

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Infeksi Saluran Akut (ISPA)

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) merupakan suatu kondisi infeksi yang menyerang saluran pernapasan bagian atas maupun bawah dengan onset yang cepat dan durasi penyakit kurang dari 14 hari. ISPA dikategorikan sebagai salah satu penyakit menular yang umum ditemukan di seluruh dunia, terutama di negara-negara berkembang, termasuk Indonesia (WHO, 2021). Penyakit ini dapat menyebabkan morbiditas dan mortalitas tinggi, terutama pada kelompok rentan seperti balita, lansia, serta individu dengan sistem imun yang lemah (Depkes RI, 2019).

Secara klinis, ISPA dibagi menjadi dua jenis berdasarkan lokasi infeksi, yaitu:

1. ISPA atas, meliputi infeksi pada saluran pernapasan bagian atas seperti nasofaringitis, faringitis, dan tonsilitis.
2. ISPA bawah, mencakup bronkitis, bronkiolitis, dan pneumonia.

Etiologi ISPA bersifat multifaktorial. Mikroorganisme penyebab utama adalah virus (seperti virus influenza, virus respiratory syncytial, dan rhinovirus) dan bakteri (misalnya *Streptococcus pneumoniae* dan *Haemophilus influenzae*) (WHO, 2021). Selain itu, faktor lingkungan seperti kualitas udara buruk, polusi, suhu ekstrem, kelembapan tidak ideal, serta ventilasi yang kurang memadai, juga berperan penting dalam meningkatkan risiko terjadinya ISPA (Setiawan, 2017).

Gejala klinis ISPA umumnya meliputi demam, batuk, pilek, sakit tenggorokan, nyeri dada, dan sesak napas. Intensitas gejala dapat bervariasi tergantung jenis patogen, tingkat keparahan infeksi, serta kondisi imun individu (Kemenkes RI, 2019).

Epidemiologi ISPA menunjukkan bahwa penyakit ini merupakan penyebab utama kunjungan ke fasilitas kesehatan dan rumah sakit di Indonesia. Prevalensi ISPA cenderung tinggi pada musim penghujan dan kondisi lingkungan yang tidak sehat (Riskesdas, 2018).

Model epidemiologi ISPA menggunakan pendekatan triad host-agent-environment. Host merujuk pada individu yang menjadi korban infeksi, agent adalah mikroorganisme penyebab infeksi, dan environment meliputi kondisi lingkungan yang dapat memfasilitasi atau menghambat penyebaran penyakit (Park, 2016). Dalam konteks ISPA, faktor lingkungan yang berperan meliputi kualitas udara dalam ruangan, ventilasi, kelembapan, serta paparan polutan dan asap rokok yang dapat meningkatkan risiko infeksi (WHO, 2021).

Pencegahan ISPA dapat dilakukan dengan pendekatan multifaset, terutama yang berbasis lingkungan dan perilaku. Implementasi Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS), seperti mencuci tangan secara rutin, menjaga kebersihan lingkungan, dan menghindari kontak dengan penderita, sangat penting (Kemenkes RI, 2019). Selain itu, Perbaikan kondisi lingkungan rumah, khususnya peningkatan ventilasi dan pengendalian kelembapan, juga menjadi aspek krusial dalam pencegahan ISPA (Putri & Santoso, 2020).

B. Kualitas Fisik Udara dalam Ruangan

Kualitas fisik udara dalam ruangan merujuk pada kondisi fisik lingkungan udara yang memengaruhi kenyamanan dan kesehatan penghuninya. Parameter utama yang menentukan kualitas fisik udara meliputi suhu, kelembapan, dan ventilasi. Ketiga parameter ini saling terkait dan memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan kondisi udara yang optimal untuk kesehatan pernapasan (Santoso, 2019).

Suhu udara dalam ruangan berkaitan dengan kenyamanan termal penghuninya. Suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat menyebabkan stres termal yang memengaruhi fungsi sistem pernapasan. Suhu yang ideal menurut Permenkes No. 2 Tahun 2023 adalah antara 18–30°C, yang dapat menjaga kondisi tubuh tetap stabil dan menghindari iritasi pada saluran pernapasan (Kemenkes RI, 2023).

Kelembapan udara adalah kadar uap air dalam udara yang juga berdampak signifikan terhadap kesehatan. Kelembapan yang terlalu rendah dapat menyebabkan udara menjadi kering, yang berpotensi mengiritasi saluran pernapasan dan memperburuk gejala infeksi. Sebaliknya, kelembapan yang terlalu tinggi dapat menjadi tempat berkembang biaknya mikroorganisme seperti jamur

dan bakteri yang memicu infeksi. Standar kelembapan ideal berada di kisaran 40–70% (Permenkes, 2023).

