah, khususnya pada bronkus. Untuk partikel debu yang berukuran lebih kecil, yaitu antara 0,5 hingga 2 mikrometer, dapat mencapai dan menempel pada alveoli, bagian terdalam dari sistem pernapasan. Sementara itu, partikel yang memiliki ukuran lebih kecil dari 0,5 mikrometer dapat dengan mudah berpindah masuk dan keluar melalui proses pernapasan tanpa terhambat, memberikan risiko bagi sistem pernapasan secara lebih luas.³²

2.3.5 Dampak dari Polusi Udara

Polusi udara memiliki efek besar terhadap kesehatan sistem pernapasan dan dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA). Berikut ini adalah sejumlah dampak utama polusi udara terhadap saluran pernapasan:

1. Asma. Kondisi ini terutama memengaruhi individu yang memiliki riwayat asma dalam keluarga atau diri mereka sendiri.
2. Penyebab Kanker Paru-paru. Berdasarkan WHO, polusi udara mengandung zat berbahaya yang dapat meningkatkan risiko kanker paru-paru, yang menjadi penyebab utama kanker di Amerika Serikat.
3. Risiko Infeksi dan Peradangan Paru-paru. Polutan udara dapat memicu peradangan dan iritasi pada jaringan paru-paru, yang berisiko menyebabkan infeksi atau bahkan kanker, terutama pada anak-anak.
4. Penghambat Perkembangan Anak. Paparan terhadap udara yang tercemar dapat mengganggu perkembangan paru-paru dan memperlambat pertumbuhan bayi. Akibatnya, fungsi paru-paru menjadi terbatas saat usia bertambah, serta berpengaruh negatif terhadap perkembangan otak dan perilaku anak.
5. Risiko Kelahiran Prematur dan BBLR. Ibu hamil yang terpapar polusi udara berisiko lebih tinggi melahirkan bayi dengan berat badan lahir rendah (BBLR), serta dapat memicu kelahiran prematur atau bahkan keguguran akibat peradangan pada tubuh.
6. Gangguan Pernapasan. Paparan polusi udara dapat menyebabkan gejala seperti batuk, sesak napas, dan mengi, yang menandakan gangguan pernapasan.
7. Penyakit Paru-paru Lainnya. Selain asma, polusi udara dapat memperburuk kondisi penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), pneumonia, dan bronkitis.
8. Peningkatan Risiko Penyakit Jantung dan Stroke. Zat berbahaya seperti karbon hitam dan nitrogen oksida yang terkandung dalam asap kendaraan dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit jantung dan stroke.

9. Meningkatkan Risiko Kematian Dini. Paparan terus-menerus terhadap udara tercemar dapat memperpendek usia harapan hidup dan meningkatkan kemungkinan terjadinya kematian dini.
10. Gangguan Kesehatan Mental. Individu yang tinggal di daerah dengan kualitas udara buruk lebih rentan mengalami gangguan kesehatan mental, termasuk depresi berat.³¹

Polusi udara di luar ruangan dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap kesehatan manusia dan kelestarian lingkungan, terutama pada sistem pernapasan serta kualitas lingkungan hidup. Polutan seperti PM_{2.5} yang terkandung dalam udara luar dapat masuk dan menyusup ke dalam ruangan, memperburuk kondisi kesehatan di dalam ruang tertutup. Untuk memantau kualitas udara, digunakan Sistem Pemantauan Kualitas Udara atau "AQMS", yaitu alat yang dirancang untuk mengukur dan merekam konsentrasi polutan yang terdapat di atmosfer. Pemerintah telah menetapkan baku mutu udara yang tercantum dalam Lampiran VII Peraturan Pemerintah, yang berfungsi sebagai standar minimal yang harus dipatuhi oleh masyarakat serta sektor industri. Hal ini bertujuan untuk mencegah terjadinya dampak buruk bagi kesehatan masyarakat dan menjaga kelestarian lingkungan. Kebijakan tersebut tercantum dalam Nomor 22 Tahun 2021 mengenai Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yang mengatur berbagai aspek terkait kualitas udara dan perlindungan lingkungan secara menyeluruh.³³

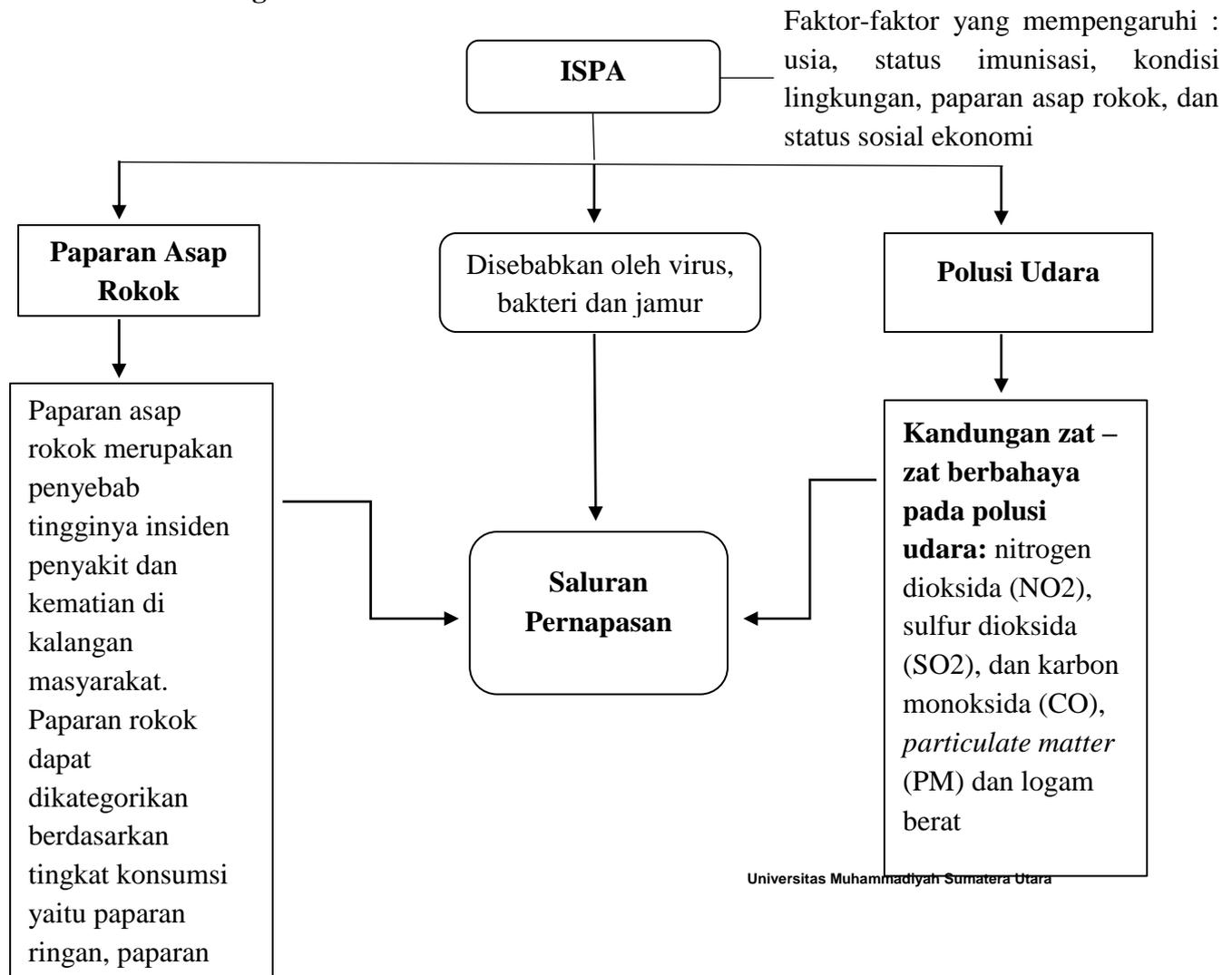
Tabel 2.1 Baku Mutu Udara Ambien

Parameter	Waktu Pengukuran	Baku Mutu
Sulfur Dioksida (SO ₂)	1 Jam	150 µg/m ³
	24 Jam	75 µg/m ³
	1 Tahun	50 µg/m ³
Karbon Monoksida (CO)	8 Jam	10.000 µg/m ³
Nitrogen Dioksida (NO ₂)	1 Jam	200 µg/m ³
	24 Jam	150 µg/m ³
	1 Tahun	65 µg/m ³
Ozon (O ₃)	1 Jam	150 µg/m ³
	8 Jam	100 µg/m ³
	1 Tahun	35 µg/m ³
Hidrokarbon Non Metana (NMHC)	3 Jam	160 µg/m ³

Parameter	Waktu Pengukuran	Baku Mutu
Partikulat debu <100 μm (TSP)	24 Jam	230 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Partikulat debu <10 μm (PM_{10})	24 Jam	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	1 Tahun	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Partikulat debu <2,5 μm ($\text{PM}_{2.5}$)	24 Jam	55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	1 Tahun	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Timbal (Pb)	24 Jam	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

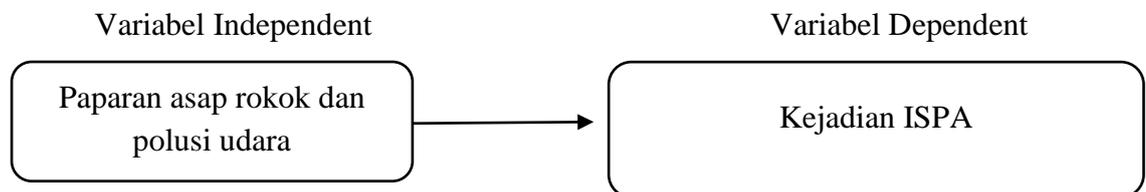
Sumber: PP 22/21 Lampiran VII.

2.4 Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Skala Ukur	Hasil Ukur
Independen: Paparan Asap Rokok	Paparan asap rokok merupakan penyebab tingginya insiden penyakit dan kematian di kalangan masyarakat	Kuesioner	Ordinal	Total Skor 0-3 :
				Paparan Ringan
				Total Skor 4-6 :
Paparan Sedang				
Total Skor 7-10 :				
Paparan Berat				

Polusi Udara	Zat-zat pencemar memasuki atmosfer baik melalui proses alami maupun akibat aktivitas manusia. Berdasarkan indeks standart pencemaran udara yaitu : Baik (0-50), Sedang (51-100), Tidak sehat (101-199), Sangat tidak sehat (200-299) dan Berbahaya (300-500)	Air Quality Ordinal Index (AQI)	Total Skor 0-3 : Paparan Ringan Total Skor 4-6 : Paparan Sedang Total Skor 7-10 : Paparan Berat
Dependen: Kejadian ISPA	Infeksi akut yang menyerang satu sisi atau lebih saluran napas mulai dari hidung (saluran atas) hingga alveoli (saluran bawah), termasuk sinus, telinga tengah, dan pleura yang berlangsung hingga 14 hari	Rekam medis	Nominal Ya Tidak

3.2 Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan studi kuantitatif dengan metode pendekatan *cross-sectional*, metode ini diterapkan dalam penelitian ini agar dapat mengukur variabel independen dan variabel dependen secara bersamaan dengan responden yang dilakukan di Wilayah Puskesmas Desa Pon untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh paparan asap rokok dan polusi udara terhadap kejadian ISPA.

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Puskesmas Desa Pon pada bulan Juni - November 2024.

Tabel 3.2 Waktu Penelitian

No.	Kegiatan	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November
1.	Pembuatan proposal						
2.	Sidang proposal						

3.	Persiapan sampel penelitian		
4.	Penelitian		
5.	Penyusunan data dan hasil		
6.	Analisis data		
7.	Pembuatan laporan hasil		

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien ISPA di Puskesmas Desa Pon, Kecamatan Sei Baman, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara.

3.4.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah masyarakat Desa Pon. Sampel yang dipilih adalah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

3.4.2.1 Kriteria Inklusi

- Merupakan masyarakat setempat Desa pon
- Perokok
- Laki-Laki
- Berusia 20-44 berdasarkan data terbanyak penyakit ISPA di Puskesmas Desa Pon.
- Jarak tempat tinggal dekat dengan Jalan Lintas Sumatera
- Masyarakat bekerja di area yang tingkat paparan asap rokok dan polusi udara tinggi
- Bersedia menjadi responden penelitian dengan mengisi kuesioner dan kooperatif selama proses penelitian berlangsung
- Dapat membaca dan menulis
- Menggunakan rekam medis tahun 2023 pada Puskesmas Desa Pon

3.4.2.2 Kriteria Eksklusi

- Pasien yang didiagnosis ISPA dan penyakit paru lain.

3.4.3 Cara Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini dengan menerapkan metode *purposive sampling* yaitu pendekatan yang dilakukan dengan memilih sampel dengan cara memilih sampel diantara populasi berdasarkan kriteria yang ditentukan oleh peneliti. Sehingga sampel tersebut dapat merepresentasikan karakteristik populasi yang telah diketahui sebelumnya. Pemilihan sampel dilakukan secara *non-random*.

3.4.4 Besar sampel

Besar sampel pada penelitian ini dihitung dengan rumus analitik korelasi sebagai berikut:

$$n = \left(\frac{(Z\alpha + Z\beta)}{0.5 \ln \frac{1+r}{1-r}} \right)^2 + 3$$

Keterangan:

$Z\alpha$: kesalahan tipe I ditetapkan sebesar 5%, sehingga $Z\alpha = 1,64$

$Z\beta$: kesalahan tipe II ditetapkan sebesar 10%, sehingga $Z\beta = 1,28$

r : korelasi minimal yang dianggap bermakna = 0,4

n : besar sampel

Korelasi minimal antara paparan asap rokok dengan kejadian ISPA yang dianggap bermakna ditetapkan sebesar 0,37

$$n = \left(\frac{(Z\alpha + Z\beta)}{0.5 \ln \frac{1+r}{1-r}} \right)^2 + 3$$

$$n = \left(\frac{(1,64 + 1,28)}{0.5 \ln \frac{1+0,37}{1-0,37}} \right)^2 + 3 = 60$$

Sehingga sampel penelitian diambil sebanyak 60 orang yang terpapar asap rokok dan 60 orang yang terpapar polusi udara.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara mengumpulkan data dengan menggunakan data primer berupa kuesioner dan data sekunder melalui rekam medis pada masyarakat di wilayah Puskesmas Desa Pon. Hasil data yang telah dikumpulkan akan dikelompokkan dan dianalisis dengan aplikasi program IBM SPSS.

3.6 Uji Validitas dan Reabilitas

3.6.1 Uji Validitas

Validitas merupakan suatu indikator yang menunjukkan sejauh mana instrumen pengukuran mampu mengukur apa yang seharusnya diukur dalam penelitian. Untuk memastikan bahwa kuesioner yang disusun dapat secara akurat mengukur variabel yang dimaksud, diperlukan pengujian validitas dengan menganalisis korelasi antara skor setiap item (pertanyaan) dengan skor total kuesioner tersebut.

Proses pengujian validitas instrumen dilakukan menggunakan aplikasi pengolahan data melalui teknik korelasi bivariate *Pearson* (product moment *Pearson*). Validitas suatu instrumen ditentukan dengan membandingkan nilai *r*-hitung dengan *r*-tabel, sebagaimana akan dijelaskan lebih lanjut berikut ini:

1. $r\text{-hitung} > r\text{-tabel}$ atau nilai $\text{sig } r < 0,05$: Valid.
2. $r\text{-hitung} < r\text{-tabel}$ atau nilai $\text{sig } r > 0,05$: Tidak Valid.

Jika terdapat butir pertanyaan yang dinyatakan tidak valid, maka butir tersebut akan dikeluarkan dari analisis, dan proses analisis dilanjutkan hanya untuk butir-butir yang valid. Penentuan validitas dilakukan dengan membandingkan nilai *r*-hitung dengan *r*-tabel, di mana derajat kebebasan (*df*) dihitung sebagai $n-2$ pada tingkat signifikansi 5%. Suatu butir pertanyaan dinyatakan valid apabila $r\text{-hitung} > r\text{-tabel}$, sedangkan jika $r\text{-hitung} \leq r\text{-tabel}$, butir tersebut dianggap tidak valid.

3.6.2 Uji Reabilitas

Reliabilitas merupakan suatu indeks yang menggambarkan tingkat kepercayaan atau keandalan suatu instrumen pengukuran. Hal ini mencerminkan sejauh mana hasil pengukuran tetap konsisten atau stabil ketika pengukuran dilakukan secara berulang, baik dua kali maupun lebih, terhadap objek yang sama menggunakan alat ukur yang identik.

Pengujian reliabilitas biasanya dilakukan dengan mengacu pada nilai *Cronbach's Alpha*. Jika nilai *Cronbach's Alpha* lebih besar dari 0,60, maka instrumen atau kumpulan pertanyaan yang merepresentasikan dimensi variabel tersebut dianggap reliabel.

3.7 Pengolahan dan Analisis Data

3.7.1 Pengolahan Data

1. *Editing*

Pada tahap ini, data yang telah dikumpulkan ditinjau dan diatur untuk memastikan keakuratannya, termasuk memeriksa kelengkapan dan konsistensi data serta mengidentifikasi dan mengoreksi kesalahan.

2. *Coding*

Data diubah menjadi bentuk numerik atau simbolik yang dapat diolah lebih lanjut, memudahkan analisis dan interpretasi data.

3. *Entry*

Data yang telah diberi kode dimasukkan ke dalam sistem komputer atau perangkat lunak analisis data untuk penyimpanan dan pemrosesan lebih lanjut.

4. *Cleaning*

Tahap pembersihan melibatkan pengecekan dan pembersihan data dari kesalahan, duplikasi, atau nilai yang tidak konsisten, memastikan bahwa data siap untuk dianalisis secara akurat.

5. *Saving*

Setelah melalui semua tahap pengolahan, data yang telah terstruktur disimpan dalam format yang sesuai untuk keperluan analisis dan laporan.

3.7.2 Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan akan dianalisis menggunakan perangkat lunak IBM SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) versi 20 untuk sistem operasi *Windows*. Proses analisis ini akan mengaplikasikan metode multivariat guna mengeksplorasi hubungan antara dua variabel independen, yaitu paparan asap rokok dan polusi udara, terhadap variabel dependen, yaitu kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA). Untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan antara variabel-variabel tersebut, uji statistik yang digunakan adalah korelasi *Spearman rank*, yang memungkinkan pengukuran tingkat keeratan hubungan antar variabel independen dan dependen dengan cara yang lebih tepat dan relevan dalam konteks data yang bersifat ordinal atau tidak berdistribusi normal.

1. Kriteria Signifikansi dalam Korelasi

Kekuatan dan arah dari hubungan antara dua variabel hanya akan memiliki makna jika hubungan tersebut terbukti signifikan secara statistik. Dikatakan hubungan antar variabel signifikan apabila nilai Signifikansi (*Sig. 2-tailed*) dari perhitungan korelasi lebih kecil dari ambang batas 0,05 atau 0,01. Sebaliknya, jika nilai *Sig. 2-tailed* lebih besar dari angka tersebut, maka hubungan antara variabel tersebut dianggap tidak signifikan dan dapat dikatakan tidak bermakna secara statistik.

2. Interpretasi Nilai Korelasi *Spearman Rank*

Nilai korelasi *Spearman rank* memiliki rentang antara -1 hingga 1. Jika nilai korelasi mencapai 0, berarti tidak ada hubungan atau korelasi antara variabel independen dan dependen. Nilai +1 menunjukkan adanya hubungan positif yang sangat kuat antara kedua variabel, sedangkan nilai -1 menandakan hubungan negatif yang kuat. Dengan kata lain, tanda "+" atau "-" pada nilai korelasi tersebut memberikan petunjuk mengenai arah hubungan yang terjalin antara variabel yang sedang dianalisis.

Tabel 3.3 Makna Korelasi *Spearman Rank*

Nilai	Makna
0,00 - 0,19	Sangat lemah
0,20 - 0,39	Lemah
0,40 - 0,59	Cukup
0,60 - 0,79	Kuat
0,80 - 1,00	Sangat kuat

3.7.3 Etika Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan harus mematuhi norma-norma etika penelitian yang berlandaskan pada prinsip-prinsip dasar penelitian. Etika yang diterapkan dalam desain penelitian ini mencakup hal tersebut adalah :

1. Persetujuan Informasi (*Informed Consent*)

Jika partisipan dalam penelitian setuju untuk berpartisipasi, mereka akan diminta untuk menandatangani dokumen persetujuan yang memastikan bahwa mereka sepenuhnya memahami tujuan, prosedur, serta potensi manfaat dan risiko yang terkait dengan penelitian ini. Peneliti akan menghormati hak-hak partisipan selama proses penelitian, memastikan bahwa partisipasi mereka bersifat sukarela dan dapat dihentikan kapan saja tanpa konsekuensi apapun.

2. Anonimitas (*Anonymity*)

Untuk menjaga privasi dan melindungi identitas responden, peneliti tidak akan mencantumkan nama responden pada form pengumpulan data. Sebagai pengganti identitas, setiap partisipan akan diberikan kode unik yang hanya digunakan pada lembar persetujuan. Dengan demikian, identitas responden tetap terlindungi sepanjang proses penelitian.

3. Kerahasiaan Data (*Confidentiality*)

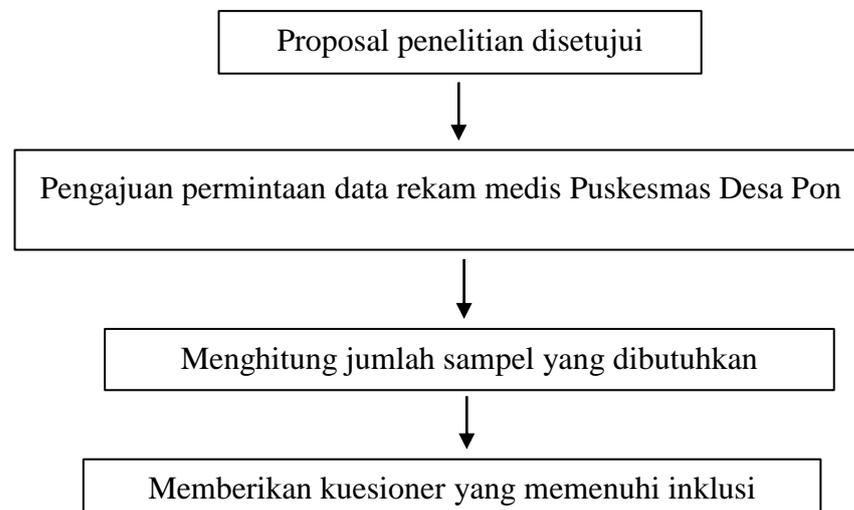
Segala informasi yang diperoleh dari partisipan akan dijaga kerahasiaannya dengan ketat. Peneliti hanya akan menyajikan data yang relevan dalam laporan penelitian, dan informasi pribadi yang dapat mengidentifikasi responden tidak akan dipublikasikan. Langkah-langkah keamanan akan diterapkan untuk mencegah akses yang tidak sah terhadap data pribadi responden.

