

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) merupakan penyakit infeksi yang berlangsung secara tiba-tiba dan dapat mengenai satu atau beberapa bagian sistem pernapasan, mulai dari hidung hingga alveoli, termasuk organ pendukung seperti sinus, telinga tengah, dan pleura. Istilah ISPA atau *Acute Respiratory Infection* terdiri atas tiga komponen utama, yaitu infeksi, saluran pernapasan, dan sifat akut (Widianti, 2020). Infeksi sendiri didefinisikan sebagai proses masuk dan berkembangnya mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur, atau patogen lainnya ke dalam tubuh.

Sistem pernapasan pada manusia tersusun atas beberapa organ, yaitu hidung, faring, laring, trakea, serta paru-paru. Sedangkan istilah akut menggambarkan suatu kondisi yang muncul secara tiba-tiba dengan gejala yang berat dan berlangsung dalam waktu singkat (Olviani, 2022).

ISPA dapat dialami oleh siapa saja tanpa mengenal batasan usia. Namun, anak-anak, lanjut usia, serta orang dengan sistem kekebalan tubuh yang rendah merupakan kelompok yang lebih rentan terkena ISPA. Penyakit ini dapat ditularkan melalui percikan droplet yang dihasilkan saat penderita batuk atau bersin, serta dapat menyebar melalui udara maupun sentuhan langsung dengan permukaan yang terkontaminasi (D. Tempo, 2020). Kondisi lingkungan yang buruk, seperti polusi udara, kepadatan hunian, serta kurangnya ventilasi, turut mempercepat penyebaran infeksi.

1. Etiologi ISPA

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) dapat disebabkan oleh berbagai jenis mikroorganisme, meliputi virus, bakteri, dan jamur. Beberapa jenis virus yang kerap menjadi penyebab ISPA antara lain adenovirus, virus influenza, rhinovirus, enterovirus, serta respiratory syncytial virus (RSV). Sementara itu, bakteri penyebab ISPA yang umum ditemukan di antaranya *Streptococcus pneumoniae*, *Moraxella catarrhalis*, dan *Haemophilus influenzae* tipe b. Selain itu, beberapa jenis jamur juga dapat memicu infeksi saluran pernapasan, seperti *Candida*, *Histoplasma*, *Aspergillus*, dan *Pneumocystis jirovecii* (Suharti, 2022).

Selain faktor mikroorganisme, kondisi individu dan lingkungan juga berperan besar dalam memicu terjadinya ISPA. Kebiasaan merokok, paparan terhadap polusi udara, kondisi kekurangan gizi, dan lingkungan yang kurang higienis merupakan faktor yang dapat meningkatkan risiko seseorang mengalami infeksi. Wilayah dengan tingkat polusi udara yang tinggi maupun ventilasi yang kurang memadai dapat mempercepat proses penyebaran patogen penyebab infeksi saluran pernapasan. (Maulana & Notobroto, 2023). Oleh karena itu, selain pengobatan medis, upaya pencegahan melalui peningkatan kebersihan, pemenuhan nutrisi yang baik, serta pengurangan paparan polusi udara sangat diperlukan untuk menekan angka kejadian ISPA.

2. Epidemiologi ISPA

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) merupakan salah satu permasalahan kesehatan masyarakat yang mendapat perhatian serius di berbagai negara, khususnya negara berkembang, seperti Indonesia. Penyakit ini menempati peringkat atas sebagai penyebab morbiditas dan mortalitas, terutama pada kelompok balita dan lansia (Ali, 2024). Berdasarkan data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2025, tercatat sebanyak 1.966.308 kasus ISPA terjadi di berbagai wilayah Indonesia sejak Januari hingga Oktober, menunjukkan bahwa penyakit ini belum sepenuhnya dapat dikendalikan dengan baik (Kementerian Kesehatan, 2025). Kondisi ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kepadatan penduduk, polusi udara, rendahnya tingkat kebersihan lingkungan, serta keterbatasan akses terhadap layanan kesehatan yang memadai.

Selain itu, perubahan cuaca ekstrem dan kebiasaan masyarakat yang kurang menjaga kebersihan pernapasan turut memperbesar risiko penularan ISPA. Penyakit ini dapat terjadi sepanjang tahun, namun biasanya meningkat pada musim hujan akibat kelembapan udara yang tinggi yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme penyebab infeksi.