Ventilasi berfungsi sebagai proses pertukaran udara dalam ruangan, yang bertujuan mengurangi konsentrasi polutan dan mikroorganisme patogen. Ventilasi yang baik dapat meningkatkan kualitas udara dan mengurangi risiko infeksi saluran pernapasan. Menurut Putri dan Santoso (2020), ventilasi yang tidak memadai menyebabkan penumpukan udara kotor dan meningkatkan risiko penyakit pernapasan, termasuk ISPA.

Faktor lingkungan lain seperti paparan polutan, debu, asap rokok, dan bahan kimia rumah tangga juga dapat memperburuk kualitas fisik udara dalam ruangan dan berkontribusi pada meningkatnya risiko ISPA (Setiawan, 2017). Oleh karena itu, pengelolaan kualitas fisik udara merupakan aspek penting dalam upaya pencegahan ISPA, terutama di ruang-ruang tertutup seperti kamar tidur yang digunakan untuk waktu lama.

Studi oleh Dewi et al. (2023) menunjukkan bahwa perbaikan kualitas fisik udara melalui pengaturan suhu, kelembapan, dan ventilasi yang baik dapat menurunkan kejadian ISPA secara signifikan. Hal ini didukung oleh penelitian Ahmad et al. (2022) yang menegaskan bahwa kualitas udara yang baik mempercepat proses penyembuhan penderita ISPA.

C. Suhu Udara

Gejala Suhu udara merupakan salah satu unsur penting dalam kualitas fisik udara yang memengaruhi kenyamanan termal dan kesehatan manusia. Suhu udara dalam ruangan menunjukkan tingkat panas atau dinginnya udara di suatu ruang tertutup, yang biasanya diukur dalam satuan derajat Celsius (°C). Suhu yang terlalu panas atau terlalu dingin dapat menyebabkan stres termal pada tubuh dan berdampak terhadap fungsi fisiologis, termasuk sistem pernapasan.

Menurut Permenkes No. 2 Tahun 2023 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah, suhu ideal dalam rumah tinggal adalah antara 18°C hingga 30°C, dengan nilai optimal berkisar antara 26°C hingga 30°C. Suhu di luar rentang tersebut dianggap tidak nyaman dan dapat memicu gangguan kesehatan, terutama bagi kelompok rentan seperti anak-anak, lansia, dan penderita penyakit kronis.

Secara fisiologis, suhu udara yang terlalu tinggi dapat menyebabkan tubuh mengalami dehidrasi, meningkatkan frekuensi pernapasan, dan memperburuk kondisi penderita gangguan pernapasan. Sementara itu, suhu yang terlalu rendah dapat menyebabkan penyempitan saluran napas (bronkokonstriksi), memperlambat gerakan silia di saluran pernapasan, dan menurunkan imunitas lokal, sehingga mempermudah infeksi oleh virus dan bakteri penyebab ISPA.

Kondisi suhu dalam ruangan juga sangat berkaitan dengan kelembapan udara dan ventilasi. Jika suhu tinggi disertai kelembapan yang tinggi dan ventilasi yang buruk, maka ruangan akan menjadi pengap dan lembap, menciptakan lingkungan yang ideal bagi pertumbuhan mikroorganisme patogen. Hal ini menjadikan suhu sebagai salah satu faktor lingkungan yang berperan dalam epidemiologi penyakit ISPA.

Penelitian oleh Rahman et al. (2019) menunjukkan bahwa suhu ruangan yang melebihi 30°C secara signifikan meningkatkan risiko kejadian ISPA, terutama pada balita. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa suhu tinggi di dalam rumah berkontribusi pada tingginya angka kunjungan pasien ISPA ke fasilitas kesehatan. Penelitian lain oleh Wulandari dan Hermawan (2021) menemukan bahwa rumah dengan suhu di atas ambang batas memiliki prevalensi ISPA 1,8 kali lebih tinggi dibandingkan rumah dengan suhu sesuai standar.

D. Kelembapan Udara

Kelembapan udara merupakan kadar uap air yang terkandung dalam udara pada suatu ruangan dan dinyatakan dalam satuan persen (%). Parameter ini menjadi bagian penting dalam penilaian kualitas fisik udara dalam ruangan karena secara langsung memengaruhi kenyamanan dan kesehatan penghuni rumah. Kelembapan udara yang tidak sesuai standar dapat menciptakan kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme penyebab penyakit, termasuk Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA).