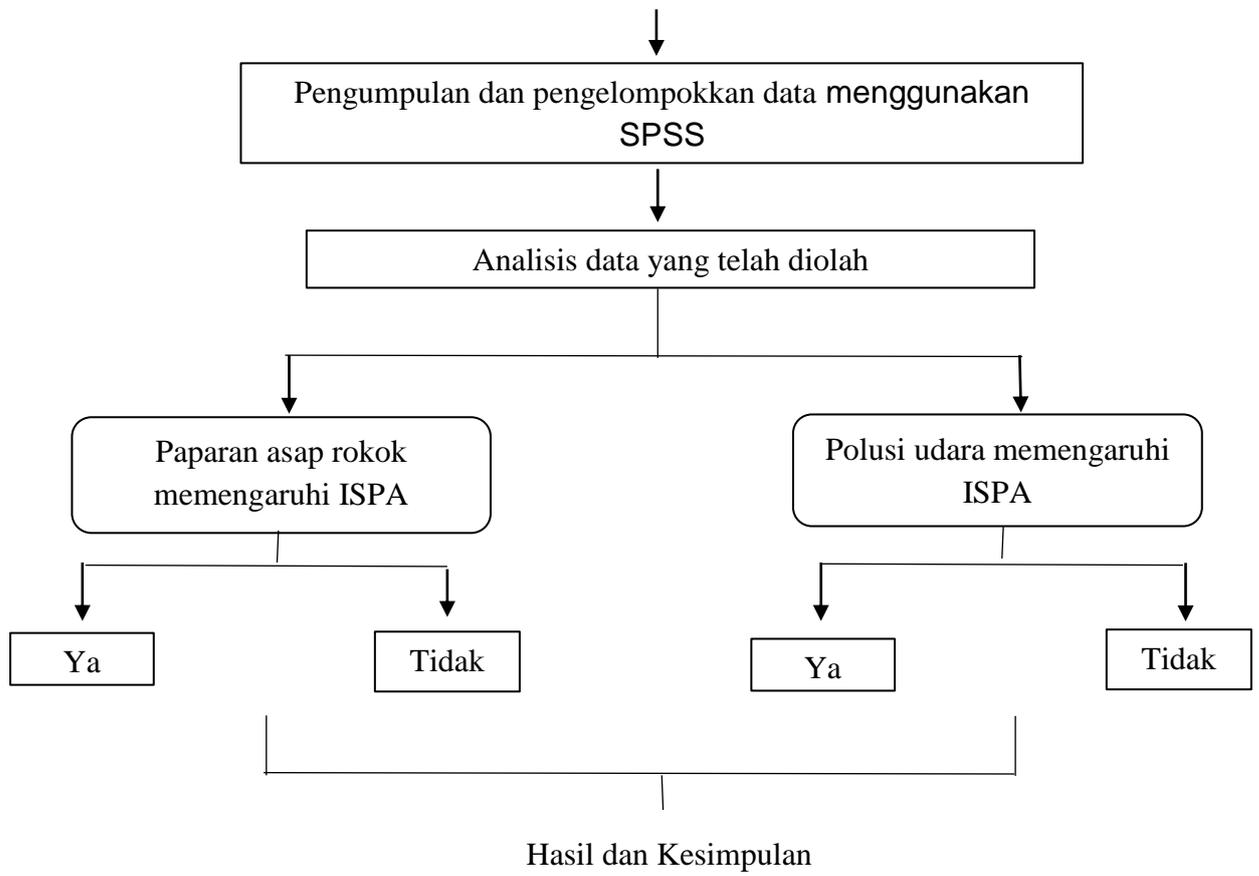
4. Asas Manfaat (*Beneficence*)

Peneliti bertanggung jawab untuk memastikan bahwa penelitian ini memberikan manfaat yang jelas bagi masyarakat atau disiplin ilmu, dengan

mempertimbangkan potensi risiko yang ada. Penelitian ini hanya akan dilaksanakan jika manfaat yang dapat diperoleh lebih besar dibandingkan dengan risiko yang mungkin timbul. Selain itu, peneliti akan menjalankan prosedur yang sudah ditetapkan dengan penuh kehati-hatian, guna memastikan hasil penelitian dapat digunakan semaksimal mungkin untuk kebaikan bersama.

3.8 Alur Penelitian





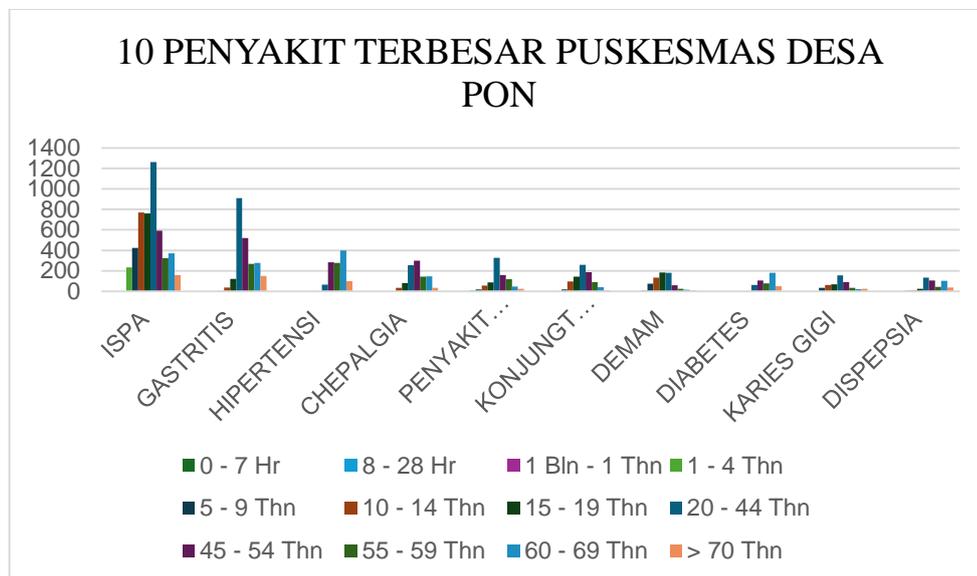
Gambar 3.1 Alur Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

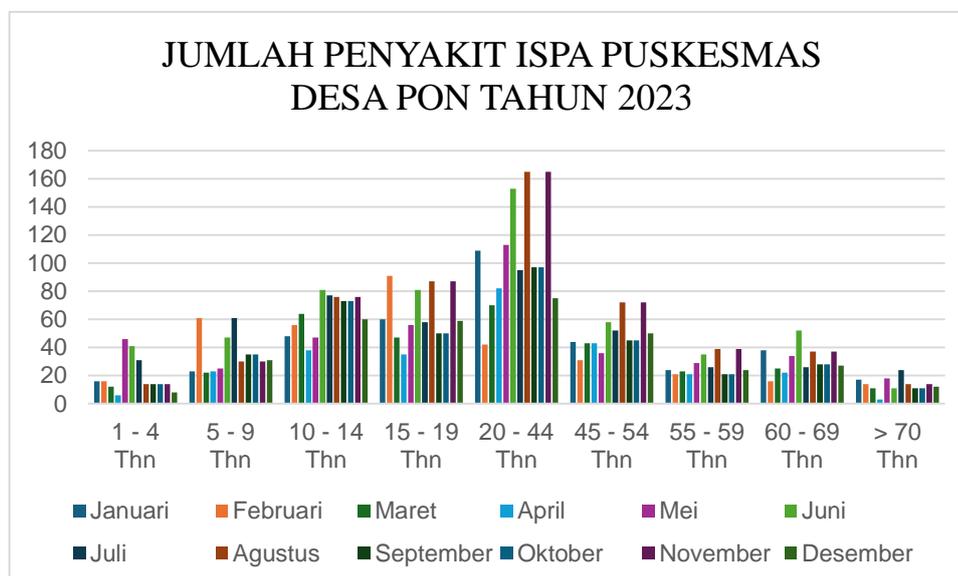
Analisis pada penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui gambaran variabel yang diuji, paparan asap rokok dan polusi udara terhadap kejadian infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) pada Puskesmas Desa Pon dengan persetujuan dari komisi etik berdasarkan No. 1302/KEPK/FKUMSU/2024. Pengumpulan data sampel dilakukan pada bulan Oktober 2024 dan memperoleh sebanyak 60 responden yang sesuai kriteria inklusi. Penelitian ini menggunakan instrumen berupa alat *Air Quality Detector* dan Kuesioner yang terdiri dari biodata responden dan beberapa pernyataan tentang variabel X yaitu Paparan Asap Rokok dan Polusi Udara, rekam medis untuk variabel Y yaitu kejadian ISPA. Setelah peneliti memenuhi kriteria yang diinginkan, peneliti mengolah data menggunakan program SPSS versi 20 *for windows*.



Gambar 4.1 Penyakit Terbesar Puskesmas Desa Pon

Berdasarkan data yang diperoleh, Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) tercatat sebagai penyakit terbesar dialami di Puskesmas Desa Pon. Selain itu, terdapat juga kasus penyakit terbesar lainnya yaitu gastritis, hipertensi, chepalgia,

penyakit vulva dan jaringan, konjungtivitis, demam, diabetes, karies gigi dan dispepsia.



Gambar 4.2 Jumlah Penyakit ISPA Puskesmas Desa Pon Tahun 2023

Sesuai data yang didapatkan dari Puskesmas Desa Pon, populasi kasus ISPA pada tahun 2023 paling banyak terjadi pada bulan Agustus dan November, dengan mayoritas pasien berada dalam rentang usia 20-44 tahun.

4.2 Analisis Univariat

4.2.1 Karakteristik Paparan Asap Rokok

Tabel 4.1 Karakteristik Paparan Asap Rokok Berdasarkan Usia

Usia (Tahun)	N	Paparan Asap Rokok Ringan	Paparan Asap Rokok Sedang	Paparan Asap Rokok Berat
20-25	16 (26,7%)	1 (1,67%)	4 (6,68%)	11 (18,37%)
26-30	8 (13,4%)	0 (0%)	2 (3,35%)	6 (10,05%)
31-35	7 (11,7%)	1 (1,67%)	3 (5,01%)	3 (5,01%)
36-40	19 (31,6%)	0 (0%)	6 (9,96%)	13 (21,58%)
41-44	10 (16,6%)	1 (1,66%)	3 (4,98%)	6 (9,96%)

Berdasarkan tabel diatas dapat diperoleh bahwa dari 30 responden di Puskesmas Desa Pon yang terlibat pada penelitian, kelompok usia yang terpapar

asap rokok paling banyak adalah 13 orang (21,58%) dengan tingkat paparan asap rokok yang berat dalam rentang usia 36- 40 tahun.

Tabel 4.2 Karakteristik Paparan Asap Rokok Berdasarkan Pekerjaan

Pekerjaan	N	Paparan Asap Rokok Ringan	Paparan Asap Rokok Sedang	Paparan Asap Rokok Berat
Mahasiswa	1 (1,7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1,7%)
Petani	18 (30,0%)	3 (5,01%)	9 (15,03%)	6 (10,02%)
Supir	2 (3,3%)	0 (0%)	1 (1,65%)	1 (1,65%)
Ojek	6 (10,0%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (10,02%)
Wiraswasta	20 (33,3%)	0 (0%)	4 (6,68%)	16 (26,72%)
Guru	1 (1,7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1,7%)
Pedagang	6 (10,0%)	0 (0%)	2 (3,34%)	4 (6,68%)
Bengkel	1 (1,7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1,7%)
Kuli	2 (3,3%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (3,3%)
Bangunan				
Buruh	1 (1,7%)	0 (0%)	1 (1,7%)	0 (0%)
Karyawan	1 (1,7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1,7%)
Cake				
Serabutan	1 (1,7%)	0 (0%)	1 (1,7%)	0 (0%)

Dari segi tingkat pekerjaan, kelompok pekerjaan yang mendominasi terpapar asap rokok adalah wiraswasta sebanyak 16 orang (26,72%) dengan tingkat paparan asap rokok yang berat.

Tabel 4.3 Karakteristik Paparan Asap Rokok Berdasarkan Tingkat Paparan

Paparan Asap Rokok	N	%
Ringan	3	5
Sedang	18	30
Berat	39	65

Berdasarkan tingkat paparan diatas maka paparan asap rokok terbanyak adalah paparan asap rokok berat sebanyak 39 orang (65%).

Pada Indeks *Brinkman*, jumlah konsumsi rokok dibagi menjadi tiga kategori yaitu ringan (<10 batang per hari), sedang (10-20 batang per hari), dan berat (>20 batang per hari).

Tabel 4.4 Karakteristik Paparan Asap Rokok Berdasarkan Indeks *Brinkman*

Paparan Asap Rokok	N	%
Ringan	6	10
Sedang	29	48,3
Berat	25	41,7

Berdasarkan Indeks *Brinkman*, paparan asap rokok terbanyak adalah paparan asap rokok sedang sebanyak 29 orang (48,3%).

4.2.2 Karakteristik Polusi Udara

Tabel 4.5 Karakteristik Polusi Udara Berdasarkan Usia

Usia (Tahun)	N	Polusi Udara Ringan	Polusi Udara Sedang	Polusi Udara Berat
20-25	16 (26,7%)	0 (0%)	15 (25,05%)	1 (1,67%)
26-30	8 (13,4%)	1 (1,68%)	7 (11,76%)	0 (0%)
31-35	7 (11,7%)	1 (1,67%)	6 (10,02%)	0 (0%)
36-40	19 (31,6%)	1 (1,66%)	18 (29,88%)	0 (0%)
41-44	10 (16,6%)	1 (1,66%)	9 (14,94%)	0 (0%)

Berdasarkan tabel diatas diperoleh bahwa dari 30 responden di Puskesmas Desa Pon yang terlibat pada penelitian, kelompok usia yang terpapar polusi udara paling banyak adalah 18 orang (29,88%) dengan tingkat paparan polusi udara yang sedang dalam rentang usia 36- 40 tahun.

Tabel 4.6 Karakteristik Polusi Udara Berdasarkan Pekerjaan

Pekerjaan	N	Polusi Udara Ringan	Polusi Udara Sedang	Polusi Udara Berat
Mahasiswa	1 (1,7%)	0 (0%)	1 (1,7%)	0 (0%)
Petani	18 (30,0%)	0 (0%)	18 (30,0%)	0 (0%)
Supir	2 (3,3%)	0 (0%)	2 (3,3%)	0 (0%)
Ojek	6 (10,0%)	1 (1,67%)	4 (6,68%)	1 (1,67%)
Wiraswasta	20 (33,3%)	3 (5,01%)	17 (28,39%)	0 (0%)
Guru	1 (1,7%)	0 (0%)	1 (1,7%)	0 (0%)
Pedagang	6 (10,0%)	0 (0%)	6 (10,0%)	0 (0%)
Bengkel	1 (1,7%)	0 (0%)	1 (1,7%)	0 (0%)
Kuli	2 (3,3%)	0 (0%)	2 (3,3%)	0 (0%)
Bangunan				

Pekerjaan	N	Polusi Udara Ringan	Polusi Udara Sedang	Polusi Udara Berat
Buruh	1 (1,7%)	0 (0%)	1 (1,7%)	0 (0%)
Karyawan	1 (1,7%)	0 (0%)	1 (1,7%)	0 (0%)
Cake				
Serabutan	1 (1,7%)	0 (0%)	1 (1,7%)	0 (0%)

Dari segi tingkat pekerjaan, kelompok pekerjaan yang mendominasi terpapar polusi udara adalah petani sebanyak 18 orang (30,0%) dengan tingkat paparan polusi udara yang sedang.

Tabel 4.7 Karakteristik Polusi Udara Berdasarkan Tingkat Paparan

Polusi Udara	N	%
Ringan	4	6,7
Sedang	55	91,7
Berat	1	1,7

Berdasarkan tingkat paparan di atas maka polusi udara terbanyak adalah polusi udara sedang sebanyak 55 orang (91,7%).

Berdasarkan pengukuran menggunakan alat pendeteksi kualitas udara (*Air Quality Detector*) selama 10-15 menit, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.8 Hasil Alat *Air Quality Detector*

Parameter	Hasil Pengukuran
HCHO	0,182 mg/m ³
TVOC	0,501 mg/m ³
PM2,5	0,12 µg/m ³
PM10	0,16 µg/m ³
CO	0,00 ppm
CO2	1487 ppm

Hasil tersebut menunjukkan bahwa kualitas udara berada pada kategori moderate atau sedang.

4.3 Analisis Bivariat

4.3.1 Analisis Hubungan Antara Paparan Asap Rokok Terhadap Kejadian ISPA

Analisis hubungan antara paparan asap rokok terhadap kejadian ISPA pada Masyarakat Desa Pon menggunakan Uji *Spearman Rank*.

Tabel 4.9 Hasil Uji Korelasi *Spearman Rank* Paparan Asap Rokok dan Kejadian ISPA

Variabel	<i>P value</i>	Koefisien Korelasi
Paparan Asap Rokok- Kejadian ISPA	0.153	0.440

Sesuai analisis uji *Spearman Rank* yang dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 20 *for windows* mendapatkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,440 dengan tingkat signifikansi 0,153 pada level kepercayaan 95% atau taraf signifikansi 0,05.

Adapun tingkat kriteria pengujian:

- Jika taraf signifikansi $\leq \alpha$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima.
- Jika taraf signifikansi $> \alpha$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,153 > \alpha$ (0,05), sehingga H_0 diterima dan H_a ditolak. Hal ini mengindikasikan tidak ada hubungan antara paparan asap rokok dan kejadian ISPA pada masyarakat Desa Pon. Hubungan tersebut ditunjukkan oleh nilai korelasi sebesar 0,440.

Untuk menilai sejauh mana hubungan atau keeratan antara variabel-variabel yang diteliti, seperti yang tercermin dalam uji *Spearman Rank*, kita mengacu pada pedoman kriteria pengujian yang ada. Berdasarkan perhitungan uji *Spearman Rank*, diperoleh nilai ρ sebesar 0,153. Nilai ini mengindikasikan bahwa hubungan antara polusi udara dan kejadian ISPA memiliki tingkat keeratan yang berada pada kategori cukup kuat atau sedang. Mengacu pada interpretasi nilai ρ , yang berada dalam rentang 0,400 hingga 0,599, dapat disimpulkan bahwa hubungan antara kedua variabel tersebut tergolong sedang atau cukup kuat.

4.3.2 Analisis Hubungan Antara Polusi Udara Terhadap Kejadian ISPA

Analisis hubungan antara polusi udara terhadap kejadian ISPA pada Masyarakat Desa Pon menggunakan Uji *Spearman Rank*.

Tabel 4.10 Hasil Uji Korelasi *Spearman Rank* Polusi Udara dan Kejadian ISPA

Variabel	<i>P value</i>	Koefisien Korelasi
Polusi Udara- Kejadian ISPA	0.143	0.449

Berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh, nilai signifikansi yang didapatkan sebesar 0,143 lebih besar dari tingkat signifikansi α yang ditetapkan sebesar 0,05, yang berarti bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara polusi udara dan kejadian ISPA di kalangan masyarakat Desa Pon. Meskipun demikian, hasil analisis korelasi menunjukkan adanya hubungan dengan nilai korelasi sebesar 0,449, yang menunjukkan adanya kecenderungan hubungan antara kedua variabel tersebut, meskipun tidak signifikan secara statistik.

Untuk memperoleh pemahaman lebih lanjut mengenai kekuatan hubungan antara kedua variabel, kita dapat merujuk pada pedoman kriteria pengujian uji *Spearman Rank*. Berdasarkan nilai ρ yang terdapat pada tabel perhitungan uji *Spearman Rank*, yaitu 0,143, dan mempertimbangkan hasil korelasi yang menunjukkan nilai 0,449, maka dapat dikatakan bahwa derajat keterkaitan antara polusi udara dan kejadian ISPA berada pada kategori yang cukup kuat atau sedang. Nilai korelasi ini terletak dalam rentang 0,400 hingga 0,599, yang menunjukkan adanya hubungan yang cukup erat meskipun tidak terlalu kuat.

4.3 Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini melibatkan 60 responden yang merupakan laki-laki perokok berusia 20-44 tahun di wilayah Puskesmas Desa Pon, Kabupaten Serdang Bedagai. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa paparan asap rokok pada masyarakat di Desa Pon paling banyak terjadi pada rentang usia 36-40 tahun, dengan tingkat paparan berat sebanyak 13 orang (21,58%). Berdasarkan data pekerjaan, paparan asap rokok dengan tingkat berat paling banyak dialami oleh individu yang berprofesi sebagai wiraswasta, yakni sebanyak 16 orang (21,58%), sedangkan tingkat paparan yang terbanyak adalah paparan asap rokok berat sebanyak 39 orang (65,0%), dan pada Indeks *Brinkman*, paparan asap rokok terbanyak adalah paparan asap rokok sedang sebanyak 29 orang (48,3%).