3. Patofisiologi ISPA

Patofisiologi ISPA diawali dengan masuknya mikroorganisme, seperti virus dan bakteri, ke dalam saluran pernapasan melalui droplet yang terhirup maupun kontak langsung dengan sumber infeksi. Setelah memasuki saluran pernapasan, patogen kemudian melekat pada permukaan epitel saluran napas, kemudian

memperbanyak diri dan merusak jaringan epitel yang berfungsi sebagai pertahanan utama tubuh. Kerusakan ini menyebabkan peradangan lokal yang memicu keluarnya mediator inflamasi seperti histamin dan sitokin, yang menimbulkan gejala seperti demam, batuk, pilek, dan nyeri tenggorokan (Djamil, 2023).

Respons imun tubuh akan mengaktifkan mekanisme pertahanan dengan meningkatkan jumlah leukosit untuk mengatasi keberadaan patogen penyebab infeksi dan produksi lendir untuk mengeluarkan patogen dari saluran pernapasan. Namun, pada kasus yang berat infeksi dapat berkembang hingga mencapai saluran pernapasan bagian bawah, termasuk bronkus dan alveoli, sehingga mengganggu proses pertukaran gas dan menurunkan kadar oksigen dalam darah (LilinRosyanti, 2020). Apabila tidak mendapatkan penanganan yang tepat, kondisi tersebut berisiko berkembang menjadi komplikasi yang lebih serius, seperti bronkitis, pneumonia, atau gagal napas.

4. Mekanisme Penularan ISPA

Sebagian besar penularan Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) berlangsung melalui percikan droplet, aerosol dari saluran pernapasan, serta interaksi secara langsung dengan orang yang terinfeksi. Penularan dapat berlangsung ketika seseorang menghirup partikel berukuran kecil yang membawa mikroorganisme penyebab ISPA dan dilepaskan oleh penderita saat batuk, bersin, maupun berbicara. Di samping melalui udara, penyebaran penyakit juga dapat berlangsung melalui kontak dengan permukaan tubuh serta benda-benda yang telah terkontaminasi (Sabrina, 2024). Droplet yang menyebar dalam jarak dekat kurang dari satu meter dapat masuk melalui mukosa mata, hidung, mulut, atau tenggorokan, lalu menginfeksi saluran pernapasan bagian atas hingga bawah.

Gejala yang sering dialami oleh penderita ISPA antara lain demam, batuk yang berlangsung kurang dari dua minggu, hidung berair, serta sakit pada bagian tenggorokan. Kondisi tersebut berisiko menjadi semakin berat jika tidak segera memperoleh penanganan, khususnya pada individu yang memiliki daya tahan tubuh rendah (Purnamasari, 2020). Oleh karena itu, menjaga kebersihan diri, memakai masker, serta membatasi kontak dengan orang yang terinfeksi merupakan upaya penting untuk mencegah penularan penyakit ini.

B. Bakteri Gram Negatif

Bakteri Gram negatif mempunyai bentuk morfologi yang bervariasi, seperti batang (*bacillus*), kokus (*coccus*), atau spiral. Ukurannya umumnya berkisar antara 0,2–2 μm . Ciri khasnya adalah adanya membran luar, lapisan peptidoglikan tipis, dan membran sitoplasmik dalam. Beberapa spesies memiliki flagela untuk bergerak dan pili yang berfungsi sebagai alat perlekatan pada permukaan sel inang. Pada pewarnaan Gram, bakteri ini akan tampak merah muda karena lapisan peptidoglikan yang tipis tidak mampu menahan warna kristal violet (Hengkengbala *et al.*, 2021). Contoh hasil pewarnaan Gram negatif dapat diamati pada bakteri *Klebsiella pneumoniae* yang menunjukkan bentuk batang dengan pewarnaan merah muda di bawah mikroskop.

1. Jenis Bakteri Gram Negatif

Bakteri Gram negatif merupakan kelompok bakteri yang memiliki membran luar tipis dan tahan terhadap pewarnaan Gram. Berdasarkan klasifikasi umum (Effendi, 2020), beberapa jenis bakteri Gram negatif yang penting secara klinis yaitu:

- a. Genus *Klebsiella* → *Klebsiella pneumoniae*
- b. Genus *Pseudomonas* → *Pseudomonas aeruginosa*
- c. Genus *Haemophilus* → *Haemophilus influenzae*
- d. Genus *Moraxella* → *Moraxella catarrhalis*

Selain itu, masih terdapat berbagai spesies lain yang termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonadaceae*, dan *Moraxellaceae*, yang dapat menjadi patogen pada manusia.