Menurut Permenkes No. 2 Tahun 2023, kelembapan udara yang ideal di dalam rumah tinggal berada pada kisaran 40–60%. Kelembapan di bawah ambang batas ini menyebabkan udara menjadi terlalu kering, sehingga dapat mengiritasi saluran pernapasan, memperburuk batuk, dan melemahkan barier mukosa saluran napas. Sebaliknya, kelembapan yang melebihi 60% menciptakan lingkungan

lembap yang kondusif bagi pertumbuhan jamur, bakteri, dan tungau debu rumah (house dust mite) yang merupakan alergen dan patogen saluran napas.

Secara fisiologis, ketika udara terlalu kering, lapisan mukosa di saluran pernapasan menjadi kering dan kehilangan kemampuan alaminya untuk menangkap partikel asing, sehingga mempermudah masuknya virus dan bakteri penyebab ISPA. Sementara itu, kelembapan yang tinggi menyebabkan peningkatan pertumbuhan jamur seperti *Aspergillus* sp. dan bakteri seperti *Pseudomonas aeruginosa*, yang berpotensi memicu infeksi dan memperparah kondisi ISPA.

Penelitian oleh Sari (2018) menunjukkan bahwa rumah dengan kelembapan udara >60% memiliki risiko kejadian ISPA yang lebih tinggi dibandingkan rumah dengan kelembapan ideal. Hal ini disebabkan oleh berkembangnya mikroorganisme patogen di lingkungan yang lembap dan kurang ventilasi. Selain itu, penelitian oleh Lestari dan Wahyuni (2020) memperkuat temuan tersebut dengan menyatakan bahwa kelembapan tinggi berkorelasi positif terhadap insiden ISPA pada ventilasi rumah yang tidak memadai.

E. Laju Ventilasi

Ventilasi merupakan proses pertukaran udara antara udara di dalam ruangan dan udara luar yang berfungsi untuk menghilangkan polutan, mengontrol kelembapan, serta menyediakan udara segar yang cukup bagi penghuni. Salah satu indikator penting dalam menilai kualitas ventilasi adalah laju ventilasi udara, yang diukur dalam satuan meter per detik (m/s). Laju ventilasi yang baik dapat membantu menurunkan konsentrasi karbon dioksida, uap air, dan mikroorganisme patogen yang berpotensi menyebabkan gangguan pernapasan.

Menurut Permenkes No. 2 Tahun 2023, standar kecepatan aliran udara dalam ruangan tempat tinggal yang sehat berada pada kisaran 0,15–0,25 m/s. Aliran udara di bawah batas minimal ini dapat menyebabkan udara terasa pengap, meningkatkan akumulasi polutan, dan menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme penyebab Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA).

Penelitian oleh Putri & Santoso (2020) menunjukkan bahwa rumah dengan laju ventilasi udara di bawah 0,15 m/s memiliki prevalensi ISPA yang lebih tinggi, terutama pada penghuni usia lanjut dan anak-anak. Selain itu, studi oleh

Ahmad et al. (2022) menemukan bahwa kamar tidur penderita ISPA yang memiliki kecepatan aliran udara di bawah standar cenderung lebih lambat dalam proses penyembuhan akibat udara yang tidak segar dan sirkulasi yang buruk.

F. Penelitian Terdahulu

1. Penelitian yang Mengukur Kualitas Fisik Udara (Suhu, Kelembapan, dan Laju Ventilasi)

- a. Penelitian oleh Lestari, S., & Wijayanti, D. (2021). Pengaruh Kualitas Fisik Udara Terhadap Kejadian ISPA, *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, Vol. 10(2), hlm. 85-94.

Penelitian ini mengukur suhu, kelembapan, dan laju ventilasi di rumah-rumah warga penderita ISPA menggunakan alat hygrometer dan anemometer. Hasil menunjukkan bahwa kualitas fisik udara yang tidak memenuhi standar meningkatkan risiko ISPA, terutama pada kelembapan dan ventilasi yang kurang optimal.

- b. Penelitian oleh Putri, M. A., & Santoso, H. (2020). Analisis Hubungan Laju Ventilasi dengan Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut, *Jurnal Epidemiologi dan Kesehatan Masyarakat*, Vol. 15(1), hlm. 45-53.

Penelitian kuantitatif ini mengukur laju ventilasi udara di kamar tidur penderita ISPA menggunakan anemometer. Hasil analisis menunjukkan ventilasi yang buruk berkontribusi signifikan terhadap meningkatnya kasus ISPA.