Paparan asap rokok merupakan asap yang dihasilkan dari pembakaran tembakau, baik tembakau murni maupun campuran, yang dihirup oleh perokok aktif. Sebuah penelitian mengungkapkan bahwa kualitas hidup pasien dengan

penyakit ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Akut) pada orang dewasa mengalami penurunan signifikan, seperti yang terlihat dalam penilaian menggunakan Kuesioner Kualitas Hidup Terkait Kesehatan (HRQL). Alat ukur ini menilai kualitas hidup seseorang berdasarkan beberapa aspek, termasuk kesehatan fisik, psikologis, kemampuan fisik, fungsi sosial, peran, dan kesejahteraan secara umum. Infeksi pernapasan akut juga tercatat sebagai salah satu penyebab utama kematian pada anak-anak, dan dampaknya tidak hanya terbatas pada balita, melainkan juga mempengaruhi orang dewasa di berbagai belahan dunia. Diperkirakan bahwa sekitar 11–22% kematian di kalangan anak-anak di bawah usia lima tahun, serta sekitar 3% kematian di kalangan orang dewasa berusia 15 hingga 49 tahun secara global, disebabkan oleh infeksi saluran napas akut. Kelompok usia 36–40 tahun, yang merupakan usia produktif dan aktif secara fisik, juga berisiko mengalami gangguan kesehatan akibat paparan asap rokok. Selain itu, orang lanjut usia cenderung lebih rentan terhadap dampak buruk asap rokok, mengingat fungsi mekanisme pertahanan saluran pernapasan mereka, seperti kemampuan pembersihan partikel, yang cenderung menurun seiring bertambahnya usia.³⁴

Merokok dapat membahayakan kesehatan dan dapat beresiko terhadap berbagai penyakit serius dan fatal. Merokok tidak hanya merugikan perokoknya saja, namun juga orang-orang disekitarnya. Ironisnya, perokok pasif menyerap lebih banyak bahan kimia yang terdapat dalam rokok dibandingkan perokok itu sendiri. Perokok pasif adalah individu yang meskipun dirinya sendiri bukan perokok, namun menghirup asap rokok yang berasal dari orang disekitarnya. Berdasarkan tabel pekerjaan, sebagian besar perokok adalah wiraswasta dengan status perokok aktif. Wiraswasta merupakan salah satu pekerjaan yang sering terpapar asap rokok karena banyak pelaku usaha bekerja di lingkungan yang kurang terkontrol dan juga tidak semua wilayah masyarakat merupakan kawasan tanpa rokok. Mereka juga terpapar asap dari rokok yang mereka hisap. Tidak adanya aturan ketat mengenai larangan merokok di tempat usaha tersebut membuat asap rokok lebih mudah menyebar, terutama di area terbuka atau semi-terbuka. Selain itu, beberapa jenis usaha, seperti warung kopi atau kafe tradisional,

justru menarik pelanggan yang memiliki kebiasaan merokok, sehingga pemilik usaha dan karyawannya lebih sering terpapar asap rokok.³⁵

Selain itu, hasil penelitian juga mengungkapkan bahwa paparan polusi udara terbanyak terjadi pada kelompok usia 36-40 tahun, dengan tingkat paparan sedang sebanyak 18 orang (29,88%). Sementara itu, berdasarkan data pekerjaan, paparan polusi udara dengan tingkat sedang paling banyak dialami oleh petani, dengan jumlah sebanyak 18 orang (30,0%) dan berdasarkan tingkat paparan yang terbanyak adalah polusi udara sedang sebanyak 55 orang (91,7%).

Kualitas udara yang buruk akan meningkatkan risiko ISPA. Pencemaran udara, khususnya untuk parameter PM10 dan PM2.5, akibat kegiatan transportasi dapat masuk ke sistem pernapasan manusia hingga ke aveoli dapat meningkatkan resiko ISPA. Usia 36-40 tahun merupakan usia produktif dimana masyarakat banyak melakukan aktivitas di luar rumah sehingga meningkatkan kemungkinan terpapar asap rokok dalam jangka waktu yang lebih lama. Hal inilah yang menyebabkan tingginya prevalensi gangguan kesehatan akibat kabut sehingga berdampak pada penurunan fungsi tubuh. Pada usia ini, kebiasaan merokok sering ditemukan, sehingga mereka tidak hanya berisiko terpapar asap rokok dari aktivitas merokok itu sendiri, tetapi juga dari lingkungan sekitar yang penuh polusi udara.³⁶

Pencemaran udara dapat terjadi akibat penggunaan bahan kimia secara berlebihan, terutama di sektor pertanian, di mana pemakaian pestisida menjadi salah satu penyebab utama yang merugikan lingkungan. Pestisida, yang sering kali digunakan untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman, dapat mencemari lingkungan melalui udara, air, dan tanah, serta membawa dampak negatif bagi makhluk hidup di sekitarnya. Aktivitas petani yang berisiko terkena paparan pestisida antara lain mencampur pestisida tanpa perlindungan seperti sarung tangan, tidak memakai masker, dan mencampur beberapa jenis pestisida dalam satu proses penyemprotan. Selain itu, petani sering kali tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) yang sesuai, seperti topi pelindung kepala, kacamata, masker, baju lengan panjang, celana panjang, dan sepatu bot, yang seharusnya melindungi tubuh dari paparan bahan kimia berbahaya. Kesalahan lainnya adalah

ketika pestisida disemprotkan berlawanan arah dengan angin, sehingga meningkatkan potensi penyebaran pestisida ke area yang lebih luas dan meningkatkan risiko paparan bagi petani dan lingkungan sekitar. Paparan pestisida ini tidak hanya berdampak langsung pada kesehatan, seperti gejala intoksikasi yang dapat bervariasi dari ringan hingga berat, tetapi juga berisiko menyebabkan masalah kesehatan jangka panjang, seperti gangguan neurologis, gangguan pernapasan, kelainan genetik, serta dampak negatif pada organ reproduksi manusia. Oleh karena itu, penggunaan pestisida harus dilakukan dengan sangat hati-hati dan memperhatikan prosedur keselamatan agar dapat mengurangi dampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan manusia.³⁷

Hasil uji *Spearman rank* yang dilakukan untuk menguji hubungan antara paparan asap rokok dengan kejadian ISPA serta polusi udara dengan kejadian ISPA di wilayah kerja Puskesmas Desa Pon, Kabupaten Serdang Bedagai, menunjukkan nilai probabilitas (*p-value*) sebesar 0.153 untuk paparan asap rokok dan 0.143 untuk polusi udara. Kedua nilai probabilitas ini lebih besar dari 0.05, yang mengindikasikan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara paparan asap rokok, polusi udara, dan kejadian ISPA di masyarakat setempat. Dengan demikian, berdasarkan hasil uji statistik tersebut, dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor tersebut tidak mempengaruhi kejadian ISPA pada masyarakat di wilayah Puskesmas Desa Pon, Kabupaten Serdang Bedagai..

Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Dusun Krajan, Desa Sidodadi, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang, yang juga mengkaji hubungan antara paparan asap rokok terhadap kejadian ISPA pada perokok pasif usia produktif (18-65 tahun). Dalam penelitian tersebut, dari 70 responden, prevalensi ISPA tercatat sebesar 28,6%, sementara 60% di antaranya terpapar asap rokok. Meskipun demikian, hasil uji *Chi-square* yang dilakukan menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara paparan asap rokok dengan kejadian ISPA pada perokok pasif, dengan nilai $p=0,589$. Penelitian ini memperkuat temuan sebelumnya bahwa paparan asap rokok tidak berhubungan langsung dengan kejadian ISPA dalam populasi yang diteliti.³⁴

Penelitian yang dilakukan di Puskesmas Pembantu Desa Takkalasi, Sidenreng Rappang, menunjukkan bahwa dari 45 responden yang terlibat dalam penelitian ini, 25 responden (55,6%) mengalami Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA). Dari kelompok yang mengalami ISPA, 22 responden (13,8%) terpapar asap rokok, sementara 3 responden (6,7%) tidak terpapar asap rokok. Di sisi lain, dari 20 responden yang tidak mengalami ISPA, 8 responden (17,8%) terpapar asap rokok, sedangkan 12 responden (26,7%) tidak terpapar asap rokok. Berdasarkan hasil uji statistik *Chi-square* dengan nilai $\alpha < 0,05$, diperoleh nilai $p = 0,002$, yang menunjukkan bahwa hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima. Hal ini mengindikasikan adanya hubungan signifikan antara paparan asap rokok dan kejadian ISPA, yang semakin memperkuat bukti bahwa paparan asap rokok berperan dalam meningkatkan risiko terjadinya ISPA.³⁸

Pada hasil penelitian ini, tidak ada hubungan paparan asap rokok dan kejadian ISPA dikarenakan adanya upaya preventif yang dilakukan oleh Puskesmas Desa Pon dalam mengurangi prevalensi ISPA. Program yang dilakukan oleh Puskesmas Desa Pon yaitu dengan peningkatan akses layanan kesehatan seperti imunisasi, mengedukasi masyarakat mengenai bahaya asap rokok serta penghentian kebiasaan merokok, promosi perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS), pemberian vitamin B1, vitamin B6, vitamin B12 dan vitamin C untuk memperkuat sistem imun pada masyarakat Hal tersebut terbukti dengan adanya penghargaan yang didapat oleh Puskesmas Desa Pon sebagai Juara 2 Lomba Penyuluhan Kesehatan dalam rangka Hari Kesehatan Nasional (HKN) ke 60 Kabupaten Serdang Bedagai Tahun 2024. Dengan adanya berbagai langkah preventif dari Puskesmas Desa Pon ini, kemungkinan paparan asap rokok sebagai salah satu faktor penyebab ISPA menjadi semakin kecil, sehingga hubungan antara kedua variabel dalam penelitian ini tidak menunjukkan adanya hubungan yang signifikan.

Pemberian vitamin B1, vitamin B6 dan vitamin B12 seperti program yang dilakukan Puskesmas Desa Pon bertujuan untuk mempertahankan kehidupan dan mendukung pertumbuhan.³⁹ Selain itu adapun pemberian vitamin C yang berfungsi sebagai antioksidan yang kuat dan membantu memperbaiki berbagai sel

yang telah rusak, itulah sebabnya vitamin C dianggap bermanfaat dalam pengobatan penyakit infeksi. Di samping itu, vitamin C terdapat pada lapisan epitel saluran pernapasan yang berfungsi sebagai pelindung mukosa lokal, membantu meredakan gejala infeksi saluran pernapasan atas.⁴⁰

Berbagai faktor dapat memengaruhi risiko seseorang terkena Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA), yang meliputi kondisi lingkungan, karakteristik pribadi, serta pola perilaku individu. Dari segi lingkungan, faktor-faktor seperti kualitas fisik rumah termasuk tingkat kepadatan hunian dan pencahayaan serta polusi udara yang disebabkan oleh asap rokok dan pembakaran bahan bakar untuk keperluan memasak, memiliki dampak besar terhadap peningkatan kerentanannya. Di samping itu, kebiasaan merokok, terutama di dalam ruangan, turut memperburuk situasi ini. Faktor-faktor pribadi seperti usia, jenis kelamin, dan tingkat pendidikan juga berkontribusi pada meningkatnya risiko individu terhadap ISPA, karena mereka dapat memengaruhi daya tahan tubuh dan respons terhadap infeksi.⁴¹

Paparan asap rokok dalam jangka panjang memiliki kaitan erat dengan terjadinya ISPA, yang tercermin dalam berbagai penelitian, termasuk Konsensus Pertemuan Ahli Infeksi Saluran Pernafasan Atas pada tahun 2017. ISPA sendiri adalah penyakit umum yang sering dijumpai di layanan kesehatan primer dengan gejala yang sangat bervariasi, tergantung pada tingkat keparahan, durasi, dan jenis infeksi. Penyakit ini perlu mendapat perhatian khusus karena menjadi salah satu penyebab utama kesakitan dan kematian di banyak negara. Mekanisme ISPA akibat merokok dapat dijelaskan melalui berbagai faktor, seperti perubahan pada struktur dan fungsi saluran pernapasan. Rokok dapat mengurangi sensitivitas terhadap refleks batuk, mengganggu kemampuan tubuh untuk mengeliminasi patogen, serta melemahkan sistem imun, sehingga meningkatkan risiko infeksi. Asap rokok, yang dihasilkan dari pembakaran tembakau, baik yang berasal dari rokok biasa maupun rokok campuran, menjadi ancaman serius bagi perokok aktif dan dapat memicu peradangan yang berlebihan di dalam tubuh, memperburuk kerentanannya terhadap infeksi pernapasan.³⁴

Penelitian ini menunjukkan tidak adanya hubungan yang signifikan antara polusi udara dengan kejadian ISPA, yang sejalan dengan penelitian yang dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Lubuk Sanai, Mukomuko, Bengkulu. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan antara sumber polutan dalam rumah dengan kejadian ISPA pada balita. Jenis penelitian yang digunakan adalah analitik observasional dengan pendekatan cross-sectional. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik purposive sampling, yang melibatkan 47 responden yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Data dikumpulkan melalui kuesioner. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 29 balita (61,7%) menderita ISPA, sementara 18 balita (38,3%) tidak mengalaminya. Analisis menggunakan uji koefisien kontingensi menunjukkan hasil $p=0,000$ yang mengindikasikan adanya hubungan signifikan antara asap rokok dan kejadian ISPA pada balita. Sementara itu, $p=0,855$, $p=0,291$, dan $p=0,543$ masing-masing menunjukkan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara penggunaan obat nyamuk, bahan bakar, dan asap kendaraan dengan kejadian ISPA pada balita. Namun, pengelolaan sampah ditemukan memiliki hubungan signifikan dengan kejadian ISPA pada balita dengan nilai $p=0,000$. Berdasarkan temuan ini, dapat disimpulkan bahwa sumber polutan dalam rumah, seperti asap rokok dan pengelolaan sampah yang buruk, berperan sebagai faktor pemicu terjadinya ISPA pada balita.⁴²

Temuan ini bertolak belakang dengan penelitian yang dilakukan di wilayah masyarakat Kramat Jati, yang menunjukkan bahwa pengaruh zat berbahaya (X_2) terhadap infeksi akut (Y) memiliki nilai signifikansi sebesar 0,001 ($<0,05$), sementara nilai t hitung -0,155 lebih kecil dari nilai t tabel 2,048. Berdasarkan hasil tersebut, hipotesis nol (H_0) diterima dan hipotesis alternatif kedua (H_{a2}) ditolak, yang berarti tidak terdapat pengaruh signifikan antara zat berbahaya terhadap infeksi akut. Dengan demikian, hipotesis yang menganggap paparan kontaminasi udara lebih berpengaruh secara langsung terhadap kejadian ISPA diterima, sementara pengaruh zat berbahaya tidak dapat dibuktikan secara signifikan dalam penelitian ini.⁴³

Pada hasil penelitian ini, tidak ada hubungan polusi udara dan kejadian ISPA dikarenakan adanya upaya preventif yang dilakukan oleh Puskesmas Desa Pon dalam mengurangi prevalensi ISPA. Program yang dilakukan oleh Puskesmas Desa Pon yaitu dengan melakukan pemberian masker kepada masyarakat untuk melindungi mereka dari polusi udara dan pelaksanaan cek gratis di Puskesmas Desa Pon setiap 3 bulan. Dengan adanya berbagai langkah preventif dari Puskesmas Desa Pon ini, kemungkinan polusi udara sebagai salah satu faktor penyebab ISPA menjadi semakin kecil, sehingga hubungan antara kedua variabel dalam penelitian ini tidak menunjukkan adanya hubungan yang signifikan.

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) sangat erat kaitannya dengan berbagai risiko, terutama yang berhubungan dengan kondisi lingkungan rumah dan perilaku penghuni rumah tersebut. Salah satu aspek lingkungan rumah yang dapat meningkatkan risiko ISPA adalah desain rumah itu sendiri, seperti penempatan dapur yang terlalu dekat dengan ruang keluarga, adanya asap yang terperangkap di dalam rumah saat kegiatan memasak, penggabungan ruang dapur dengan ruang makan, serta kurangnya ventilasi udara yang memadai di area dapur. Kondisi-kondisi tersebut dapat memperburuk kualitas udara di dalam rumah dan meningkatkan paparan terhadap polutan, yang pada gilirannya dapat merusak sistem pernapasan penghuninya.⁴⁴

Di sisi lain, polusi udara luar ruangan juga berperan signifikan dalam memicu kejadian ISPA. Berdasarkan data dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), lebih dari 4,2 juta kematian setiap tahun disebabkan oleh paparan polusi udara luar ruangan. Di perkotaan, polusi udara yang berasal dari emisi kendaraan bermotor, aktivitas industri, dan pembakaran bahan bakar fosil merupakan sumber utama gas beracun seperti karbon dioksida dan karbon monoksida. Gas-gas tersebut dapat menimbulkan gangguan pada sistem pernapasan, bahkan dalam konsentrasi rendah, karbon monoksida (CO) dapat mengganggu kemampuan darah dalam mengangkut oksigen, yang berpotensi mengakibatkan keracunan. Selain itu, Particulate Matter (PM), yang dapat muncul baik di dalam maupun di luar ruangan, juga menjadi penyebab penting bagi ISPA. PM yang berasal dari

fenomena alam seperti kebakaran hutan atau letusan gunung berapi disebut sebagai PM alami, sementara PM yang dihasilkan oleh aktivitas manusia, seperti pembakaran bahan bakar kendaraan atau industri, termasuk dalam kategori PM antropogenik. Selain itu, penggunaan peralatan rumah tangga seperti kompor, pemanas ruangan, serta asap rokok juga berkontribusi terhadap peningkatan konsentrasi PM di dalam ruangan. Salah satu jenis PM yang paling berbahaya adalah PM_{2,5}, partikel dengan diameter yang sangat kecil, kurang dari 2,5 mikrometer, yang dapat terhirup ke dalam saluran pernapasan dan menimbulkan berbagai gangguan kesehatan.⁴⁶

Berdasarkan hasil Alat *Air Quality Detector* ditemukan bahwa kadar HCHO sebesar 0,182 mg/m³, kadar TVOC sebesar 0,501 mg/m³, kadar PM_{2,5} sebesar 0,12 µg/m³, kadar PM₁₀ sebesar 0,16 µg/m³, kadar CO sebesar 0,00 ppm, dan kadar CO₂ sebesar 1487 ppm.

Zat kimia yang bisa memengaruhi kualitas udara di dalam rumah adalah cat rumah. Cat adalah sumber pencemaran formaldehida (HCHO). HCHO dapat ditemukan pada cat kayu. Di Eropa, kadar formaldehida rata-rata di rumah mencapai 20-30 mg/m³.⁴⁷ Berdasarkan hasil Alat *Air Quality Detector* maka didapatkan jika hasil kadar HCHO adalah 0,182 mg/m³. Pada hasil tersebut dinyatakan jika kadar HCHO baik atau nilai aman karena tidak melebihi ambang batas aman yang ditetapkan.

TVOC adalah komponen alami dari udara yang dihirup oleh makhluk hidup dan juga diproduksi melalui berbagai proses alam seperti pernapasan manusia dan hewan.⁴⁸ Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1077/MENKES/PER/V/2011 menetapkan bahwa konsentrasi TVOC dalam ruangan tidak boleh melebihi 0,3 mg/m³.⁴⁹ Berdasarkan hasil Alat *Air Quality Detector* maka didapatkan jika hasil kadar TVOC adalah 0,501 mg/m³. Pada hasil tersebut dinyatakan jika kadar TVOC tidak baik karena melebihi ambang batas aman yang ditetapkan.

Partikulat Matter (PM_{2,5}) adalah partikel-partikel mikroskopis yang tersebar di atmosfer, yang memiliki berbagai sumber penyebabnya, antara lain hasil emisi dari kendaraan bermotor, aktivitas industri, serta proses pembakaran

bahan bakar. Menurut ketentuan dalam Lampiran VII Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021, batas ambang baku mutu harian untuk konsentrasi PM_{2,5} di udara ditetapkan sebesar 55 mikrogram per meter kubik ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Partikel-partikel ini memiliki ukuran yang sangat kecil, sehingga dapat dengan mudah terhirup dan masuk ke dalam saluran pernapasan manusia, yang berpotensi menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan, terutama bagi mereka yang memiliki kondisi pernapasan atau penyakit jantung.³³ Berdasarkan hasil Alat *Air Quality Detector* maka didapatkan jika hasil kadar PM_{2,5} adalah 0,12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pada hasil tersebut dinyatakan jika kadar PM_{2,5} baik karena kadar PM_{2,5} sebesar 0,12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ jauh di bawah batas maksimum yang diizinkan

Kadar PM₁₀ di udara menjadi parameter utama dalam pencemaran udara karena PM₁₀ dapat berasosiasi dengan kadar zat pencemar lainnya.⁵¹ Konsentrasi PM₁₀ untuk nilai aman adalah $<50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, nilai sedang sebesar 51-150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, dan nilai tidak sehat sebesar 151-350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.⁵² Berdasarkan hasil Alat *Air Quality Detector* maka didapatkan jika hasil kadar PM₁₀ adalah 0,16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pada hasil tersebut dinyatakan jika kadar PM₁₀ baik atau nilai aman karena tidak melebihi ambang batas aman yang ditetapkan.

CO adalah gas beracun yang tidak memiliki warna, aroma, atau rasa, dan terbentuk akibat pembakaran bahan bakar fosil seperti gas alam, minyak bumi, dan batubara.⁴⁹ Ambang konsentrasi gas karbon monoksida (CO) untuk batas aman berada pada $<70 \text{ ppm}$, untuk batas berbahaya pada 70-150 ppm, dan batas mematikan $>150 \text{ ppm}$.⁵² Berdasarkan hasil Alat *Air Quality Detector* maka didapatkan jika hasil kadar CO adalah 0,00 ppm. Pada hasil tersebut dinyatakan jika kadar CO sangat baik karena kadar CO menunjukkan tidak adanya karbon monoksida terdeteksi dalam udara.