2. Penelitian yang Mengemukakan Pengukuran Dilakukan di Kamar Tidur

- a. Penelitian oleh Santoso, R., & Wulandari, A. (2020). Pengukuran Kualitas Udara di Ruang Tidur sebagai Faktor Risiko ISPA, *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol. 12(1), hlm. 23-31.

Studi ini menegaskan bahwa pengukuran kualitas udara di kamar tidur merupakan pendekatan paling relevan karena kamar tidur adalah ruang utama dengan durasi paparan terlama bagi penghuni rumah. Paparan yang berkelanjutan dalam ruang ini berpotensi memengaruhi risiko ISPA secara signifikan sehingga pengukuran di ruang lain dianggap kurang representatif.

- b. Penelitian oleh Putri, M. A., & Hartono, T. (2019). Relevansi Lokasi Pengukuran Kualitas Udara untuk Studi ISPA, *Jurnal Lingkungan dan Kesehatan*, Vol. 8(2), hlm. 101-109.

Penelitian ini menunjukkan bahwa pengambilan data kualitas fisik udara di kamar tidur lebih valid karena penghuni menghabiskan waktu tidur dan istirahat di ruangan tersebut. Aktivitas tubuh selama tidur yang rentan terhadap kondisi lingkungan menjadikan kamar tidur sebagai titik optimal untuk pengukuran risiko ISPA.

- c. Penelitian oleh Rahmawati, S., & Dewi, L. (2021). Justifikasi Pengukuran Kualitas Udara di Kamar Tidur Penderita ISPA, *Jurnal Epidemiologi dan Kesehatan Masyarakat*, Vol. 14(3), hlm. 150-158.

Studi ini mengemukakan bahwa pengukuran kualitas fisik udara di kamar tidur penderita ISPA dipilih karena faktor lama paparan penghuni terhadap kondisi udara di ruangan tersebut yang berdampak langsung pada kesehatan saluran pernapasan. Pengukuran di ruang lain, seperti ruang tamu atau dapur, tidak memberikan gambaran risiko yang sama karena waktu paparan yang jauh lebih singkat.

3. Penelitian yang Mengemukakan Pengukuran Dilakukan Satu Kali di Pagi Hari

- a. Penelitian oleh Sari, D., & Prasetyo, A. (2021). Justifikasi Pengukuran Kualitas Udara Satu Kali pada Pagi Hari dalam Studi ISPA. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, Vol. 16(3), hlm. 175-183.

Studi ini menjelaskan bahwa pengukuran kualitas fisik udara hanya dilakukan sekali di pagi hari karena waktu tersebut merupakan periode stabilitas kondisi lingkungan dalam rumah. Selain itu, pengukuran pagi hari menghindari bias akibat aktivitas manusia yang mulai meningkat di siang hari, yang dapat memengaruhi suhu, kelembapan, dan ventilasi.

- b. Penelitian oleh Wijaya, R., et al. (2019). Studi Validitas Pengukuran Kualitas Udara Pagi Hari untuk Evaluasi Risiko ISPA. *Indonesian Journal of Public Health*, Vol. 14(1), hlm. 59-67.

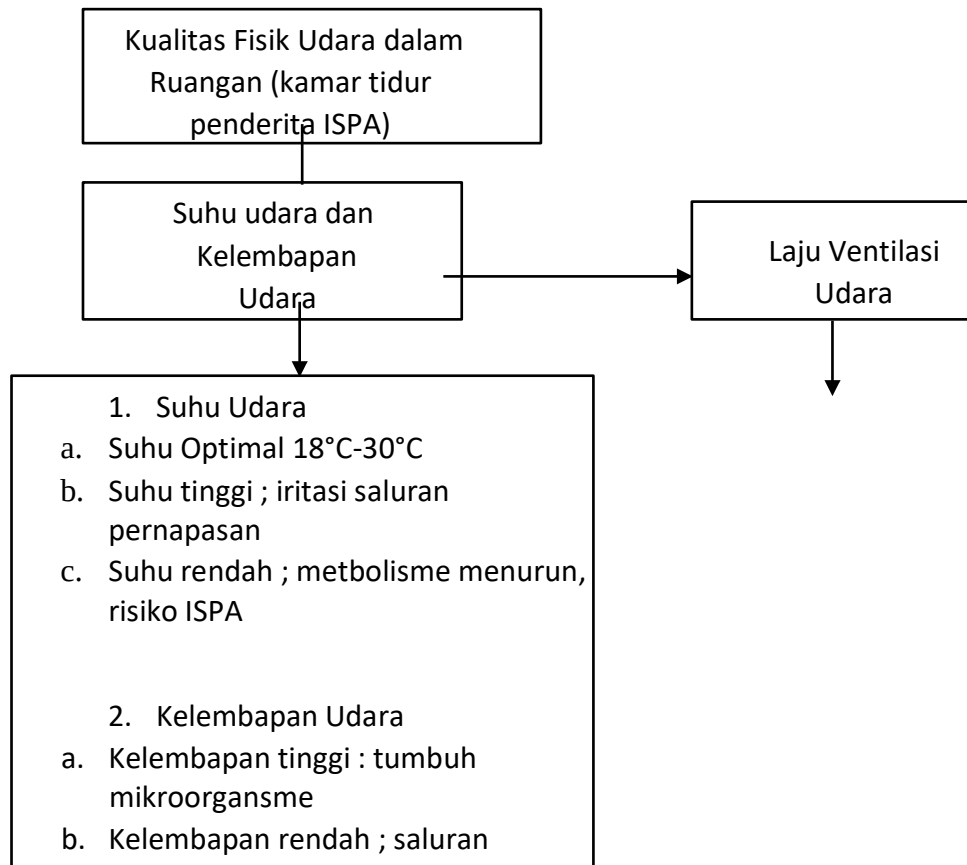
Penelitian ini menegaskan bahwa pengukuran satu kali pada pagi hari cukup merepresentasikan kondisi kualitas udara dalam rumah untuk evaluasi risiko ISPA karena variabilitas lingkungan di rumah pada pagi hari lebih rendah dibandingkan waktu lain, serta praktis dan efisien untuk studi lapangan.

- c. Penelitian oleh Dewi, K., & Santoso, H. (2020). Pertimbangan Pengambilan Data Satu Kali pada Waktu Tertentu dalam Penelitian Kualitas Udara. *Jurnal Ilmiah Lingkungan*, Vol. 9(2), hlm. 98-105.

Dalam penelitian ini dijelaskan bahwa pengukuran berulang dalam sehari seringkali tidak feasible dalam penelitian lapangan dengan sumber daya terbatas. Oleh karena itu, pengukuran satu kali pada pagi hari dipilih karena kondisi fisik udara cenderung stabil, sehingga data yang diperoleh cukup representatif untuk analisis

4. Kerangka Teori

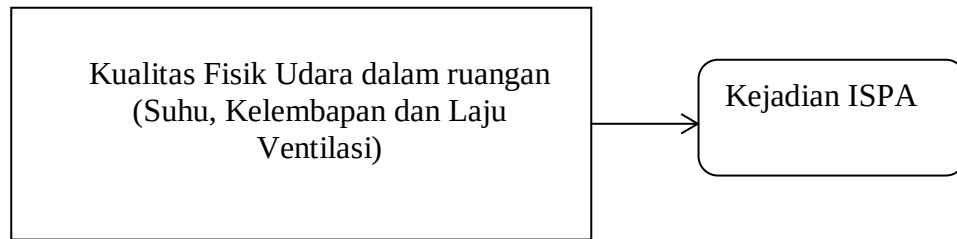
Berdasarkan referensi yang digunakan sebagai dasar teori penelitian ini, maka kerangka teori penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 2.1 Kerangka Teori

Sumber : (Notoatmodjo, 2012)

5. Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

6. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara ukur	Alat ukur	Satuan Pengukuran
1.	Suhu Ruang	Suhu ruangan adalah ukuran tingkat panas atau dinginnya udara di dalam kamar rumah penderita ISPA. Suhu ini sangat berpengaruh terhadap kenyamanan penghuni dan dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme penyebab infeksi saluran pernapasan.	Menggunakan alat pengukur suhu yang ditempatkan di titik tengah ruangan selama beberapa menit.	Termometer digital	Derajat Celsius (°C).
2.	Kelembapan Udara	Kelembapan udara adalah jumlah uap air yang ada di udara dalam ruangan yang dapat memengaruhi kesehatan saluran pernapasan, terutama bagi penderita ISPA.	Menggunakan hygrometer digital yang mampu mengukur kadar uap air	hygrometer digital	% (persen)
3.	Laju Ventilasi	kecepatan aliran udara yang masuk dan keluar dari ruangan penderita ISPA melalui ventilasi seperti jendela	Menggunakan anemometer	Anemometer	m/s

Tabel 1.1 Definisi Operasional