CO₂ adalah salah satu polutan di antara gas rumah kaca karena dianggap memiliki sifat global, masalah ini perlu diatur pada tingkat internasional.⁵⁰ Ambang batas aman gas karbon dioksida (CO₂) berada pada $<5.000 \text{ ppm}$, untuk batas berbahaya berada pada 5.000 – 40.000 ppm, dan batas mematikan $>40.000 \text{ ppm}$.⁵² Berdasarkan hasil Alat *Air Quality Detector* maka didapatkan jika hasil

kadar CO₂ adalah 1.487 ppm. Pada hasil tersebut dinyatakan jika kadar CO₂ baik atau batas aman karena tidak melebihi ambang batas aman yang ditetapkan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Tidak terdapat pengaruh paparan asap rokok terhadap kejadian ISPA di wilayah Kerja Puskesmas Desa Pon
2. Tidak terdapat pengaruh polusi udara terhadap kejadian ISPA di wilayah Kerja Puskesmas Desa Pon
3. Tidak terdapat pengaruh paparan asap rokok dan polusi udara terhadap kejadian ISPA di wilayah Kerja Puskesmas Desa Pon dikarenakan adanya upaya preventif yang dilakukan oleh Puskesmas Desa Pon dalam mengurangi prevalensi ISPA. Program yang dilakukan oleh Puskesmas Desa Pon yaitu dengan peningkatan akses layanan kesehatan seperti imunisasi, mengedukasi masyarakat mengenai bahaya asap rokok serta penghentian kebiasaan merokok, promosi perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS), pembagian masker kepada masyarakat untuk melindungi mereka dari paparan asap rokok dan polusi udara, pemberian vitamin B1, vitamin B6, vitamin B12 dan vitamin C untuk memperkuat sistem imun pada masyarakat dan pelaksanaan cek gratis di Puskesmas Desa Pon setiap 3 bulan

5.2 Saran

Adapun saran peneliti terhadap pihak-pihak yang terkait dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi Tenaga Kesehatan, diharapkan tenaga kesehatan di puskesmas perlu memperhatikan faktor lain yang berkontribusi terhadap kejadian ISPA selain paparan asap rokok dan polusi udara, hal tersebut dikarenakan kedua hal krusial itu ternyata bukan variabel utama yang dapat menyebabkan kejadian ISPA. Skreening dapat mengoptimalkan pencegahan dan pengobatan ISPA sehingga orang yang terkena ISPA dapat cepat ditangani dan tidak menularkan kepada orang lain.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya, karena adanya keterbatasan waktu dalam proses penelitian ini diharapkan untuk dapat menambahkan fokus penelitian dalam membandingkan dampak ataupun resiko mana yang lebih besar antara kedua variabel ini terhadap kejadian ISPA.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sundari S. Polusi Udara Kendaraan Bermotor Tidak Berpengaruh Terhadap Penyakit ISPA. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2019;16(1):698-706. doi:10.31964/jkl.v15i2.157
2. Candrasari S, Clarissa EC, Kusumawardani F, Henrietta GC. Pemulihan Dampak Pencemaran Udara Bagi Kesehatan Masyarakat Indonesia. *Jurnal Professional*. 2023;10(2):849-854.
3. Johan A. Asap Rokok Merugikan Bagi Kesehatan Tubuh Manusia. *EJOIN: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2023;1:555-558.
4. Ashar AHi. Exclusive Breastfeeding and Exposure to Cigarette Smoke with The Incidence of Acute Respiratory Infection in Children Under Five. *Journal of Health and Nutrition Research*. 2022;1(1):17-20. doi:10.56303/jhnr.v1i1.5
5. Oktaviyanti RP, Sari AIP, Puteri R, Utami NK. Hubungan Kebiasaan Merokok Bagi Kesehatan Dan Daya Tahan Tubuh. *JIKES: Jurnal Ilmu Kesehatan*. 2023;1(2):196-202.
6. Hartono R, Fachni Tandjungbulu Y, Resya Virgiawan A, Syahwal Mus M. Tinjauan Hasil Pemeriksaan Waktu Pembekuan Darah Pada Perokok Aktif Dan Pasif Review of the Results of Examination Blood Clotting Time in Active and Passive Smokers. *Jurnal Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*. 2023;18(2):341-349. doi:10.32382/medkes.v18i2
7. Hidajat D, Tilana FG, Kusuma IGSA. Dampak Polusi Udara terhadap Kesehatan Kulit. *Unram Medical Journal*. 2023;12(4):371-378. doi:10.29303/jk.v12i4.4565
8. Siahaan WF, Malinti E. Hubungan Kebiasaan Merokok dan Gangguan Pola Tidur Pada Remaja. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*. 2022;4(2):627-634. <http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPPP>
9. Jain N, Handoko D, Albaar TM. Hubungan Antara Lingkungan Tempat Tinggal Dengan Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA) Pada Masyarakat Di Kecamatan Weda. *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia*. 2023;3(7):621-628. doi:10.36418/cerdika.xxx
10. Provenzano S, Roth S, Sager L. Air Pollution and Respiratory Infectious Diseases. *Environmental and Resource Economics Journal*. 2024;87(5):1127-1139. doi:10.1007/s10640-024-00858-x
11. Adhikary M, Mal P, Saikia N. Exploring The Link Between Particulate Matter Pollution and Acute Respiratory Infection Risk In Children Using Generalized Estimating Equations Analysis: A Robust Statistical Approach. *Environmental Health: A Global Access Science Source Journal*. 2024;23(1). doi:10.1186/s12940-024-01049-3
12. Fitri Fatkhya M, Desiani E, Al Jeff J, Budi Prasetyo E, Wiwiduri, Sakti M. Penyuluhan Tentang Pengenalan dan Pencegahan Penyakit ISPA di Desa Bebel Pekalongan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2024;1(3):55-61. doi:10.62335

13. Turisia RP. Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Media Pembelajaran Audio Visual Materi Ilmu Pengetahuan Alam. *Al-Miskawaih: Journal of Science Education (MIJOSE)*. 2022;1(1):173-192.
14. Napiyah M, Purnama RA, Raharjo M, Bismi W. Komparasi Algoritma Untuk Klasifikasi Penyakit ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Akut). *Jurnal Infortech*. 2022;4(2):105-110.
<http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/infortech>
15. Putra Y, Sri Wulandari S. Faktor Penyebab Kejadian ISPA. *Jurnal Kesehatan: STIKes Prima Nusantara Bukittinggi*. 2019;10(1):37-40.
<http://ejurnal.stikesprimanusantara.ac.id/>
16. Yuliana Y, Paradise P, Kusri K. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Web. *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*. 2021;10(3):127. doi:10.22303/csrid.10.3.2018.127-138
17. Fera D, Sriwahyuni S. The Relationship between Home Environmental Conditions and the Occurrence of Acute Respiratory Infection (ARI) in Toddlers in Nagan Raya Regency. *J-Kesmas: Jurnal Fakultas Kesehatan Masyarakat (The Indonesian Journal of Public Health)*. 2020;7(1):38. doi:10.35308/j-kesmas.v7i1.1917
18. Krisnasari S, Aulia T, Syahadat DS, Marsellina M, Wandira BA. The Relationship of Environmental Factors and Nutritional Status and The Incidence of ARI of Toddler in the Working Area of Donggala Public Health Center. *Journal of Health and Nutrition Research*. 2022;1(1):43-48. doi:10.56303/jhnresearch.v1i1.19
19. Falah M, Lismayanti L, Sari NP, Handayani H, Fadhilah N. Lingkungan Fisik Rumah Penderita Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) di Kota Tasikmalaya. *Jl-KES (Jurnal Ilmu Kesehatan)*. 2023;6(2):122-128. doi:10.33006/jikes.v6i2.562
20. Angriawan, Wati I, Ramadani Harahap F. Edukasi Kepada Masyarakat Tentang Memahami dan Mencegah Infeksi Saluran Nafas Akut (ISPA) di Puskesmas Pagar Jati. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2023;3(2):196-201. doi:10.35451/jpk.v3i2.1983
21. Zaman K, Muhamadiyah M, Septiani W. Balita ISPA di Lingkungan Batu Bata. *Jurnal Kesehatan Komunitas*. 2022;8(1):86-90. doi:10.25311/keskom.vol8.iss1.1069
22. Sitorus RJ, Idris H, Sari IP. Proceeding *The 3rd Sriwijaya International Conference on Public Health, The Work Place Initiative: Health, Safety and Wellbeing Regarding COVID-19.*; 2021.
23. Alshareef HZ, Omaye ST. Toxicology of Commonly Found Ingredients in E-Cigarettes: A Brief Review. *Health Journal*. 2021;13(11):1396-1409. doi:10.4236/health.2021.1311100
24. Dewi IAA, Rai IBN, Suryana IK. The Relationship Between Smoking Degree Based on The Brinkman Index with The Neutrophil Lymphocyte Ratio, Lymphocyte Platelet Ratio and Serum MPV/Platelet Values In Healthy Adult Smokers. *International Research Journal of Medicine and Medical Sciences*. 2020;8(4):119-125. doi:10.30918/IRJMMS.84.20.050

25. Jiang C, Chen Q, Xie M. Smoking Increases The Risk of Infectious Diseases: A Narrative Review. *Tobacco Induced Diseases Journal*. Vol 18. European Publishing; 2020. doi:10.18332/tid/123845
26. Sanchez-Ramirez DC, Mackey D. Underlying Respiratory Diseases, Specifically COPD, and Smoking Are Associated with Severe COVID-19 Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Respiratory Medicine Journal*. 2020;171. doi:10.1016/j.rmed.2020.106096
27. Seda SS, Trihandini B, Permana LI. Hubungan Perilaku Merokok Orang Terdekat Dengan Kejadian ISPA pada Balita yang Berobat di Puskesmas Cempaka Banjarmasin. *Jurnal Keperawatan Suaka Insan (JKSI)*. 2021;6(2):105-111.
28. Zulaikhah VN, Zahrania A, Wijayadi KMZ, Apriliani N. Evaluasi Hasil Edukasi Masyarakat Tentang Bahaya Kandungan Dalam Rokok. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*. 2021;4(2):510-515.
29. Sylvia D, Linggarweni BI, Nurhajawarsi, Lestari MF. *Kimia Lingkungan*. ISBN : 978-623-5847-93-1
30. Putra AE, Rismawan T. Klasifikasi Kualitas Udara Berdasarkan Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. *Coding: Jurnal Komputer dan Aplikasi*. 2023;11(2):190-196.
31. Aryanta IWR, Maharani SE. Dampak Buruk Polusi Udara Bagi Kesehatan dan Cara Meminimalkan Risikonya. *Jurnal Ecocentrism*. 3(2):47-58. doi:10.36733/jeco.v3i2.7035
32. Della Ertiana E. Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan Masyarakat: Literature Review. *Jurnal Ilmiah PermasL Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*. 2022;12(2):287-296. <http://journal.stikeskendal.ac.id/index.php/PSKM>
33. Jumadil J. Analisis Kualitas Udara (Nilai Parameter PM_{2,5} dan Karbon Monoksida) di Sekitar Kampus Universitas Bosowa Makassar. *Journal of Community Mental Health and Public Policy*. 2023;23(1):164–171. doi:10.35965/eco.v23i1.2514
34. Prayata RH, Mahendra AI, Indraswara I, et al. Hubungan Paparan Asap Rokok pada Perokok Pasif dengan Angka Kejadian Ispa pada Usia 18-65 Tahun di Dusun Krajan Desa Sidodadi, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang. *Malahayati Nursing Journal*. 2023;5(1):53–66. doi:10.33024/mnj.v5i1.7649
35. Tarigan IU, Yulianti A. Gambaran Kesadaran Masyarakat terhadap Kawasan Tanpa Rokok di Indonesia. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pelayanan Kesehatan*. 2019;3(2):123–130. doi:10.22435/jpppk.v3i2.2655
36. Desi E, . S, Priyono D. Hubungan Perilaku Tindakan Pencegahan Terhadap Kejadian ISPA Saat Kabut Asap Di Kota Pontianak. *Tanjungpura Journal of Nursing Practice and Education*. 2020;2(1). doi:10.26418/tjnpe.v2i1.41826
37. Pertanian K, Hidup L, Pertanian F, Hkbp U, Medan N. DAMPAK PENGGUNAAN PESTISIDA DALAM KEGIATAN PERTANIAN TERHADAP LINGKUNGAN HIDUP DAN KESEHATAN The Impact of Pesticide Use in Agricultural Activities on The Environment and Health Bilker Roensis Sinambela. *Jurnal Agrotek*.2024;8(2):178–187.

38. Helfrida Naja A, Kasim J, Suhartatik. Hubungan Paparan Asap Rokok Dengan Kejadian Ispa Di Puskesmas Pembantu Desa Takkalasi Sidenreng Rappang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa & Penelitian Keperawatan*. 2021;1(24):67–69.
39. Ajeng Pm Subagio AED. Hubungan Konsumsi Suplemen Mikronutrien Terhadap Kejadian Infeksi Saluran Pernafasan, 2021. *Jurnal Ilmiah Maksitek*. 2021;6(2):59–66.
40. Surakarta UM, Maulana F, Ichsan B. The Effect Of Vitamin C Supplement As Immunomodulator In Respiratory Infection Patients. *Procciding Call For Paper Thalamus Fakultas Kedokteran*. Published online 2021
41. Mataputun DR, Serumena GE. Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Infeksi Saluran Pernafasan Akut di Puskesmas Hilla Maluku Tengah. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*. 2021;12(April):158–162.
42. Husna S, Sakdiah, Idayati R, et al. Hubungan Sumber Polutan dalam Rumah dengan Kejadian Infeksi Saluran Pernafasan Akut pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Lubuk Sanai, Mukomuko, Bengkulu. *Jurnal Kedokteran Nanggroe Medika*. 2022;5(1):1–10.
43. Situmeang BS, Napitupulu R, Ambu RS, et al. Pengaruh Tingkat Polusi Udara Terhadap Tingkat Pengidap Penyakit ISPA Di Lingkup Masyarakat Kramat Jati. *Jurnal of Comprehensive Science*. 2023;2(12):82–95.
44. Heryanto E. Faktor Resiko Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) pada Balita terhadap Paparan Polusi Udara dalam Rumah. *Jurnal Cendekia Media*. 2019;4(2):79–87
45. Taufiq AJ, Hayat L, Muchtasjar B, et al. Sistem Monitoring Polusi Udara Berbasis Sensor MQ-135 Untuk Deteksi Gas CO₂ Dan CO : Studi Kasus Di. 2024. *Journal Nasional*. 2024;25(2):131–138.
46. Agustan J, Hariani PL, Novikasari. Hubungan PM_{2,5} Dan PM₁₀ Dalam Udara Ambien Terhadap Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (Studi Kasus Desa Tanjung Jambu Kecamatan Merapi Timur Kabupaten Lahat). *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*. 2024;6(2):1–8.
47. Tarra Zettira, Ririh Yudhastuti. Perbedaan Polutan Penyebab Polusi Udara Dalam Ruangan Pada Negara Maju dan Berkembang: Literature Review. *Journal Media Gizi Kesmas*. 2022;11(2):625–632. doi:10.20473/mgk.v11i2.2022.625-632
48. S, Budianto A, Wirawan R, Anggriani NK. Pembuatan Profil Udara Hembusan Pernapasan Perokok dan Non Perokok Berbasis Sensor CCS-811 dan Volatile Organic Compound. *Journal Alhadawiah*. 2025;6(1). doi:10.29303/geoscienceed.v6i1.506
49. Kencanasari R. V, Surahman U, Permana AY, Nugraha HD. Kondisi Kualikencanasari, R. . V., Surahman, U., Permana, A. Y., & Nugraha, H. D. (2020). Kondisi Kualitas Udara Di Dalam Ruangan Pemukiman Non-Kumuh Kota Bandung. *Jurnal Arsitektur ZONASI*. 3(3), 235–245. <https://doi.org/10.17509/jaz.v3i3.28134>tas Udara. *J Arsit Zo*. 2020;3(3):235–245.
50. Jumadil J. Analisis Kualitas Udara (Nilai Parameter PM_{2,5} dan Karbon Monoksida) di Sekitar Kampus Universitas Bosowa Makassar. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*. 2023;23(1):164–171. doi:10.35965/eco.v23i1.2514

51. Anggraeni SHDA, Darundiati YH, Joko T. Analisis Konsentrasi PM10 Hasil Pengukuran Stasiun BMKG Kemayoran di Jakarta Pusat Pada Masa Pandemi COVID-19. *Journal Media Kesehat Masy Indonesia*. 2021;20(1):63–69. doi:10.14710/mkmi.20.1.63-69
52. Syafaati AD, Utami SNN, Arifin S. Analisis Kualitas Udara Parameter PM2.5 Di Wilayah Kota Sorong Berbasis ISPU. *Journal Megasains*. 2023;14(2):6–13.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Penjelasan Penelitian

LEMBAR PENJELASAN KEPADA CALON RESPONDEN PENELITIAN

Kepada Yth. Bapak

Assalamu'alaikum wr wb

Dengan hormat,

Saya Ranti Safira mahasiswi S1 Program studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Angkatan tahun 2021. Saat ini saya sedang melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Paparan Asap Rokok dan Polusi Udara Terhadap Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Pada Masyarakat di Wilayah Kerja Puskesmas Desa Pon”**. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perokok aktif dan polusi udara dengan kejadian ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Akut) pada masyarakat di wilayah Puskesmas Desa Pon tahun 2023. Penelitian ini merupakan salah satu kegiatan dalam menyelesaikan tugas akhir di S1 Program Studi Pendidikan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Oleh karena itu peneliti mengharapkan Bapak untuk ikut berpartisipasi dalam penelitian ini. Saya mengharapkan kerja sama yang baik dan jawaban yang sebenar-benarnya dari Bapak.

Pertama Bapak akan mengisi mengisi data pribadi pada halaman lembar persetujuan sebagai responden dan selanjutnya Bapak akan mengisi kuesioner yang akan ditampilkan pada halaman berikutnya. Partisipasi Bapak ini bersifat sukarela dan tanpa adanya paksaan. Setiap data yang ada dalam penelitian ini akan dirahasiakan dan digunakan. Segala informasi yang Bapak berikan untuk menjadi responden dalam penelitian ini, saya ucapkan terimakasih.

Lampiran 2. Persetujuan Menjadi Responden**LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN***(Informed Consent)*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin :

Alamat :

Pekerjaan :

Menyatakan bersedia untuk menjadi subjek penelitian dari;

Nama : Ranti Safira

NPM : 2108260131

Fakultas : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Dengan Judul Penelitian “PENGARUH PAPARAN ASAP ROKOK DAN POLUSI UDARA TERHADAP KEJADIAN INFEKSI SALURAN PERNAPASAN AKUT (ISPA) PADA MASYARAKAT DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS DESA PON TAHUN 2023”. Setelah membaca dan mendapat penjelasan yang telah disampaikan kepada saya dan pertanyaan yang belum saya mengerti telah dijawab oleh peneliti.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Desa Pon,2024

Lampiran 3. Kuesioner Paparan Merokok Aktif (GATS, 2008) dan Fagerstrom Test (1991)

No	Pertanyaan	Pilihan Jawaban	Skor
1	Berapa lama setelah bangun tidur Anda merokok?	Setelah 60 menit	0
		30-60 menit	1
		6-30 menit	2
		Dalam 5 menit	3
2	Apakah Anda mengalami kesulitan untuk menahan diri dari merokok ditempat-tempat yang dilarang?	Ya	1
		Tidak	0
3	Kapan saat yang paling sulit untuk tidak merokok?	Pagi hari	1
		Waktu lain	0
4	Berapa jumlah batang rokok yang Anda hisap setiap harinya?	≤ 10	0
		11-20	1
		21-30	2
		≥ 31	3
5	Apakah Anda lebih banyak merokok satu jam pertama setelah Anda bangun tidur dibanding waktu lainnya?	Ya	1
		Tidak	0
6	Apakah Anda tetap merokok meskipun dalam keadaan tidak sehat dan pada saat bed rest?	Ya	1
		Tidak	0

Interpretasi skor :

Total Skor 0-3 : Paparan Ringan

Total Skor 4-6 : Paparan Sedang

Total Skor 7-10 : Paparan Berat

Lampiran 4. Paparan Polusi Udara Zhang & Smith (2003) dan Jerret et al (2005)

No	Pertanyaan	Pilihan Jawaban	Skor
1	Seberapa sering Anda terpapar asap kendaraan bermotor saat bepergian di kota?	Tidak pernah Kadang-kadang Sering Sangat sering	0 1 2 3
2	Apakah Anda tinggal di dekat sumber polusi udara seperti pabrik atau jalan raya yang sibuk?	Ya Tidak	1 0
3	Apakah Anda pernah merasa sesak napas atau batuk setelah menghabiskan waktu di luar ruangan pada hari-hari dengan kualitas udara yang buruk?	Ya Tidak	1 0
4	Apakah Anda pernah melihat adanya kabut asap di daerah tempat tinggal Anda?	Ya Tidak	1 0
5	Apakah Anda pernah menggunakan masker atau alat pelindung lain ketika berada di luar ruangan selama polusi udara tinggi?	Ya Tidak	1 0
6	Apakah Anda sering membuka jendela mobil saat berkendara di daerah dengan lalu lintas padat?	Ya Tidak	1 0
7	Apakah ada anggota keluarga Anda yang mengalami masalah pernapasan yang diperburuk oleh polusi udara?	Ya Tidak	1 0
8	Apakah Anda pernah mengalami iritasi mata atau hidung ketika berada di daerah dengan polusi udara tinggi?	Ya Tidak	1 0

Interpretasi skor :

Total Skor 0-3 : Paparan Ringan

Total Skor 4-6 : Paparan Sedang

Total Skor 7-10 : Paparan Berat

Adapun dasar teori yang digunakan pada kuesioner sebagai berikut :

- Fagerström Test for Nicotine Dependence: Tes ini banyak digunakan untuk menilai tingkat ketergantungan nikotin pada perokok. Studi oleh Heatherton et al. (1991) menyatakan bahwa frekuensi dan intensitas merokok, seperti merokok segera setelah bangun tidur dan kesulitan menahan diri untuk tidak merokok di tempat-tempat yang melarang, merupakan indikator kuat dari ketergantungan nikotin dan risiko kesehatan terkait. Semakin tinggi skor yang diperoleh individu dalam tes ini, semakin besar risiko mereka terhadap gangguan kesehatan, termasuk Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) dan penyakit paru obstruktif kronis (PPOK).

- Penelitian oleh Jerrett et al. (2005): Penelitian ini mengeksplorasi hubungan antara paparan polusi udara, terutama partikel halus (PM_{2.5}), dan peningkatan risiko mortalitas serta morbiditas akibat penyakit pernapasan dan kardiovaskular. Paparan jangka panjang terhadap polusi udara, terutama di daerah perkotaan dengan lalu lintas padat atau dekat dengan industri, secara signifikan meningkatkan risiko terjadinya penyakit-penyakit tersebut. Kuesioner yang mengukur frekuensi paparan individu terhadap sumber polusi udara (seperti asap kendaraan atau industri) dapat membantu dalam menilai risiko kesehatan mereka.

Lampiran 5. Hasil *Input* dan *Output* Validitas

Hasil *Input* dan *Output* Validitas Paparan Asap Rokok

No	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Total
1	3	1	1	2	1	1	9
2	3	1	1	1	1	1	8
3	2	1	1	1	1	0	6
4	1	0	1	1	0	0	3
5	3	1	1	1	1	1	8
6	1	1	1	1	1	1	6
7	3	1	1	3	1	1	10
8	3	1	1	1	1	1	8
9	2	1	1	2	1	1	8
10	2	1	1	3	1	1	9
11	3	1	1	2	1	1	9
12	2	1	1	1	1	1	7
13	3	1	1	2	1	0	8
14	3	1	1	1	1	0	7
15	3	1	1	1	1	1	8
16	2	1	1	0	1	0	5
17	2	1	1	1	1	0	6
18	3	1	1	1	1	1	8
19	3	1	1	2	1	0	8
20	2	1	1	1	1	1	7
21	1	1	1	2	1	1	7
22	1	1	1	0	1	0	4
23	1	1	1	1	1	1	6
24	2	1	1	2	1	1	8
25	2	1	0	0	1	1	5
26	3	1	1	2	1	1	9
27	2	1	1	1	1	1	7
28	0	0	0	2	0	1	3
29	3	0	1	1	0	1	6
30	2	1	1	2	1	1	8
31	1	1	1	2	1	1	7
32	2	0	0	1	1	1	5
33	1	1	1	1	0	0	4
34	2	1	1	2	1	0	7
35	1	0	1	0	1	0	3

36	1	1	1	1	0	1	5
37	1	1	1	1	0	0	4
38	0	1	0	2	1	1	5
39	2	1	1	2	1	1	8
40	1	1	1	1	1	0	5
41	2	1	0	1	1	1	6
42	2	1	1	1	1	1	7
43	3	1	1	2	1	1	9
44	1	1	0	0	0	1	3
45	2	1	1	1	1	1	7
46	3	1	1	2	1	1	9
47	2	1	0	2	1	1	7
48	2	1	1	2	1	1	8
49	2	1	1	2	1	1	8
50	2	1	1	1	1	1	7
51	3	1	1	2	1	1	9
52	2	1	1	2	1	1	8
53	1	1	1	0	1	0	4
54	3	1	1	1	1	1	8
55	2	1	1	1	1	1	7
56	2	1	1	2	1	1	8
57	3	1	1	1	1	0	7
58	3	1	1	1	1	1	8
59	2	1	1	2	1	1	8
60	0	1	1	1	1	0	4

Correlations

		Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3	Pertanyaan 4	Pertanyaan 5	Pertanyaan 6	Total
Pertanyaan 1	Pearson Correlation	1	.211	.303*	.221	.364**	.220	.775**
	Sig. (2-tailed)		.105	.019	.089	.004	.091	.000
	N	60	60	60	60	60	60	60
Pertanyaan 2	Pearson Correlation	.211	1	.266*	.150	.454**	.091	.468**
	Sig. (2-tailed)	.105		.040	.252	.000	.490	.000
	N	60	60	60	60	60	60	60
Pertanyaan 3	Pearson Correlation	.303*	.266*	1	.107	.191	-.219	.389**
	Sig. (2-tailed)	.019	.040		.415	.143	.093	.002
	N	60	60	60	60	60	60	60
Pertanyaan 4	Pearson Correlation	.221	.150	.107	1	.181	.354**	.664**
	Sig. (2-tailed)	.089	.252	.415		.166	.006	.000
	N	60	60	60	60	60	60	60
Pertanyaan 5	Pearson Correlation	.364**	.454**	.191	.181	1	.133	.564**
	Sig. (2-tailed)	.004	.000	.143	.166		.311	.000
	N	60	60	60	60	60	60	60
Pertanyaan 6	Pearson Correlation	.220	.091	-.219	.354**	.133	1	.492**
	Sig. (2-tailed)	.091	.490	.093	.006	.311		.000
	N	60	60	60	60	60	60	60
Total	Pearson Correlation	.775**	.468**	.389**	.664**	.564**	.492**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.002	.000	.000	.000	
	N	60	60	60	60	60	60	60

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Hasil *Input* dan *Output* Validitas Polusi Udara

No	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Total
1	2	1	1	1	0	0	0	0	5
2	2	1	0	1	0	0	0	0	4
3	2	1	0	1	0	0	0	0	4
4	2	1	1	0	0	0	0	0	4
5	3	1	1	1	0	0	0	1	7
6	2	1	0	1	0	0	0	1	5
7	2	1	1	1	0	0	0	0	5
8	2	1	0	1	0	0	0	0	4
9	2	1	0	1	0	0	0	0	4
10	2	1	1	0	0	0	0	1	5
11	2	1	0	1	0	0	0	1	5
12	2	1	0	1	0	0	0	1	5
13	2	1	0	1	0	0	0	0	4
14	2	1	0	1	0	1	0	1	6
15	2	1	0	1	0	0	0	0	4
16	2	1	0	0	0	0	0	1	4
17	2	1	1	0	0	0	0	1	5
18	2	1	0	0	0	1	0	1	5
19	2	1	0	1	0	0	1	1	6
20	2	1	0	1	0	0	1	0	5
21	2	1	0	1	0	0	0	1	5
22	2	1	0	0	0	0	1	1	4
23	2	1	0	1	0	0	0	0	4
24	2	1	1	1	0	0	0	1	6
25	2	1	0	1	0	0	0	0	4
26	2	1	0	0	0	0	0	0	3
27	2	1	0	1	0	0	0	1	5
28	2	1	0	0	0	0	0	1	4
29	2	1	0	0	0	0	0	1	4
30	2	1	0	1	0	0	0	0	4
31	2	1	0	0	0	0	0	1	4
32	2	1	0	1	0	0	1	0	5
33	2	1	0	1	0	0	0	0	4
34	2	1	0	1	1	0	0	0	5
35	2	1	0	1	0	0	0	0	4
36	2	1	0	1	0	0	0	0	4
37	2	1	0	1	0	0	1	1	6

38	2	1	0	1	0	0	0	0	4
39	2	1	0	1	0	0	1	0	5
40	2	1	0	1	0	0	0	0	4
41	2	1	0	1	0	0	0	0	4
42	2	1	1	0	0	0	0	0	4
43	2	1	1	1	0	0	0	0	5
44	2	1	0	1	0	0	1	0	5
45	2	1	0	1	0	0	0	1	5
46	2	1	0	1	0	0	0	0	4
47	2	1	0	1	0	0	0	1	5
48	2	1	1	0	0	0	0	0	4
49	2	1	1	1	0	0	0	0	5
50	2	1	1	0	0	0	0	1	5
51	2	1	1	1	0	0	0	0	5
52	2	1	0	1	0	0	0	0	4
53	2	1	1	0	0	0	0	0	4
54	2	1	0	0	0	0	0	0	3
55	2	1	1	1	0	0	0	0	5
56	2	0	1	1	0	0	0	1	5
57	2	1	0	0	0	0	0	0	3
58	2	1	1	1	0	0	0	0	5
59	2	1	0	0	0	0	0	0	3
60	2	1	1	0	0	0	0	0	4

Correlations

		Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3	Pertanyaan 4	Pertanyaan 5	Pertanyaan 6	Pertanyaan 7	Pertanyaan 8	Total
Pertanyaan 1	Pearson Correlation	1	.082	.207	.085	-.089	-.103	-.047	.171	.412*
	Sig. (2-tailed)		.534	.112	.517	.501	.435	.720	.191	.001
	N	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Pertanyaan 2	Pearson Correlation	.082	1	-.179	.880**	-.288*	-.037	.113	-.136	.461**
	Sig. (2-tailed)	.534		.171	.000	.026	.780	.389	.302	.000
	N	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Pertanyaan 3	Pearson Correlation	.207	-.179	1	-.234	-.030	-.268	-.229	-.095	.293
	Sig. (2-tailed)	.112	.171		.072	.817	.039	.079	.472	.023
	N	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Pertanyaan 4	Pearson Correlation	.085	.880**	-.234	1	-.336**	-.082	.125	-.181	.431
	Sig. (2-tailed)	.517	.000	.072		.009	.532	.343	.166	.001
	N	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Pertanyaan 5	Pearson Correlation	-.089	-.288*	-.030	-.336**	1	.716**	.087	.820**	.282
	Sig. (2-tailed)	.501	.026	.817	.009		.000	.507	.000	.029
	N	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Pertanyaan 6	Pearson Correlation	-.103	-.037	-.268*	-.082	.716**	1	.141	.752**	.311
	Sig. (2-tailed)	.435	.780	.039	.532	.000		.284	.000	.016
	N	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Pertanyaan 7	Pearson Correlation	-.047	.113	-.229	.125	.087	.141	1	.047	.290
	Sig. (2-tailed)	.720	.389	.079	.343	.507	.284		.723	.025
	N	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Pertanyaan 8	Pearson Correlation	.171	-.136	-.095	-.181	.820**	.752**	.047	1	.512**
	Sig. (2-tailed)	.191	.302	.472	.166	.000	.000	.723		.000
	N	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Total	Pearson Correlation	.412*	.461**	.293	.431	.282	.311	.290	.512**	1
	Sig. (2-tailed)	.001	.000	.023	.001	.029	.016	.025	.000	
	N	60	60	60	60	60	60	60	60	60

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Dari hasil analisis di dapat nilai skor item dengan skor total. Nilai ini kemudian dibandingkan dengan nilai R tabel. R tabel dicari pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ (tingkat kepercayaan 95%) dengan $n=60$ ($df=n-2=58$), maka didapat R tabel sebesar 0,254. Penentuan kevalidan suatu instrument diukur dengan membandingkan r-hitung dengan r-tabel. Adapun penentuan disajikan sebagai berikut:

- r-hitung $<r$ -tabel atau $\text{sig } r < 0,05$: Valid
- r-hitung $>r$ -tabel atau $\text{sig } r > 0,05$: Tidak Valid

Jika ada butir yang tidak valid, maka butir yang tidak valid tersebut dikeluarkan dan proses analisis diulang untuk butir yang valid saja.

TABEL RANGKUMAN HASIL UJI VALIDITAS PADA PAPARAN ASAP ROKOK

No. Butir	R Hitung	R Tabel	Interpretasi
1	0,775	$\geq 0,254$	Valid
2	0,468	$\geq 0,254$	Valid
3	0,389	$\geq 0,254$	Valid
4	0,664	$\geq 0,254$	Valid
5	0,564	$\geq 0,254$	Valid
6	0,492	$\geq 0,254$	Valid

TABEL RANGKUMAN HASIL UJI VALIDITAS PADA POLUSI UDARA

No. Butir	R Hitung	R Tabel	Interpretasi
1	0,412	$\geq 0,254$	Valid
2	0,461	$\geq 0,254$	Valid
3	0,293	$\geq 0,254$	Valid
4	0,431	$\geq 0,254$	Valid
5	0,282	$\geq 0,254$	Valid
6	0,311	$\geq 0,254$	Valid
7	0,290	$\geq 0,254$	Valid
8	0,512	$\geq 0,254$	Valid

Lampiran 6. Hasil Uji Reabilitas**Hasil Uji Reabilitas Pada Paparan Asap Rokok****Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
.556	6

Item Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Pertanyaan 1	2.00	.864	60
Pertanyaan 2	.92	.279	60
Pertanyaan 3	.88	.324	60
Pertanyaan 4	1.35	.709	60
Pertanyaan 5	.88	.324	60
Pertanyaan 6	.73	.446	60

Hasil Uji Reabilitas Pada Polusi Udara**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
.390	8

Item Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Pertanyaan 1	2.02	.129	60
Pertanyaan 2	.72	.454	60
Pertanyaan 3	.28	.454	60
Pertanyaan 4	.70	.462	60
Pertanyaan 5	.32	.469	60
Pertanyaan 6	.38	.490	60
Pertanyaan 7	.12	.324	60
Pertanyaan 8	.37	.486	60

Lampiran 7. Hasil Kuesioner

Hasil Kuesioner Paparan Asap Rokok

PAPARAN ASAP ROKOK												
No. Responden	Inisial Nama	Umur	Jenis Kelamin	Alamat	Pekerjaan	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Total
1	FAB	20	Laki-Laki	Desa Pon	Mahasiswa	3	1	1	2	1	1	9
2	AN	29	Laki-Laki	Desa Pon	Petani	3	1	1	1	1	1	8
3	AIP	30	Laki-Laki	Desa Pon	Supir	2	1	1	1	1	0	6
4	FB	22	Laki-Laki	Desa Pon	Petani	1	0	1	1	0	0	3
5	EA	24	Laki-Laki	Desa Pon	Ojol	3	1	1	1	1	1	8
6	RS	24	Laki-Laki	Desa Pon	Petani	1	1	1	1	1	1	6
7	BP	26	Laki-Laki	Desa Pon	Wiraswasta	3	1	1	3	1	1	10
8	SH	42	Laki-Laki	DSN VI Bakaran Batu	Petani	3	1	1	1	1	1	8
9	JS	40	Laki-Laki	Bakaran Batu	Petani	2	1	1	2	1	1	8
10	HMS	37	Laki-Laki	Jln Tualang Dusun VII Bakaran Batu	Wiraswasta	2	1	1	3	1	1	9
11	JM	40	Laki-Laki	Suka Bersama DSN XIV Sei Bamban Sergai	Wiraswasta	3	1	1	2	1	1	9
12	A	44	Laki-Laki	Dusun 16 Desa Sei Bamban	Ojek	2	1	1	1	1	1	7
13	Y	23	Laki-Laki	Desa Pon	Wiraswasta	3	1	1	2	1	0	8
14	S	30	Laki-Laki	Dusun 16 Desa Sei Bamban	Ojek	3	1	1	1	1	0	7
15	RAS	23	Laki-Laki	Desa Pon	Guru	3	1	1	1	1	1	8
16	VG	23	Laki-Laki	Desa Pon	Pedagang	2	1	1	0	1	0	5
17	RJ	26	Laki-Laki	Desa Pon	Wiraswasta	2	1	1	1	1	0	6
18	MZ	24	Laki-Laki	Desa Pon	Bengkel	3	1	1	1	1	1	8
19	AT	25	Laki-Laki	Desa Pon	Wiraswasta	3	1	1	2	1	0	8
20	SA	44	Laki-Laki	Desa Pon	Wiraswasta	2	1	1	1	1	1	7
21	AH	34	Laki-Laki	Desa Pon	Kuli Bangunan	1	1	1	2	1	1	7
22	F	31	Laki-Laki	Desa Pon	Buruh	1	1	1	0	1	0	4
23	MN	39	Laki-Laki	Sei Bamban	Petani	1	1	1	1	1	1	6
24	RM	39	Laki-Laki	DSN II Desa Pon	Wiraswasta	2	1	1	2	1	1	8
25	SLT	32	Laki-Laki	DSN III Desa Pon	Pedagang	2	1	0	0	1	1	5
26	ST	30	Laki-Laki	Sukadamai	Wiraswasta	3	1	1	2	1	1	9
27	DR	39	Laki-Laki	Desa Pon	Wiraswasta	2	1	1	1	1	1	7
28	DMT	41	Laki-Laki	DSN VII Sukabersama Desa Bakaran Batu	Petani	0	0	0	2	0	1	3
29	TDS	38	Laki-Laki	Sukabersama VII	Petani	3	0	1	1	0	1	6
30	GP	42	Laki-Laki	Dusun IV Desa Bakaran Batu	Petani	2	1	1	2	1	1	8
31	S	36	Laki-Laki	P. Serong	Petani	1	1	1	2	1	1	7
32	MS	34	Laki-Laki	Dusun VI Desa Bakaran Batu	Wiraswasta	2	0	0	1	1	1	5
33	JP	36	Laki-Laki	Dusun VI Bakaran Batu	Petani	1	1	1	1	0	0	4
34	SB	40	Laki-Laki	Bakaran Batu	Petani	2	1	1	2	1	0	7
35	ABN	33	Laki-Laki	Bakaran Batu Sei Bamban	Petani	1	0	1	0	1	0	3
36	RS	40	Laki-Laki	Bakaran Batu	Petani	1	1	1	1	0	1	5
37	HTP	41	Laki-Laki	Bakaran Batu	Wiraswasta	1	1	1	1	0	0	4
38	LS	40	Laki-Laki	Bakaran Batu	Petani	0	1	0	2	1	1	5
39	RPDS	35	Laki-Laki	Desa Bakaran Batu	Wiraswasta	2	1	1	2	1	1	8
40	SDS	44	Laki-Laki	Desa Bakaran Batu	Petani	1	1	1	1	1	0	5
41	SS	43	Laki-Laki	Dusun VII Bakaran Batu	Serabutan	2	1	0	1	1	1	6
42	HA	24	Laki-Laki	Desa Pon	Gojek Online	2	1	1	1	1	1	7
43	RAG	20	Laki-Laki	Desa Pon	Karyawan cake	3	1	1	2	1	1	9
44	MAAS	23	Laki-Laki	Desa Pon	Wiraswasta	1	1	0	0	0	1	3
45	MRS	22	Laki-Laki	Desa Pon	Pedagang	2	1	1	1	1	1	7
46	ART	22	Laki-Laki	Desa Pon	Supir	3	1	1	2	1	1	9
47	MRP	25	Laki-Laki	Desa Pon	Wiraswasta	2	1	0	2	1	1	7
48	R	26	Laki-Laki	Desa Pon	Kuli Bangunan	2	1	1	2	1	1	8
49	A	25	Laki-Laki	Desa Pon	Pedagang	2	1	1	2	1	1	8
50	D	40	Laki-Laki	Kampung Pon	Pedagang	2	1	1	1	1	1	7
51	G	40	Laki-Laki	Dusun III Penggalangan	Wiraswasta	3	1	1	2	1	1	9
52	N	40	Laki-Laki	Dusun IV Penggalangan	Pedagang	2	1	1	2	1	1	8
53	LDS	37	Laki-Laki	DSN III Suka Bersama	Petani	1	1	1	0	1	0	4
54	S	40	Laki-Laki	Kampung Pon	Wiraswasta	3	1	1	1	1	1	8
55	SS	43	Laki-Laki	Desa Pon	Wiraswasta	2	1	1	1	1	1	7
56	A	30	Laki-Laki	Desa Pon	Wiraswasta	2	1	1	2	1	1	8
57	SU	35	Laki-Laki	Sei Bamban	Ojek	3	1	1	1	1	0	7
58	N	36	Laki-Laki	DSN V Sei Bamban	Ojek	3	1	1	1	1	1	8
59	S	42	Laki-Laki	Dusun XV Kampung Jati	Wiraswasta	2	1	1	2	1	1	8
60	SM	38	Laki-Laki	Dusun VII Desa Bakaran Batu	Petani	0	1	1	1	1	0	4

Hasil Kuesioner Polusi Udara

POLUSI UDARA														
No. Responden	Nama	Umur	Jenis Kelamin	Alamat	Pekerjaan	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Total
1	FAB	20	Laki-Laki	Desa Pon	Mahasiswa	2	1	1	1	0	0	0	0	5
2	AN	29	Laki-Laki	Desa Pon	Petani	2	1	0	1	0	0	0	0	4
3	AIP	30	Laki-Laki	Desa Pon	Supir	2	1	0	1	0	0	0	0	4
4	FB	22	Laki-Laki	Desa Pon	Petani	2	1	1	0	0	0	0	0	4
5	EA	24	Laki-Laki	Desa Pon	Ojol	3	1	1	1	0	0	0	1	7
6	RS	24	Laki-Laki	Desa Pon	Petani	2	1	0	1	0	0	0	1	5
7	BP	26	Laki-Laki	Desa Pon	Wiraswasta	2	1	1	1	0	0	0	0	5
8	SH	42	Laki-Laki	DSN VI Bakaran Batu	Petani	2	1	0	1	0	0	0	0	4
9	JS	40	Laki-Laki	Bakaran Batu	Petani	2	1	0	1	0	0	0	0	4
10	HMS	37	Laki-Laki	Jln Tualang Dusun VII Bakaran Batu	Wiraswasta	2	1	1	0	0	0	0	1	5
11	JM	40	Laki-Laki	Suka Bersama DSN XIV Sei Bamban Sergai	Wiraswasta	2	1	0	1	0	0	0	1	5
12	A	44	Laki-Laki	Dusun 16 Desa Sei Bamban	Ojek	2	1	0	1	0	0	0	1	5
13	Y	23	Laki-Laki	Desa Pon	Wiraswasta	2	1	0	1	0	0	0	0	4
14	S	30	Laki-Laki	Dusun 16 Desa Sei Bamban	Ojek	2	1	0	1	0	1	0	1	6
15	RAS	23	Laki-Laki	Desa Pon	Guru	2	1	0	1	0	0	0	0	4
16	VG	23	Laki-Laki	Desa Pon	Pedagang	2	1	0	0	0	0	0	1	4
17	RJ	26	Laki-Laki	Desa Pon	Wiraswasta	2	1	1	0	0	0	0	1	5
18	MZ	24	Laki-Laki	Desa Pon	Benkel	2	1	0	0	0	1	0	1	5
19	AT	25	Laki-Laki	Desa Pon	Wiraswasta	2	1	0	1	0	0	1	1	6
20	SA	44	Laki-Laki	Desa Pon	Wiraswasta	2	1	0	1	0	0	1	0	5
21	AH	34	Laki-Laki	Desa Pon	Kuli Bangunan	2	1	0	1	0	0	0	1	5
22	F	31	Laki-Laki	Desa Pon	Buruh	2	1	0	0	0	0	1	1	4
23	MN	39	Laki-Laki	Sei Bamban	Petani	2	1	0	1	0	0	0	0	4
24	RM	39	Laki-Laki	DSN II Desa Pon	Wiraswasta	2	1	1	1	0	0	0	1	6
25	SLT	32	Laki-Laki	DSN III Desa Pon	Pedagang	2	1	0	1	0	0	0	0	4
26	ST	30	Laki-Laki	Sukadamai	Wiraswasta	2	1	0	0	0	0	0	0	3
27	DR	39	Laki-Laki	Desa Pon	Wiraswasta	2	1	0	1	0	0	0	1	5
28	DMT	41	Laki-Laki	DSN VII Sukabersama Desa Bakaran Batu	Petani	2	1	0	0	0	0	0	1	4
29	TDS	38	Laki-Laki	Sukabersama VII	Petani	2	1	0	0	0	0	0	1	4
30	GP	42	Laki-Laki	Dusun IV Desa Bakaran Batu	Petani	2	1	0	1	0	0	0	0	4
31	S	36	Laki-Laki	P. Serong	Petani	2	1	0	0	0	0	0	1	4
32	MS	34	Laki-Laki	Dusun VI Desa Bakaran Batu	Wiraswasta	2	1	0	1	0	0	1	0	5
33	JP	36	Laki-Laki	Dusun VI Bakaran Batu	Petani	2	1	0	1	0	0	0	0	4
34	SB	40	Laki-Laki	Bakaran Batu	Petani	2	1	0	1	1	0	0	0	5
35	ABN	33	Laki-Laki	Bakaran Batu Sei Bamban	Petani	2	1	0	1	0	0	0	0	4
36	RS	40	Laki-Laki	Bakaran Batu	Petani	2	1	0	1	0	0	0	0	4
37	HTP	41	Laki-Laki	Bakaran Batu	Wiraswasta	2	1	0	1	0	0	1	1	6
38	LS	40	Laki-Laki	Bakaran Batu	Petani	2	1	0	1	0	0	0	0	4
39	RPDS	35	Laki-Laki	Desa Bakaran Batu	Wiraswasta	2	1	0	1	0	0	1	0	5
40	SDS	44	Laki-Laki	Desa Bakaran Batu	Petani	2	1	0	1	0	0	0	0	4
41	SS	43	Laki-Laki	Dusun VII Bakaran Batu	Serabutan	2	1	0	1	0	0	0	0	4
42	HA	24	Laki-Laki	Desa Pon	Gojek Online	2	1	1	0	0	0	0	0	4
43	RAG	20	Laki-Laki	Desa Pon	Karyawan cake	2	1	1	1	0	0	0	0	5
44	MAAS	23	Laki-Laki	Desa Pon	Wiraswasta	2	1	0	1	0	0	1	0	5
45	MRS	22	Laki-Laki	Desa Pon	Pedagang	2	1	0	1	0	0	0	1	5
46	ART	22	Laki-Laki	Desa Pon	Supir	2	1	0	1	0	0	0	0	4
47	MRP	25	Laki-Laki	Desa Pon	Wiraswasta	2	1	0	1	0	0	0	1	5
48	R	26	Laki-Laki	Desa Pon	Kuli Bangunan	2	1	1	0	0	0	0	0	4
49	A	25	Laki-Laki	Desa Pon	Pedagang	2	1	1	1	0	0	0	0	5
50	D	40	Laki-Laki	Kampung Pon	Pedagang	2	1	1	0	0	0	0	1	5
51	G	40	Laki-Laki	Dusun III Penggalangan	Wiraswasta	2	1	1	1	0	0	0	0	5
52	N	40	Laki-Laki	Dusun IV Penggalangan	Pedagang	2	1	0	1	0	0	0	0	4
53	LDS	37	Laki-Laki	DSN III Suka Bersama	Petani	2	1	1	0	0	0	0	0	4
54	S	40	Laki-Laki	Kampung Pon	Wiraswasta	2	1	0	0	0	0	0	0	3
55	SS	43	Laki-Laki	Desa Pon	Wiraswasta	2	1	1	1	0	0	0	0	5
56	A	30	Laki-Laki	Desa Pon	Wiraswasta	2	0	1	1	0	0	0	1	5
57	SU	35	Laki-Laki	Sei Bamban	Ojek	2	1	0	0	0	0	0	0	3
58	N	36	Laki-Laki	DSN V Sei Bamban	Ojek	2	1	1	1	0	0	0	0	5
59	S	42	Laki-Laki	Dusun XV Kampung Jati	Wiraswasta	2	1	0	0	0	0	0	0	3
60	SM	38	Laki-Laki	Dusun VII Desa Bakaran Batu	Petani	2	1	1	0	0	0	0	0	4

Lampiran 8. Distribusi Frekuensi

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 20	2	3.3	3.3	3.3
22	3	5.0	5.0	8.3
23	4	6.7	6.7	15.0
24	4	6.7	6.7	21.7
25	3	5.0	5.0	26.7
26	3	5.0	5.0	31.7
29	1	1.7	1.7	33.3
30	4	6.7	6.7	40.0
31	1	1.7	1.7	41.7
32	1	1.7	1.7	43.3
33	1	1.7	1.7	45.0
34	2	3.3	3.3	48.3
35	2	3.3	3.3	51.7
36	3	5.0	5.0	56.7
37	2	3.3	3.3	60.0
38	2	3.3	3.3	63.3
39	3	5.0	5.0	68.3
40	9	15.0	15.0	83.3
41	2	3.3	3.3	86.7
42	3	5.0	5.0	91.7
43	2	3.3	3.3	95.0
44	3	5.0	5.0	100.0
Total	60	100.0	100.0	

Pekerjaan					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Mahasiswa	1	1.7	1.7	1.7
	Petani	18	30.0	30.0	31.7
	Supir	2	3.3	3.3	35.0
	Ojek	6	10.0	10.0	45.0
	Wiraswasta	20	33.3	33.3	78.3
	Guru	1	1.7	1.7	80.0
	Pedagang	6	10.0	10.0	90.0
	Bengkel	1	1.7	1.7	91.7
	Kuli Bangunan	2	3.3	3.3	95.0
	Buruh	1	1.7	1.7	96.7
	Karyawan Cake	1	1.7	1.7	98.3
	Serabutan	1	1.7	1.7	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Paparan Asap Rokok					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Paparan Ringan	3	5.0	5.0	5.0
	Paparan Sedang	18	30.0	30.0	35.0
	Paparan Berat	39	65.0	65.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Polusi Udara

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Paparan Ringan	4	6.7	6.7	6.7
Paparan Sedang	55	91.7	91.7	98.3
Paparan Berat	1	1.7	1.7	100.0
Total	60	100.0	100.0	

Correlations

		Paparan Asap Rokok	Kejadian ISPA
Spearman's rho	Paparan Asap Rokok	Correlation Coefficient	.440
		Sig. (2-tailed)	.153
		N	12
	Kejadian ISPA	Correlation Coefficient	1.000
		Sig. (2-tailed)	.153
		N	12

Correlations

		Polusi Udara	Kejadian ISPA
Spearman's rho	Polusi Udara	Correlation Coefficient	.449
		Sig. (2-tailed)	.143
		N	12
	Kejadian ISPA	Correlation Coefficient	1.000
		Sig. (2-tailed)	.143
		N	12

Lampiran 9. Hasil Alat *Air Quality Detector*

Lampiran 10. Ethical Clearance



KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
 No : 1302/KEPK/FKUMSU/2024

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : **Ranti Safira**
Principal in investigator

Nama Institusi : **Fakultas kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**
Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah of Sumatera Utara

Dengan Judul
Title

"PENGARUH PAPARAN ASAP ROKOK DAN POLUSI UDARA TERHADAP KEJADIAN INFEKSI SALURAN PERNAPASAN AKUT (ISPA) PADA MASYARAKAT DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS DESA PON TAHUN 2023"

"THE INFLUENCE OF EXPOSURE TO CIGARETTE SMOKE AND AIR POLLUTION ON THE INCIDENCE OF ACUTE RESPIRATORY INFECTIONS (ARI) IN COMMUNITIES IN THE WORKING AREA OF THE PON VILLAGE PUSKESMAS IN 2023"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah
 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan / Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan
 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assesment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guadelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 24 September 2024 sampai dengan tanggal 24 September 2025
The declaration of ethics applies during the periode September 24, 2024 until Septembert 24, 2025



Medan, 24 September 2024
 Ketua

 Assoc. Prof. Dr. dr. Nurfady, MKT

Lampiran 11. Surat Izin Penelitian



Unggul | Cerdas | Terpercaya
Bila membaca surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/AK.Pj/PT/III/2024
Jl. Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. (061) - 7350163, 7333162, Fax. (061) - 7363488
<https://fk.umsu.ac.id> fk@umsu.ac.id [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

Nomor : 1442 /II.3.AU/UMSU-08/F/2024
Lamp. : -
Hal : **Mohon Izin Penelitian**

Medan, 23 Rabi'ul Awal 1446 H
26 September 2024 M

Kepada : Yth. Kepala Puskesmas Desa Pon Kecamatan Sei Bambi
di
Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka penyusunan Skripsi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FK UMSU) Medan, maka kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan izin penelitian yang akan dilakukan di unit bagian Bapak/Ibu, kepada mahasiswa kami yang akan mengadakan penelitian sebagai berikut :

N a m a : Ranti Safira
NPM : 2108260131
Semester : VII (Tujuh)
Fakultas : Kedokteran
Jurusan : Pendidikan Dokter
Judul : Pengaruh Paparan Asap Rokok Dan Polusi Udara Terhadap Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (Ispa) Pada Masyarakat Di Wilayah Kerja Puskesmas Desa Pon Tahun 2023

Demikianlah hal ini kami sampaikan, atas kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih. Semoga amal kebaikan kita diridhai oleh Allah SWT. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL(K)
NIDN : 0106098201

Tembusan :
1. Wakil Rektor I UMSU
2. Ketua Skripsi FK UMSU
3. Pertinggal



Lampiran 12. Surat Selesai Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN SERDANG BEDAGAI
DINAS KESEHATAN
UPT PUSKESMAS DESA PON

Jl. Raya Medan-DesaPon, KM 64 Kecamatan Sei Baman
 Kode Pos 20695 email: puskesmasdesapon@gmail.com



Nomor	: 18.12.15/800.870/ 9003 /X/2024	Desa Pon, 21 Oktober 2024
Lampiran	:	Kepada Yth Rektor UMSU
Perihal	: Pelaksanaan Survey di Wilayah kerja Puskesmas Desa Pon	di Tempat

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala UPTD Puskesmas Desa Pon dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Ranti Safira
 NPM : 2108260131

Benar nama tersebut diatas telah selesai melaksanakan penelitian di wilayah kerja Puskesmas Desa Pon dengan Judul Pengaruh Paparan Asap Rokok dan Polusi Udara Terhadap Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Pada Masyarakat di Wilayah Kerja Puskesmas Desa Pon Tahun 2023.

Demikian surat keterangan izin penelitian ini di perbuat dengan sebenarnya untuk dapat di pergunakan seperlunya.

Tembusan :

I.Pertinggal



Kepala UPTD Puskesmas Desa Pon

Yandi Richard Manurung, SKM

NIP.197510232005021002

Lampiran 14. Artikel Ilmiah

**PENGARUH PAPARAN ASAP ROKOK DAN POLUSI UDARA
TERHADAP KEJADIAN INFEKSI SALURAN PERNAPASAN AKUT
(ISPA) PADA MASYARAKAT DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS DESA
PON TAHUN 2023**

Ranti Safira¹, Annisa²

Program Studi Pendidikan Kedokteran, Fakultas Kedokteran,

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Email : rantisafira12@gmail.com; annisa@umsu.ac.id

ABSTRAK

Pendahuluan: Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) merupakan salah satu masalah kesehatan utama yang berdampak signifikan pada masyarakat Indonesia. Faktor lingkungan, seperti paparan asap rokok dan polusi udara, diduga menjadi penyebab utama peningkatan risiko kejadian ISPA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh paparan asap rokok dan polusi udara terhadap kejadian ISPA di wilayah kerja Puskesmas Desa Pon. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif dengan metode pendekatan *cross-sectional*, pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* sebanyak 60 orang dari yang sering terpapar asap rokok dan polusi udara. Analisis uji statistik yang digunakan yaitu korelasi *Spearman Rank* untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan antar variabel (variabel independen dan variabel dependen). **Hasil:** Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa paparan asap rokok pada masyarakat di Desa Pon paling banyak terjadi pada rentang usia 36-40 tahun, dengan tingkat paparan berat sebanyak 13 orang (21,58%). Berdasarkan data pekerjaan, paparan asap rokok dengan tingkat berat paling banyak dialami oleh individu yang berprofesi sebagai wiraswasta, yakni sebanyak 16 orang (21,58%), sedangkan tingkat paparan yang terbanyak adalah paparan asap rokok berat sebanyak 39 orang (65,0%), dan pada Indeks *Brinkman*, paparan asap rokok terbanyak adalah paparan asap rokok sedang sebanyak 29 orang (48,3%). Selain itu, hasil penelitian juga mengungkapkan bahwa paparan polusi udara terbanyak terjadi pada kelompok usia 36-40 tahun, dengan tingkat paparan sedang sebanyak 18 orang (29,88%). Sementara itu, berdasarkan data pekerjaan, paparan polusi udara dengan tingkat sedang paling banyak dialami oleh petani, dengan jumlah sebanyak 18 orang (30,0%) dan berdasarkan tingkat paparan yang terbanyak adalah polusi udara sedang sebanyak 55 orang (91,7%). Berdasarkan hasil Alat

Air Quality Detector ditemukan bahwa kadar HCHO sebesar 0,182 mg/m³, kadar TVOC sebesar 0,501 mg/m³, kadar PM_{2,5} sebesar 0,12 µg/m³, kadar PM₁₀ sebesar 0,16 µg/m³, kadar CO sebesar 0,00 ppm, dan kadar CO₂ sebesar 1487 ppm. Berdasarkan hasil uji *Spearman Rank* didapatkan paparan asap rokok dengan kejadian ISPA nilai probabilitas (*p-value*) sebesar 0.153 dan polusi udara dengan kejadian ISPA nilai probabilitas (*p-value*) sebesar 0.143. Hasil tersebut menunjukkan nilai probabilitas >0.05. **Kesimpulan:** Tidak terdapat pengaruh paparan asap rokok dan polusi udara terhadap kejadian ISPA di wilayah Kerja Puskesmas Desa Pon.

Kata kunci: Paparan Asap Rokok, Polusi Udara, ISPA

ABSTRACT

Introduction: Acute Respiratory Infections (ARI) are one of the main health problems that have a significant impact on Indonesian society. Environmental factors, such as exposure to cigarette smoke and air pollution, are thought to be the main causes of increased risk of ARI events. This study aims to determine whether there is an influence of exposure to cigarette smoke and air pollution on the incidence of ISPA in the work area of Desa Pon. **Methods:** This research uses a quantitative design with a cross-sectional approach, sampling using a purposive sampling technique of 60 people who are frequently exposed to cigarette smoke and air pollution. The statistical test analysis used is the Spearman Rank correlation to determine the level of closeness of the relationship between variables (independent variables and dependent variables). **Results:** Based on the research results, it shows that the highest exposure to cigarette smoke among people in Desa Pon occurs in the age range of 36-40 years, with a heavy exposure level of 13 people (21.58%). Based on occupational data, the highest level of exposure to cigarette smoke was experienced by individuals who work as entrepreneurs, namely 16 people (21.58%), while the highest level of exposure was heavy exposure to cigarette smoke as many as 39 people (65.0%), and according to the Brinkman Index, the highest exposure to cigarette smoke was moderate exposure to cigarette smoke as many as 29 people (48.3%). Apart from that, the research results also revealed that the highest exposure to air pollution occurred in the 36-40 year age group, with a moderate level of exposure of 18 people (29.88%). Meanwhile, based on occupational data, the highest exposure to moderate levels of air pollution was experienced by farmers, with a total of 18 people (30.0%) and based on the level of exposure, the highest level of exposure was moderate air pollution, 55 people (91.7%). Based on the results of the Air Quality Detector, it was found that the HCHO level was 0.182 mg/m³, the TVOC level was 0.501 mg/m³, the PM2.5 level was 0.12 µg/m³, the PM10 level was 0.16 µg/m³, the CO level was 0.00 ppm, and the CO₂ level was 1487 ppm. Based on the Spearman Rank test results, it was found that exposure to cigarette smoke had a probability value (p-value) of ARI and air pollution had a probability value (p-value) of 0.143. These results show a probability value >0.05. **Conclusion:** There is an influence of exposure to cigarette smoke and air pollution on the incidence of ISPA in the work area of Desa Pon.

Keywords: ARI, Exposure to Cigarette Smoke, Air pollution

PENDAHULUAN

Penyakit yang dikenal dengan Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) terus menjadi masalah kesehatan di berbagai belahan dunia. Menurut data Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), penyakit pernafasan menyumbang 5% dari seluruh penyakit, artinya dari 100 pasien yang terdiagnosis, 5 orang terdiagnosis ISPA.¹ ISPA adalah infeksi akut yang menyerang satu sisi atau lebih saluran napas mulai dari hidung (saluran atas) hingga alveoli (saluran bawah), termasuk sinus, telinga tengah, dan pleura yang berlangsung hingga 14 hari. ISPA berhubungan dengan struktur saluran di atas laring, namun sebagian besar infeksi berhubungan dengan sisi yang dirangsang atau teriritasi. Faktor risiko ISPA dikelompokkan menjadi dua yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal seperti usia, jenis kelamin, dan status gizi. Faktor eksternal seperti kepadatan bangunan, polusi udara, jendela, dan asap rokok.¹

Penyakit ini merupakan faktor utama dari tingginya angka

kematian akibat penyakit menular di seluruh dunia. Setiap tahunnya sekitar 4 juta orang meninggal akibat infeksi saluran pernapasan akut, dimana 98% di antaranya diakibatkan oleh infeksi saluran pernapasan akut bagian bawah. Angka kematian yang tinggi terjadi pada bayi, anak-anak, dan orang tua, terutama di negara-negara dengan pendapatan rendah dan menengah.²

Paparan asap rokok merupakan penyebab tingginya insiden penyakit dan kematian di kalangan masyarakat. Asap rokok mengandung senyawa berbahaya, karsinogen, mutagen, dan spesies oksigen reaktif (ROS) dalam bentuk partikel yang dapat menimbulkan kerusakan biologis. Di dalam rokok mengandung berbagai zat, diantaranya seperti karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂), hidrogen sianida, amonia, nitrogen oksida (N₂O), hidrokarbon, tar, nikotin, dan benzopyrene.³

Asap rokok yang terhirup dapat mengganggu proses kerja silia pada saluran pernapasan (rongga hidung) dan menghambat mekanisme sistem imun lokal di respirasi lainnya

sehingga jika terdapat organisme yang masuk melalui saluran pernapasan maka sistem kekebalan tubuh tidak berjalan secara optimal. Paparan asap rokok akan menyebabkan sebagian besar rambut getar atau silia di sekitar rongga hidung dan trakea menjadi lumpuh sehingga menyebabkan keluarnya lendir atau dahak dan menjadi tempat berkembang biaknya bakteri yang akan mudah terinfeksi. Asap rokok merupakan faktor risiko yang signifikan terhadap peningkatan ISPA karena paparan asap rokok merusak mekanisme perlindungan alami saluran pernapasan, sehingga memudahkan patogen melumpuhkan pertahanan lini pertama sistem pernapasan.⁴

Rokok dapat berdampak bagi kesehatan, yaitu dapat menyebabkan gangguan kardiovaskular, infeksi saluran pernapasan, kanker, gangguan mental dan gangguan lainnya. Semakin muda usia individu memulai konsumsi rokok maka akan semakin panjang durasi merokoknya sehingga semakin besar kemungkinan tingkat keparahan dan penyakit dapat berkembang.⁵

Paparan rokok dapat dikategorikan berdasarkan tingkat konsumsi, yang memengaruhi risiko infeksi saluran pernapasan akut (ISPA). Paparan ringan mencakup merokok sesekali atau dalam jumlah sedikit, di mana risiko ISPA tetap ada tetapi cenderung lebih rendah dibandingkan dengan paparan yang lebih intensif. Paparan sedang, yaitu merokok secara teratur antara 10 hingga 20 batang per hari, meningkatkan risiko ISPA karena kerusakan yang lebih signifikan pada saluran pernapasan. Sementara itu, paparan berat, yang melibatkan merokok lebih dari 20 batang per hari, membawa risiko ISPA yang sangat tinggi. Paparan konstan terhadap zat berbahaya dari rokok ini dapat menyebabkan kerusakan permanen pada saluran pernapasan, meningkatkan kemungkinan infeksi dan gangguan kesehatan yang lebih serius.⁶

Polusi udara adalah ketika zat atau energi dari berbagai sumber diserap oleh manusia, kualitas udara menurun hingga tidak mampu lagi berfungsi sebagaimana mestinya. *United States Enviromental*

Protection Agency (US EPA) mengklasifikasikan gas termasuk nitrogen dioksida (NO₂), sulfur dioksida (SO₂), dan karbon monoksida (CO), *particulate matter* (PM) dan logam berat, sebagai polutan utama di udara luar ruangan polusi.⁷ Masyarakat biasanya tidak menyadari bahwa polusi akan berdampak negatif terhadap kesehatan mereka seiring berjalannya waktu. Polusi udara dapat mempengaruhi banyak aspek di kehidupan, seperti terhadap kesehatan manusia, lingkungan dan perubahan cuaca.⁸ Polusi udara dapat mengakibatkan dampak akut dan kronis terhadap kesehatan manusia, mempengaruhi berbagai sistem di setiap organ tubuh. Adapun penyebab lain yang bisa ditimbulkan oleh polusi udara antara lain infeksi saluran pernapasan akut (ISPA), yang diawali dari penyakit pernapasan kronis dan jantung hingga kanker paru-paru, infeksi saluran pernapasan akut pada anak-anak, serta bronkitis kronis dan asma pada orang dewasa. Tingkat intensitas yang ditimbulkan dari polusi udara ini disebabkan karena

beberapa faktor antara lain: aktivitas industri, asap kendaraan, pembakaran sampah, debu, dan sampah rumah tangga sehingga menjaga kesehatan pernapasan menjadi suatu keutamaan bagi masyarakat. Masyarakat membutuhkan kadar udara yang bersih dan segar sebagai pertahanan untuk dapat meningkatkan kesehatan pernafasan mereka. mengurangi resiko penyakit kronis, dapat memperpanjang umur, meningkatkan imunitas, dan juga meningkatkan *mood*.⁹

Studi-studi terbaru menunjukkan bahwa baik perokok aktif maupun paparan polusi udara berperan signifikan dalam meningkatkan risiko infeksi saluran pernapasan akut (ISPA). Kombinasi antara merokok dan paparan polusi udara dapat memperburuk kondisi pernapasan secara drastis, memperbesar kemungkinan terkena ISPA. Penelitian mengungkapkan bahwa individu yang terpapar kedua faktor tersebut yaitu merokok dan polusi udara lebih rentan terhadap ISPA dibandingkan mereka yang

hanya terpapar salah satu dari faktor tersebut.¹⁰

Kedua faktor ini memainkan peran penting dalam meningkatkan risiko infeksi saluran pernapasan akut (ISPA), tetapi polusi udara mungkin memiliki dampak yang lebih luas karena mempengaruhi populasi yang lebih besar, termasuk non-perokok. Polusi udara dapat menyebar ke berbagai area dan berdampak pada kesehatan pernapasan masyarakat secara keseluruhan, sementara merokok secara langsung mengiritasi dan merusak saluran pernapasan individu. Meskipun kombinasi kedua faktor ini secara signifikan meningkatkan risiko ISPA, dampak polusi udara lebih menyeluruh karena cakupan paparan yang lebih luas, mencakup berbagai lapisan masyarakat dan lingkungan.¹¹

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan studi kuantitatif dengan metode pendekatan *cross-sectional*, metode ini diterapkan dalam penelitian ini agar dapat mengukur variabel independen dan variabel dependen secara bersamaan

dengan responden yang dilakukan di Wilayah Puskesmas Desa Pon untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh dari perokok aktif dan polusi udara terhadap kejadian ISPA.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien ISPA di Puskesmas Desa Pon, Kecamatan Sei Baman, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara.

Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah masyarakat Desa Pon. Sampel yang dipilih adalah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria Inklusi

- Merupakan masyarakat setempat Desa pon
- Perokok
- Laki-Laki
- Berusia 20-44 berdasarkan data terbanyak penyakit ISPA di Puskesmas Desa Pon.
- Jarak tempat tinggal dekat dengan Jalan Lintas Sumatera
- Masyarakat bekerja di area yang tingkat paparan asap rokok dan polusi udara tinggi

- Bersedia menjadi responden penelitian dengan mengisi kuesioner dan kooperatif selama proses penelitian berlangsung
- Dapat membaca dan menulis

Kriteria Eksklusi

- Pasien yang didiagnosis ISPA dan penyakit paru lain.

Cara pengambilan sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini dengan menerapkan metode *purposive sampling* yaitu pendekatan yang dilakukan dengan memilih sampel dengan cara memilih sampel diantara populasi berdasarkan kriteria yang ditentukan oleh peneliti. Sehingga sampel tersebut dapat merepresentasikan karakteristik populasi yang telah diketahui sebelumnya. Pemilihan sampel dilakukan secara *non-random*.

Besar sampel

Besar sampel pada penelitian ini dihitung dengan rumus analitik korelasi sebagai berikut:

$$n = \left(\frac{(Z\alpha + Z\beta)}{0.5 \ln \frac{1+r}{1-r}} \right)^2 + 3$$

Keterangan:

$Z\alpha$: kesalahan tipe I ditetapkan sebesar 5%, sehingga $Z\alpha = 1,64$

$Z\beta$: kesalahan tipe II ditetapkan sebesar 10%, sehingga $Z\beta = 1,28$

r : korelasi minimal yang dianggap bermakna = 0,4

n : besar sampel

Korelasi minimal antara paparan asap rokok dengan kejadian ISPA yang dianggap bermakna ditetapkan sebesar 0,37

$$n = \left(\frac{(Z\alpha + Z\beta)}{0.5 \ln \frac{1+r}{1-r}} \right)^2 + 3$$

$$n = \left(\frac{(1,64 + 1,28)}{0.5 \ln \frac{1 + 0,37}{1 - 0,37}} \right)^2 + 3 = 60$$

Sehingga sampel penelitian diambil sebanyak 60 orang yang terpapar asap rokok dan 60 orang

yang terpapar polusi udara. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara mengumpulkan data dengan menggunakan data primer berupa kuesioner dan data sekunder melalui rekam medis pada masyarakat di wilayah Puskesmas Desa Pon. Hasil data yang telah dikumpulkan akan dikelompokkan dan dianalisis dengan aplikasi program IBM SPSS.

Data yang telah didapat akan dianalisis menggunakan aplikasi program IBM SPSS (*Statistical product and Service Solution*) versi 20 *for windows*. Analisis data menggunakan metode multivariat untuk mengetahui hubungan dua variabel independen (paparan asap rokok dan polusi udara) dengan variabel dependen (kejadian ISPA). Uji statistik yang digunakan yaitu korelasi Rank Spearman untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan antar variabel (variabel independen dan variabel dependen).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan data yang diperoleh, Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) tercatat sebagai penyakit terbesar dialami di Puskesmas Desa Pon. Selain itu, terdapat juga kasus penyakit terbesar lainnya yaitu gastritis, hipertensi, chepalgia, penyakit vulva dan jaringan, konjungtivitis, demam, diabetes, karies gigi dan dispepsia.

Sesuai data yang didapatkan dari Puskesmas Desa Pon, populasi kasus ISPA pada tahun 2023 paling banyak terjadi pada bulan Agustus dan November, dengan mayoritas pasien berada dalam rentang usia 20-44 tahun.

4.2 Analisis Univariat

4.2.1 Karakteristik Paparan Asap Rokok

Tabel 4.1 Karakteristik Paparan Asap Rokok Berdasarkan Usia

Usia (Tahun)	N	Paparan Asap Rokok Ringan	Paparan Asap Rokok Sedang	Paparan Asap Rokok Berat
20-25	16 (26,7%)	1 (1,67%)	4 (6,68%)	11 (18,37%)
26-30	8 (13,4%)	0 (0%)	2 (3,35%)	6 (10,05%)
31-35	7 (11,7%)	1 (1,67%)	3 (5,01%)	3 (5,01%)
36-40	19 (31,6%)	0 (0%)	6 (9,96%)	13 (21,58%)
41-44	10 (16,6%)	1 (1,66%)	3 (4,98%)	6 (9,96%)

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa dari 30 responden di Puskesmas Desa Pon yang berpartisipasi dalam penelitian ini kelompok usia yang terpapar asap rokok paling banyak adalah 13 orang (21,58%) dengan tingkat paparan asap rokok yang berat dalam rentang usia 36- 40 tahun.

Tabel 4.2 Karakteristik Paparan Asap Rokok Berdasarkan Pekerjaan

Pekerjaan	N	Paparan Asap Rokok Ringan	Paparan Asap Rokok Sedang	Paparan Asap Rokok Berat
Mahasiswa	1 (1,7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1,7%)
Petani	18 (30,0%)	3 (5,01%)	9 (15,03%)	6 (10,02%)
Supir	2 (3,3%)	0 (0%)	1 (1,65%)	1 (1,65%)
Ojek	6 (10,0%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (10,02%)
Wiraswasta	20 (33,3%)	0 (0%)	4 (6,68%)	16 (26,72%)
Guru	1 (1,7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1,7%)
Pedagang	6 (10,0%)	0 (0%)	2 (3,34%)	4 (6,68%)
Bengkel	1 (1,7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1,7%)
Kuli Bangunan	2 (3,3%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (3,3%)
Buruh	1 (1,7%)	0 (0%)	1 (1,7%)	0 (0%)
Karyawan Cake	1 (1,7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1,7%)
Serabutan	1 (1,7%)	0 (0%)	1 (1,7%)	0 (0%)

Dari segi tingkat pekerjaan, kelompok pekerjaan yang paling banyak terpapar asap rokok adalah

wiraswasta sebanyak 16 orang (26,72%) dengan tingkat paparan asap rokok yang berat.

Tabel 4.3 Karakteristik Paparan Asap Rokok Berdasarkan Tingkat Paparan

Paparan Asap Rokok	N	%
Ringan	3	5
Sedang	18	30
Berat	39	65

Berdasarkan tingkat paparan diatas maka paparan asap rokok terbanyak adalah paparan asap rokok berat sebanyak 39 orang (65,0%).

Pada Indeks *Brinkman*, jumlah konsumsi rokok dibagi menjadi tiga kategori yaitu ringan (<10 batang per hari), sedang (10-20 batang per hari), dan berat (>20 batang per hari).

Tabel 4.4 Karakteristik Paparan Asap Rokok Berdasarkan Indeks *Brinkman*

Paparan Asap Rokok	N	%
Ringan	6	10
Sedang	29	48,3
Berat	25	41,7

Berdasarkan Indeks *Brinkman*, paparan asap rokok terbanyak adalah paparan asap rokok sedang sebanyak 29 orang (48,3%).

4.2.2 Karakteristik Polusi Udara

Tabel 4.5 Karakteristik Polusi Udara Berdasarkan Usia

Usia (Tahun)	N	Polusi Udara Ringan	Polusi Udara Sedang	Polusi Udara Berat
20-25	16 (26,7%)	0 (0%)	15 (25,05%)	1 (1,67%)
26-30	8 (13,4%)	1 (1,68%)	7 (11,76%)	0 (0%)
31-35	7 (11,7%)	1 (1,67%)	6 (10,02%)	0 (0%)
36-40	19 (31,6%)	1 (1,66%)	18 (29,88%)	0 (0%)
41-44	10 (16,6%)	1 (1,66%)	9 (14,94%)	0 (0%)

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa dari 30 responden di Puskesmas Desa Pon yang berpartisipasi dalam penelitian ini kelompok usia yang terpapar polusi udara paling banyak adalah 18 orang (29,88%) dengan tingkat paparan polusi udara yang sedang dalam rentang usia 36- 40 tahun.

Tabel 4.6 Karakteristik Polusi Udara Berdasarkan Pekerjaan

Pekerjaan	N	Polusi Udara Ringan	Polusi Udara Sedang	Polusi Udara Berat
Mahasiswa	1 (1,7%)	0 (0%)	1 (1,7%)	0 (0%)
Petani	18 (30,0%)	0 (0%)	18 (30,0%)	0 (0%)
Supir	2 (3,3%)	0 (0%)	2 (3,3%)	0 (0%)
Ojek	6 (10,0%)	1 (1,67%)	4 (6,68%)	1 (1,67%)
Wiraswasta	20 (33,3%)	3 (5,01%)	17 (28,39%)	0 (0%)
Guru	1 (1,7%)	0 (0%)	1 (1,7%)	0 (0%)
Pedagang	6 (10,0%)	0 (0%)	6 (10,0%)	0 (0%)
Bengkel	1 (1,7%)	0 (0%)	1 (1,7%)	0 (0%)
Kuli Bangunan	2 (3,3%)	0 (0%)	2 (3,3%)	0 (0%)
Buruh	1 (1,7%)	0 (0%)	1 (1,7%)	0 (0%)
Karyawan Cake	1 (1,7%)	0 (0%)	1 (1,7%)	0 (0%)
Serabutan	1 (1,7%)	0 (0%)	1 (1,7%)	0 (0%)

Dari segi tingkat pekerjaan, kelompok pekerjaan yang paling banyak terpapar polusi udara adalah petani sebanyak 18 orang (30,0%) dengan tingkat paparan polusi udara yang sedang.

Tabel 4.7 Karakteristik Polusi Udara Berdasarkan Tingkat Paparan

Polusi Udara	N	%
Ringan	4	6,7
Sedang	55	91,7
Berat	1	1,7

Berdasarkan tingkat paparan diatas maka polusi udara terbanyak adalah polusi udara sedang sebanyak 55 orang (91,7%).

Berdasarkan pengukuran menggunakan alat pendeteksi kualitas udara (*Air Quality Detector*) selama 10-15 menit, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.8 Hasil Alat *Air Quality Detector*

Parameter	Hasil Pengukuran
HCHO	0,182 mg/m ³
TVOC	0,501 mg/m ³

PM2,5	0,12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM10	0,16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
CO	0,00 ppm
CO2	1487 ppm

Hasil tersebut menunjukkan bahwa kualitas udara berada pada kategori moderate atau sedang.

4.3 Analisis Bivariat

4.3.1 Analisis Hubungan Antara Paparan Asap Rokok Terhadap Kejadian ISPA

Analisis hubungan antara paparan asap rokok terhadap kejadian ISPA pada Masyarakat Desa Pon menggunakan Uji *Spearman Rank*

Tabel 4.9 Hasil Uji Korelasi *Spearman Rank* Paparan Asap Rokok dan Kejadian ISPA

Variabel	P value	Koefisien Korelasi
Paparan Asap Rokok-Kejadian ISPA	0,153	0,440

Sesuai analisis uji *Spearman Rank* yang dilakukan menggunakan

perangkat lunak SPSS versi 20 *for windows* mendapatkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,440 dengan tingkat signifikansi 0,153 pada level kepercayaan 95% atau taraf signifikansi 0,05.

Adapun tingkat kriteria pengujian:

- Jika taraf signifikansi $\leq \alpha$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima.
- Jika taraf signifikansi $> \alpha$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,153 $> \alpha$ (0,05), sehingga H_0 diterima dan H_a ditolak. Hal ini mengindikasikan tidak ada hubungan antara paparan asap rokok dan kejadian ISPA pada masyarakat Desa Pon. Hubungan tersebut menunjukkan oleh nilai korelasi sebesar 0,440.

Agar memperoleh kuat lemahnya intensitas atau derajat keeratan hubungan antara variabel-variabel yang diteliti sesuai pedoman kriteria pengujian uji *spearman rank*. Dimana ρ yang terdapat pada tabel perhitungan uji *spearman rank* adalah 0,153 yang dimana tingkat atau derajat keeratan hubungan

antara variabel yang diteliti yaitu polusi udara dan kejadian ISPA sebesar 0,440 yang berarti nilai tersebut diantara nilai 0,400-0,599, maka interpretasinya adalah cukup kuat atau sedang.

4.3.2 Analisis Hubungan Antara Polusi Udara Terhadap Kejadian ISPA

Analisis hubungan antara polusi udara terhadap kejadian ISPA pada Masyarakat Desa Pon menggunakan Uji *Rank Spearman*.

Tabel 4.10 Hasil Uji Korelasi Spearman Rank Polusi Udara dan Kejadian ISPA

Variabel	P value	Koefisien Korelasi
Polusi Udara-Kejadian ISPA	0,143	0,449

Berdasarkan hasil perhitungan yang didapatkan bahwa nilai signifikansi sebesar $0.143 > \alpha$ (0.05) maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Artinya tidak terdapat

hubungan antara polusi udara terhadap kejadian ISPA pada masyarakat Desa Pon. Hubungan ini ditunjukkan dengan nilai korelasi sebesar 0,449.

Agar memperoleh kuat lemahnya intensitas atau derajat keeratan hubungan antara variabel-variabel yang diteliti sesuai pedoman kriteria pengujian uji spearman rank. Dimana ρ yang terdapat pada tabel perhitungan uji spearman rank adalah 0,143 yang dimana tingkat atau derajat keeratan hubungan antara variabel yang diteliti yaitu polusi udara dan kejadian ISPA sebesar 0,449 yang berarti nilai tersebut diantara nilai 0,400-0,599, maka interpretasinya adalah cukup kuat atau sedang.

4.1 PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN

Penelitian ini melibatkan 60 responden yang merupakan laki-laki perokok berusia 20-44 tahun di wilayah Puskesmas Desa Pon, Kabupaten Serdang Bedagai. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa paparan asap rokok pada masyarakat di Desa Pon

paling banyak terjadi pada rentang usia 36-40 tahun, dengan tingkat paparan berat sebanyak 13 orang (21,58%). Berdasarkan data pekerjaan, paparan asap rokok dengan tingkat berat paling banyak dialami oleh individu yang berprofesi sebagai wiraswasta, yakni sebanyak 16 orang (21,58%), sedangkan tingkat paparan yang terbanyak adalah paparan asap rokok berat sebanyak 39 orang (65,0%), dan pada Indeks *Brinkman*, paparan asap rokok terbanyak adalah paparan asap rokok sedang sebanyak 29 orang (48,3%).

Paparan asap rokok adalah produksi asap yang dihasilkan dari pembakaran hasil tembakau, baik tembakau murni maupun campuran yang dihirup oleh perokok aktif. Sebuah penelitian menemukan bahwa kualitas hidup pasien ISPA dewasa menurun, menurut Kuesioner Kualitas Hidup Terkait Kesehatan (HRQL). Kuesioner ini menilai kualitas hidup pasien berdasarkan kesehatan fisik, kesehatan psikologis, kemampuan fisik, fungsi sosial, peran dan kesejahteraan umum. Infeksi pernapasan juga merupakan

penyebab utama kematian pada anak-anak. Namun, sepertinya dampaknya tidak terbatas pada balita, infeksi ini juga berkontribusi terhadap kematian pada orang dewasa di seluruh dunia. Diperkirakan bahwa 11–22% kematian di antara anak-anak berusia <5 tahun dan 3% kematian di antara orang dewasa berusia 15-49 tahun secara global disebabkan oleh infeksi saluran napas akut. Pada usia 36-40 tahun termasuk dalam kategori usia produktif yang cenderung memiliki aktivitas tinggi. Orang lanjut usia lebih mungkin terkena dampak asap rokok karena mekanisme pertahanan saluran napas mereka, termasuk fungsi pembersihan partikel berkurang.¹²

Merokok dapat membahayakan kesehatan dan dapat beresiko terhadap berbagai penyakit serius dan fatal. Merokok tidak hanya merugikan perokoknya saja, namun juga orang-orang disekitarnya. Ironisnya, perokok pasif menyerap lebih banyak bahan kimia yang terdapat dalam rokok dibandingkan perokok itu sendiri. Perokok pasif adalah individu yang meskipun

dirinya sendiri bukan perokok, namun menghirup asap rokok yang berasal dari orang disekitarnya. Berdasarkan tabel pekerjaan, sebagian besar perokok adalah wiraswasta dengan status perokok aktif. Wiraswasta merupakan salah satu pekerjaan yang sering terpapar asap rokok karena banyak pelaku usaha bekerja di lingkungan yang kurang terkontrol dan juga tidak semua wilayah masyarakat merupakan kawasan tanpa rokok. Mereka juga terpapar asap dari rokok yang mereka hisap. Tidak adanya aturan ketat mengenai larangan merokok di tempat usaha tersebut membuat asap rokok lebih mudah menyebar, terutama di area terbuka atau semi-terbuka. Selain itu, beberapa jenis usaha, seperti warung kopi atau kafe tradisional, justru menarik pelanggan yang memiliki kebiasaan merokok, sehingga pemilik usaha dan karyawannya lebih sering terpapar asap rokok.¹³

Selain itu, hasil penelitian juga mengungkapkan bahwa paparan polusi udara terbanyak terjadi pada kelompok usia 36-40 tahun, dengan tingkat paparan sedang sebanyak 18

orang (29,88%). Sementara itu, berdasarkan data pekerjaan, paparan polusi udara dengan tingkat sedang paling banyak dialami oleh petani, dengan jumlah sebanyak 18 orang (30,0%) dan berdasarkan tingkat paparan yang terbanyak adalah polusi udara sedang sebanyak 55 orang (91,7%).

Kualitas udara yang buruk akan meningkatkan risiko ISPA. Pencemaran udara, khususnya untuk parameter PM10 dan PM2.5, akibat kegiatan transportasi dapat masuk ke sistem pernapasan manusia hingga ke aveoli dapat meningkatkan resiko ISPA. Usia 36-40 tahun merupakan usia produktif dimana masyarakat banyak melakukan aktivitas di luar rumah sehingga meningkatkan kemungkinan terpapar asap rokok dalam jangka waktu yang lebih lama. Hal inilah yang menyebabkan tingginya prevalensi gangguan kesehatan akibat kabut sehingga berdampak pada penurunan fungsi tubuh. Pada usia ini, kebiasaan merokok sering ditemukan, sehingga mereka tidak hanya berisiko terpapar asap rokok dari aktivitas merokok itu

sendiri, tetapi juga dari lingkungan sekitar yang penuh polusi udara.¹⁴

Pencemaran udara terutama disebabkan oleh penggunaan bahan-bahan kimia yang berlebihan, khususnya pada sektor pertanian dimana penggunaan pestisida dapat membahayakan lingkungan. Pestisida dapat menjadi agen pencemaran yang masuk ke lingkungan melalui udara, air atau tanah dan dapat berdampak langsung terhadap makhluk hidup dan lingkungannya. Aktivitas petani yang berpotensi terpapar pestisida antara lain mencampurkan pestisida tanpa sarung tangan, tidak menggunakan masker, dan mencampurkan beberapa jenis pestisida dalam satu penyiraman. Selain itu, pada saat penyemprotan, petani tidak mengenakan alat pelindung diri (APD) seperti topi penutup kepala, kaca mata, masker, baju lengan panjang, celana panjang, dan sepatu bot. Selain itu, sering kali pestisida disemprotkan berlawanan arah angin sehingga meningkatkan risiko paparan pestisida. Produk pestisida dapat memiliki efek kesehatan akut (misalnya: intoksikasi

ringan atau parah) serta efek kesehatan jangka panjang pada manusia, seperti penyakit neurologis, penyakit pernapasan, kelainan genetik, dan efek buruk pada organ reproduksi.¹⁵

Hasil uji *Spearman rank* yang dilakukan untuk menguji hubungan antara paparan asap rokok dengan kejadian ISPA serta polusi udara dengan kejadian ISPA di wilayah kerja Puskesmas Desa Pon, Kabupaten Serdang Bedagai, menunjukkan nilai probabilitas (*p-value*) sebesar 0.153 untuk paparan asap rokok dan 0.143 untuk polusi udara. Kedua nilai probabilitas ini lebih besar dari 0.05, yang mengindikasikan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara paparan asap rokok, polusi udara, dan kejadian ISPA di masyarakat setempat. Dengan demikian, berdasarkan hasil uji statistik tersebut, dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor tersebut tidak mempengaruhi kejadian ISPA pada masyarakat di wilayah Puskesmas Desa Pon, Kabupaten Serdang Bedagai..

Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Dusun Krajan, Desa Sidodadi, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang, yang juga mengkaji hubungan antara paparan asap rokok terhadap kejadian ISPA pada perokok pasif usia produktif (18-65 tahun). Dalam penelitian tersebut, dari 70 responden, prevalensi ISPA tercatat sebesar 28,6%, sementara 60% di antaranya terpapar asap rokok. Meskipun demikian, hasil uji *Chi-square* yang dilakukan menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara paparan asap rokok dengan kejadian ISPA pada perokok pasif, dengan nilai $p=0,589$. Penelitian ini memperkuat temuan sebelumnya bahwa paparan asap rokok tidak berhubungan langsung dengan kejadian ISPA dalam populasi yang diteliti.¹⁶

Penelitian yang dilakukan di Puskesmas Pembantu Desa Takkalasi, Sidenreng Rappang, menunjukkan bahwa dari 45 responden yang terlibat dalam penelitian ini, 25 responden (55,6%) mengalami Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA). Dari kelompok yang

mengalami ISPA, 22 responden (13,8%) terpapar asap rokok, sementara 3 responden (6,7%) tidak terpapar asap rokok. Di sisi lain, dari 20 responden yang tidak mengalami ISPA, 8 responden (17,8%) terpapar asap rokok, sedangkan 12 responden (26,7%) tidak terpapar asap rokok. Berdasarkan hasil uji statistik *Chi-square* dengan nilai $\alpha < 0,05$, diperoleh nilai $p = 0,002$, yang menunjukkan bahwa hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima. Hal ini mengindikasikan adanya hubungan signifikan antara paparan asap rokok dan kejadian ISPA, yang semakin memperkuat bukti bahwa paparan asap rokok berperan dalam meningkatkan risiko terjadinya ISPA.¹⁷

Pada hasil penelitian ini, tidak ada hubungan paparan asap rokok dan kejadian ISPA dikarenakan adanya upaya preventif yang dilakukan oleh Puskesmas Desa Pon dalam mengurangi prevalensi ISPA. Program yang dilakukan oleh Puskesmas Desa Pon yaitu dengan peningkatan akses layanan kesehatan seperti imunisasi, mengedukasi masyarakat mengenai bahaya asap

rokok serta penghentian kebiasaan merokok, promosi perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS), pemberian vitamin B1, vitamin B6, vitamin B12 dan vitamin C untuk memperkuat sistem imun pada masyarakat Hal tersebut terbukti dengan adanya penghargaan yang didapat oleh Puskesmas Desa Pon sebagai Juara 2 Lomba Penyuluhan Kesehatan dalam rangka Hari Kesehatan Nasional (HKN) ke 60 Kabupaten Serdang Bedagai Tahun 2024. Dengan adanya berbagai langkah preventif dari Puskesmas Desa Pon ini, kemungkinan paparan asap rokok sebagai salah satu faktor penyebab ISPA menjadi semakin kecil, sehingga hubungan antara kedua variabel dalam penelitian ini tidak menunjukkan adanya hubungan yang signifikan.

Pemberian vitamin B1, vitamin B6 dan vitamin B12 seperti program yang dilakukan Puskesmas Desa Pon bertujuan untuk mempertahankan kehidupan dan mendukung pertumbuhan.¹⁸ Selain itu adapun pemberian vitamin C yang berfungsi sebagai antioksidan yang kuat dan membantu

memperbaiki berbagai sel yang telah rusak, itulah sebabnya vitamin C dianggap bermanfaat dalam pengobatan penyakit infeksi. Di samping itu, vitamin C terdapat pada lapisan epitel saluran pernapasan yang berfungsi sebagai pelindung mukosa lokal, membantu meredakan gejala infeksi saluran pernapasan atas.¹⁹

Berbagai faktor dapat memengaruhi risiko seseorang terkena Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA), yang meliputi kondisi lingkungan, karakteristik pribadi, serta pola perilaku individu. Dari segi lingkungan, faktor-faktor seperti kualitas fisik rumah termasuk tingkat kepadatan hunian dan pencahayaan serta polusi udara yang disebabkan oleh asap rokok dan pembakaran bahan bakar untuk keperluan memasak, memiliki dampak besar terhadap peningkatan kerentanannya. Di samping itu, kebiasaan merokok, terutama di dalam ruangan, turut memperburuk situasi ini. Faktor-faktor pribadi seperti usia, jenis kelamin, dan tingkat pendidikan juga berkontribusi pada meningkatnya risiko individu terhadap ISPA,

karena mereka dapat memengaruhi daya tahan tubuh dan respons terhadap infeksi.¹²

Paparan asap rokok dalam jangka panjang memiliki kaitan erat dengan terjadinya ISPA, yang tercermin dalam berbagai penelitian, termasuk Konsensus Pertemuan Ahli Infeksi Saluran Pernafasan Atas pada tahun 2017. ISPA sendiri adalah penyakit umum yang sering dijumpai di layanan kesehatan primer dengan gejala yang sangat bervariasi, tergantung pada tingkat keparahan, durasi, dan jenis infeksi. Penyakit ini perlu mendapat perhatian khusus karena menjadi salah satu penyebab utama kesakitan dan kematian di banyak negara. Mekanisme ISPA akibat merokok dapat dijelaskan melalui berbagai faktor, seperti perubahan pada struktur dan fungsi saluran pernapasan. Rokok dapat mengurangi sensitivitas terhadap refleks batuk, mengganggu kemampuan tubuh untuk mengeliminasi patogen, serta melemahkan sistem imun, sehingga meningkatkan risiko infeksi. Asap rokok, yang dihasilkan dari pembakaran tembakau, baik yang

berasal dari rokok biasa maupun rokok campuran, menjadi ancaman serius bagi perokok aktif dan dapat memicu peradangan yang berlebihan di dalam tubuh, memperburuk kerentanannya terhadap infeksi pernapasan.²⁰

Penelitian ini menunjukkan tidak adanya hubungan yang signifikan antara polusi udara dengan kejadian ISPA, yang sejalan dengan penelitian yang dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Lubuk Sanai, Mukomuko, Bengkulu. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan antara sumber polutan dalam rumah dengan kejadian ISPA pada balita. Jenis penelitian yang digunakan adalah analitik observasional dengan pendekatan cross-sectional. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik purposive sampling, yang melibatkan 47 responden yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Data dikumpulkan melalui kuesioner. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 29 balita (61,7%) menderita ISPA, sementara 18 balita (38,3%) tidak mengalaminya. Analisis menggunakan uji koefisien

kontingensi menunjukkan hasil $p=0,000$ yang mengindikasikan adanya hubungan signifikan antara asap rokok dan kejadian ISPA pada balita. Sementara itu, $p=0,855$, $p=0,291$, dan $p=0,543$ masing-masing menunjukkan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara penggunaan obat nyamuk, bahan bakar, dan asap kendaraan dengan kejadian ISPA pada balita. Namun, pengelolaan sampah ditemukan memiliki hubungan signifikan dengan kejadian ISPA pada balita dengan nilai $p=0,000$. Berdasarkan temuan ini, dapat disimpulkan bahwa sumber polutan dalam rumah, seperti asap rokok dan pengelolaan sampah yang buruk, berperan sebagai faktor pemicu terjadinya ISPA pada balita.²¹

Temuan ini bertolak belakang dengan penelitian yang dilakukan di wilayah masyarakat Kramat Jati, yang menunjukkan bahwa pengaruh zat berbahaya (X2) terhadap infeksi akut (Y) memiliki nilai signifikansi sebesar 0,001 ($<0,05$), sementara nilai t hitung -0,155 lebih kecil dari nilai t tabel 2,048. Berdasarkan hasil tersebut, hipotesis nol (H_0) diterima

dan hipotesis alternatif kedua (H_{a2}) ditolak, yang berarti tidak terdapat pengaruh signifikan antara zat berbahaya terhadap infeksi akut. Dengan demikian, hipotesis yang menganggap paparan kontaminasi udara lebih berpengaruh secara langsung terhadap kejadian ISPA diterima, sementara pengaruh zat berbahaya tidak dapat dibuktikan secara signifikan dalam penelitian ini.²²

Pada hasil penelitian ini, tidak ada hubungan polusi udara dan kejadian ISPA dikarenakan adanya upaya preventif yang dilakukan oleh Puskesmas Desa Pon dalam mengurangi prevalensi ISPA. Program yang dilakukan oleh Puskesmas Desa Pon yaitu dengan melakukan pemberian masker kepada masyarakat untuk melindungi mereka dari polusi udara dan pelaksanaan cek gratis di Puskesmas Desa Pon setiap 3 bulan. Dengan adanya berbagai langkah preventif dari Puskesmas Desa Pon ini, kemungkinan paparan polusi udara sebagai salah satu faktor penyebab ISPA menjadi semakin kecil, sehingga hubungan antara kedua

variabel dalam penelitian ini tidak menunjukkan adanya hubungan yang signifikan.

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) sangat erat kaitannya dengan berbagai risiko, terutama yang berhubungan dengan kondisi lingkungan rumah dan perilaku penghuni rumah tersebut. Salah satu aspek lingkungan rumah yang dapat meningkatkan risiko ISPA adalah desain rumah itu sendiri, seperti penempatan dapur yang terlalu dekat dengan ruang keluarga, adanya asap yang terperangkap di dalam rumah saat kegiatan memasak, penggabungan ruang dapur dengan ruang makan, serta kurangnya ventilasi udara yang memadai di area dapur. Kondisi-kondisi tersebut dapat memperburuk kualitas udara di dalam rumah dan meningkatkan paparan terhadap polutan, yang pada gilirannya dapat merusak sistem pernapasan penghuninya.²³

Di sisi lain, polusi udara luar ruangan juga berperan signifikan dalam memicu kejadian ISPA. Berdasarkan data dari Organisasi

Kesehatan Dunia (WHO), lebih dari 4,2 juta kematian setiap tahun disebabkan oleh paparan polusi udara luar ruangan. Di perkotaan, polusi udara yang berasal dari emisi kendaraan bermotor, aktivitas industri, dan pembakaran bahan bakar fosil merupakan sumber utama gas beracun seperti karbon dioksida dan karbon monoksida. Gas-gas tersebut dapat menimbulkan gangguan pada sistem pernapasan, bahkan dalam konsentrasi rendah, karbon monoksida (CO) dapat mengganggu kemampuan darah dalam mengangkut oksigen, yang berpotensi mengakibatkan keracunan. Selain itu, Particulate Matter (PM), yang dapat muncul baik di dalam maupun di luar ruangan, juga menjadi penyebab penting bagi ISPA. PM yang berasal dari fenomena alam seperti kebakaran hutan atau letusan gunung berapi disebut sebagai PM alami, sementara PM yang dihasilkan oleh aktivitas manusia, seperti pembakaran bahan bakar kendaraan atau industri, termasuk dalam kategori PM antropogenik. Selain itu, penggunaan peralatan rumah tangga seperti kompor, pemanas ruangan,

serta asap rokok juga berkontribusi terhadap peningkatan konsentrasi PM di dalam ruangan. Salah satu jenis PM yang paling berbahaya adalah PM_{2,5}, partikel dengan diameter yang sangat kecil, kurang dari 2,5 mikrometer, yang dapat terhirup ke dalam saluran pernapasan dan menimbulkan berbagai gangguan kesehatan.²⁴

Berdasarkan hasil Alat *Air Quality Detector* ditemukan bahwa kadar HCHO sebesar 0,182 mg/m³, kadar TVOC sebesar 0,501 mg/m³, kadar PM_{2,5} sebesar 0,12 µg/m³, kadar PM₁₀ sebesar 0,16 µg/m³, kadar CO sebesar 0,00 ppm, dan kadar CO₂ sebesar 1487 ppm.

Zat kimia yang bisa memengaruhi kualitas udara di dalam rumah adalah cat rumah. Cat adalah sumber pencemaran formaldehida (HCHO). HCHO dapat ditemukan pada cat kayu. Di Eropa, kadar formaldehida rata-rata di rumah mencapai 20-30 mg/m³.²⁵ Berdasarkan hasil Alat *Air Quality Detector* maka didapatkan jika hasil kadar HCHO adalah 0,182 mg/m³. Pada hasil tersebut dinyatakan jika kadar HCHO baik atau nilai aman

karena tidak melebihi ambang batas aman yang ditetapkan.

TVOC adalah komponen alami dari udara yang dihirup oleh makhluk hidup dan juga diproduksi melalui berbagai proses alam seperti pernapasan manusia dan hewan.²⁶ Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1077/MENKES/PER/V/2011 menetapkan bahwa konsentrasi TVOC dalam ruangan tidak boleh melebihi 0,3 mg/m³.²⁷ Berdasarkan hasil Alat *Air Quality Detector* maka didapatkan jika hasil kadar TVOC adalah 0,501 mg/m³. Pada hasil tersebut dinyatakan jika kadar TVOC tidak baik karena melebihi ambang batas aman yang ditetapkan.

Partikulat (PM_{2,5}) adalah partikel kecil di udara yang berasal dari berbagai sumber, seperti emisi kendaraan, aktivitas industri, atau pembakaran bahan bakar.²⁸ Menurut Lampiran VII Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021, baku mutu harian PM_{2,5} sebesar 55 µg/m³.¹¹ Berdasarkan hasil Alat *Air Quality Detector* maka didapatkan jika hasil kadar PM_{2,5} adalah 0,12 µg/m³. Pada hasil

tersebut dinyatakan jika kadar PM_{2,5} baik karena kadar PM_{2,5} sebesar 0,12 µg/m³ jauh di bawah batas maksimum yang diizinkan

Kadar PM₁₀ di udara menjadi parameter utama dalam pencemaran udara karena PM₁₀ dapat berasosiasi dengan kadar zat pencemar lainnya.²⁹ Konsentrasi PM₁₀ untuk nilai aman adalah <50 µg/m³, nilai sedang sebesar 51-150 µg/m³, dan nilai tidak sehat sebesar 151-350 µg/m³.³⁰ Berdasarkan hasil Alat *Air Quality Detector* maka didapatkan jika hasil kadar PM₁₀ adalah 0,16 µg/m³. Pada hasil tersebut dinyatakan jika kadar PM₁₀ baik atau nilai aman karena tidak melebihi ambang batas aman yang ditetapkan.

CO adalah gas beracun yang tidak memiliki warna, aroma, atau rasa, dan terbentuk akibat pembakaran bahan bakar fosil seperti gas alam, minyak bumi, dan batubara.²⁷ Ambang konsentrasi gas karbon monoksida (CO) untuk batas aman berada pada <70 ppm, untuk batas berbahaya pada 70-150 ppm, dan batas mematikan >150 ppm.³⁰ Berdasarkan hasil Alat *Air Quality*

Detector maka didapatkan jika hasil kadar CO adalah 0,00 ppm. Pada hasil tersebut dinyatakan jika kadar CO sangat baik karena kadar CO menunjukkan tidak adanya karbon monoksida terdeteksi dalam udara.

CO₂ adalah salah satu polutan di antara gas rumah kaca karena dianggap memiliki sifat global, masalah ini perlu diatur pada tingkat internasional.²⁸ Ambang batas aman gas karbon dioksida (CO₂) berada pada <5.000 ppm, untuk batas berbahaya berada pada 5.000 – 40.000 ppm, dan batas mematikan >40.000 ppm.³⁰ Berdasarkan hasil Alat *Air Quality Detector* maka didapatkan jika hasil kadar CO₂ adalah 1.487 ppm. Pada hasil tersebut dinyatakan jika kadar CO₂ baik atau batas aman karena tidak melebihi ambang batas aman yang ditetapkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Tidak terdapat pengaruh paparan asap rokok terhadap

kejadian ISPA di wilayah Kerja Puskesmas Desa Pon

2. Tidak terdapat pengaruh polusi udara terhadap kejadian ISPA di wilayah Kerja Puskesmas Desa Pon

3. Tidak terdapat pengaruh paparan asap rokok dan polusi udara terhadap kejadian ISPA di wilayah Kerja Puskesmas Desa Pon dikarenakan adanya upaya preventif yang dilakukan oleh Puskesmas Desa Pon dalam mengurangi prevalensi ISPA. Program yang dilakukan oleh Puskesmas Desa Pon yaitu dengan peningkatan akses layanan kesehatan seperti imunisasi, mengedukasi masyarakat mengenai bahaya asap rokok serta penghentian kebiasaan merokok, promosi perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS), pembagian masker kepada masyarakat untuk melindungi mereka dari paparan asap rokok dan polusi udara, pemberian vitamin B1, vitamin B6, vitamin B12 dan vitamin C untuk memperkuat sistem imun pada masyarakat dan pelaksanaan cek gratis di Puskesmas Desa Pon setiap 3 bulan.

5.2 Saran

Adapun saran peneliti terhadap pihak-pihak yang terkait dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi Tenaga Kesehatan, diharapkan tenaga kesehatan di puskesmas perlu memperhatikan faktor lain yang berkontribusi terhadap kejadian ISPA selain paparan asap rokok dan polusi udara, hal tersebut dikarenakan kedua hal krusial itu ternyata bukan variabel utama yang dapat menyebabkan kejadian ISPA. Skreening dapat mengoptimalkan pencegahan dan pengobatan ISPA sehingga orang yang terkena ISPA dapat cepat ditangani dan tidak menularkan kepada orang lain.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya, karena adanya keterbatasan waktu dalam proses penelitian ini diharapkan untuk dapat menambahkan fokus penelitian dalam membandingkan dampak ataupun resiko mana yang lebih besar antara kedua variabel ini terhadap kejadian ISPA.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sundari S. Polusi Udara Kendaraan Bermotor Tidak Berpengaruh Terhadap Penyakit ISPA. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2019;16(1):698-706.
doi:10.31964/jkl.v15i2.157
2. Candrasari S, Clarissa EC, Kusumawardani F, Henrietta GC. Pemulihan Dampak Pencemaran Udara Bagi Kesehatan Masyarakat Indonesia. *Jurnal Professional*. 2023;10(2):849-854.
3. Johan A. Asap Rokok Merugikan Bagi Kesehatan Tubuh Manusia. *EJOIN: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2023;1:555-558.
4. Ashar AHi. Exclusive Breastfeeding and Exposure to Cigarette Smoke with The Incidence of Acute Respiratory Infection in Children Under Five. *Journal of Health and Nutrition Research*. 2022;1(1):17-20.
doi:10.56303/jhnr.v1i1.5
5. Oktaviyanti RP, Sari AIP, Puteri R, Utami NK. Hubungan Kebiasaan Merokok Bagi Kesehatan Dan Daya Tahan Tubuh. *JIKES: Jurnal Ilmu Kesehatan*. 2023;1(2):196-202.
6. Hartono R, Fachni Tandjungbulu Y, Resya Virgiawan A, Syahwal Mus M. Tinjauan Hasil Pemeriksaan Waktu Pembekuan Darah Pada Perokok Aktif Dan Pasif
Review of the Results of Examination Blood Clotting Time in Active and Passive Smokers. *Jurnal Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*. 2023;18(2):341-349.
doi:10.32382/medkes.v18i2
7. Hidajat D, Tilana FG, Kusuma IGBSA. Dampak Polusi Udara terhadap Kesehatan Kulit. *Unram Medical Journal*. 2023;12(4):371-378.
doi:10.29303/jk.v12i4.4565
8. Siahaan WF, Malinti E. Hubungan Kebiasaan Merokok dan Gangguan Pola Tidur Pada Remaja. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*. 2022;4(2):627-634.
<http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPPP>
9. Jain N, Handoko D, Albaar TM. Hubungan Antara Lingkungan Tempat Tinggal Dengan Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA) Pada Masyarakat Di Kecamatan Weda. *Cerdika: Jurnal*

- Ilmiah Indonesia*. 2023;3(7):621-628.
doi:10.36418/cerdika.xxx
10. Provenzano S, Roth S, Sager L. Air Pollution and Respiratory Infectious Diseases. *Environmental and Resource Economics Journal*. 2024;87(5):1127-1139.
doi:10.1007/s10640-024-00858-x
11. Adhikary M, Mal P, Saikia N. Exploring The Link Between Particulate Matter Pollution and Acute Respiratory Infection Risk In Children Using Generalized Estimating Equations Analysis: A Robust Statistical Approach. *Environmental Health: A Global Access Science Source Journal*. 2024;23(1). doi:10.1186/s12940-024-01049-3
12. Prayata RH, Mahendra AI, Indraswara I, et al. Hubungan Paparan Asap Rokok pada Perokok Pasif dengan Angka Kejadian Ispa pada Usia 18-65 Tahun di Dusun Krajan Desa Sidodadi, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang. *Malahayati Nursing Journal*. 2023;5(1):53-66.
doi:10.33024/mnj.v5i1.7649
13. Tarigan IU, Yulianti A. Gambaran Kesadaran Masyarakat terhadap Kawasan Tanpa Rokok di Indonesia. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pelayanan Kesehatan*. 2019;3(2):123-130.
doi:10.22435/jpppk.v3i2.2655
14. Desi E, . S, Priyono D. Hubungan Perilaku Tindakan Pencegahan Terhadap Kejadian ISPA Saat Kabut Asap Di Kota Pontianak. *Tanjungpura Journal of Nursing Practice and Education*. 2020;2(1).
doi:10.26418/tjnpe.v2i1.41826
15. Pertanian K, Hidup L, Pertanian F, Hkbp U, Medan N. DAMPAK PENGGUNAAN PESTISIDA DALAM KEGIATAN PERTANIAN TERHADAP LINGKUNGAN HIDUP DAN KESEHATAN The Impact of Pesticide Use in Agricultural Activities on The Environment and Health Bilker Roensis Sinambela. *Jurnal Agrotek*. 2024;8(2):178-187.
16. Helfrida Naja A, Kasim J, Suhartatik. Hubungan Paparan Asap Rokok Dengan Kejadian Ispa Di Puskesmas Pembantu Desa Takkalasi Sidenreng Rappang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa & Penelitian Keperawatan*. 2021;1(24):67-69.
17. Ajeng Pm Subagio AED. Hubungan Konsumsi Suplemen

- Mikronutrien Terhadap Kejadian Infeksi Saluran Pernafasan, 2021. *Jurnal Ilmiah Maksitek*. 2021;6(2):59–66.18.
18. Surakarta UM, Maulana F, Ichsan B. The Effect Of Vitamin C Supplement As Immunomodulator In Respiratory Infection Patients. *Prociding Call For Paper Thalamus Fakultas Kedokteran*. Published online 2021
19. Mataputun DR, Serumena GE. Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Infeksi Saluran Pernafasan Akut di Puskesmas Hilla Maluku Tengah. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*. 2021;12(April):158–162.
20. Husna S, Sakdiah, Idayati R, et al. Hubungan Sumber Polutan dalam Rumah dengan Kejadian Infeksi Saluran Pernafasan Akut pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Lubuk Sanai, Mukomuko, Bengkulu. *Jurnal Kedokteran Nanggroe Medika*. 2022;5(1):1–10.
21. Situmeang BS, Napitupulu R, Ambu RS, et al. Pengaruh Tingkat Polusi Udara Terhadap Tingkat Pengidap Penyakit ISPA Di Lingkup Masyarakat Kramat Jati. *Jurnal of Comprehensive Science*. 2023;2(12):82–95.
22. Heryanto E. Faktor Resiko Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) pada Balita terhadap Paparan Polusi Udara dalam Rumah. *Jurnal Cendekia Media*. 2019;4(2):79–87
23. Taufiq AJ, Hayat L, Muchtasjar B, et al. Sistem Monitoring Polusi Udara Berbasis Sensor MQ-135 Untuk Deteksi Gas CO₂ Dan CO : Studi Kasus Di. 2024. *Journal Nasional*. 2024;25(2):131–138.
24. Agustan J, Hariani PL, Novikasari. Hubungan PM_{2,5} Dan PM₁₀ Dalam Udara Ambien Terhadap Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (Studi Kasus Desa Tanjung Jambu Kecamatan Merapi Timur Kabupaten Lahat). *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*. 2024;6(2):1–8.
25. Tarra Zettira, Ririh Yudhastuti. Perbedaan Polutan Penyebab Polusi Udara Dalam Ruangan Pada Negara Maju dan Berkembang: Literature Review. *Journal Media Gizi Kesmas*. 2022;11(2):625–632.

doi:10.20473/mgk.v11i2.2022.625-632

26. S, Budiarto A, Wirawan R, Anggriani NK. Pembuatan Profil Udara Hembusan Pernapasan Perokok dan Non Perokok Berbasis Sensor CCS-811 dan Volatile Organic Compound. *Journal Alhadawiah*. 2025;6(1).

doi:10.29303/geoscienceed.v6i1.506

27. Kencanasari R. V, Surahman U, Permana AY, Nugraha HD. Kondisi Kualikencanasari, R. . V., Surahman, U., Permana, A. Y., & Nugraha, H. D. (2020). Kondisi Kualitas Udara Di Dalam Ruangan Pemukiman Non-Kumuh Kota Bandung. *Jurnal Arsitektur ZONASI*. 3(3), 235–245.

<https://doi.org/10.17509/jaz.v3i3.281>

34tas Udara. *J Arsit Zo*. 2020;3(3):235–245.

28. Jumadil J. Analisis Kualitas Udara (Nilai Parameter PM_{2,5} dan Karbon Monoksida) di Sekitar Kampus Universitas Bosowa Makassar. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*. 2023;23(1):164–171.

doi:10.35965/eco.v23i1.2514

29. Anggraeni SHDA, Darundiati

YH, Joko T. Analisis Konsentrasi PM₁₀ Hasil Pengukuran Stasiun BMKG Kemayoran di Jakarta Pusat Pada Masa Pandemi COVID-19. *Journal Media Kesehat Masy Indonesia*. 2021;20(1):63–69. doi:10.14710/mkmi.20.1.63-69

30. Syafaati AD, Utami SNN, Arifin S. Analisis Kualitas Udara Parameter PM_{2.5} Di Wilayah Kota Sorong Berbasis ISPU. *Journal Megasains*. 2023;14(2):6–13.

Lampiran 15. Dokumentasi