2. Diagnosis Laboratorium

Diagnosis laboratorium untuk mendeteksi bakteri Gram-negatif pada sputum dilakukan melalui kultur, pewarnaan Gram, dan identifikasi bakteri. Kultur sputum merupakan metode standar untuk menilai infeksi saluran napas bawah (Wulandari *et al.*, 2021).

- a. Kultur Sputum

Sputum ditanam pada MacConkey Agar sebagai media selektif Gram-negatif. Koloni yang tumbuh diamati berdasarkan warna, bentuk, dan kemampuan fermentasi laktosa untuk menentukan dugaan awal bakterinya.

b. Pewarnaan Gram

Koloni hasil kultur kemudian diwarnai menggunakan teknik Gram. Bakteri Gram-negatif akan berwarna merah muda dan umumnya berbentuk basil atau kokobasil, berfungsi sebagai verifikasi awal jenis bakteri.

c. Identifikasi Bakteri

Identifikasi lanjutan dilakukan melalui uji biokimia (seperti IMViC, oksidase, katalase) atau menggunakan alat otomatis seperti Vitek 2 Compact untuk menentukan spesies bakteri secara cepat dan akurat.

C. Prevalensi Bakteri Gram Negatif Penyebab ISPA

Infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) dapat ditimbulkan oleh berbagai jenis bakteri, terutama bakteri Gram-negatif yang sering berperan dalam infeksi saluran pernapasan pada anak-anak dan dewasa. Bakteri ini memiliki struktur dinding sel yang khas, yaitu lapisan peptidoglikan yang tipis dan membran luar yang mengandung LPS, sehingga lebih sulit dibunuh dengan beberapa antibiotik (Dorawati *et al.*, 2021). Jenis bakteri Gram-negatif yang kerap menjadi penyebab ISPA, antara lain *Haemophilus influenzae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Moraxella catarrhalis*.

Sebelum imunisasi massal, *Haemophilus influenzae* tipe b (Hib) sering menyebabkan pneumonia pada anak-anak. Setelah imunisasi, kasus Hib berkurang, tetapi infeksi *Haemophilus influenzae* non-tipe b masih ditemukan, khususnya pada anak-anak yang memiliki daya tahan tubuh rendah. *Klebsiella pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa* lebih sering ditemukan pada pasien rawat inap, terutama yang memiliki penyakit penyerta, sistem kekebalan tubuh yang lemah, atau menggunakan ventilator (Riawati *et al.*, 2020). Sementara itu, *Moraxella catarrhalis* lebih sering menyebabkan infeksi saluran pernapasan atas dan infeksi telinga.

Di Indonesia, bakteri Gram-negatif tetap menjadi penyebab utama *Acute Respiratory Infection* (ARI), terutama pada kasus pneumonia berat dan pasien rawat inap. Beberapa studi menunjukkan angka yang tinggi dari *Klebsiella*

pneumoniae dan *Pseudomonas aeruginosa*, yang juga sering resisten terhadap antibiotik β -laktam (Suci, 2020). Oleh karena itu, pemantauan rutin terhadap jenis bakteri dan pola resistensi sangat penting.

D. Tahap Prevalensi Bakteri

Tahap prevalensi bakteri merupakan suatu proses pengukuran dan penentuan tingkat keberadaan bakteri tertentu dalam suatu populasi pada waktu tertentu. Tahapan ini penting dalam penelitian epidemiologi untuk memahami seberapa besar penyebaran bakteri penyebab penyakit, termasuk ISPA. Menurut (Sipayung *et al.*, 2023) tahapan tersebut terdiri dari beberapa langkah yaitu:

1. Identifikasi Populasi Sasaran

Tahap awal adalah menentukan kelompok atau populasi yang akan diteliti, misalnya anak sekolah, balita, pasien rawat inap, atau masyarakat umum. Penetapan populasi sasaran memudahkan proses pengumpulan sampel secara terarah.

2. Pengambilan Sampel Klinis

Sampel dapat berupa swab nasofaring, sputum, atau *bronchoalveolar lavage*, tergantung tingkat dan lokasi infeksi. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan prosedur aseptik untuk menghindari kontaminasi.

3. Isolasi dan Identifikasi Bakteri

Sampel yang dikumpulkan kemudian dikultur menggunakan media selektif dan diferensial. Koloni yang tumbuh diidentifikasi menggunakan pemeriksaan Gram, uji biokimia, atau metode modern seperti PCR dan MALDI-TOF untuk memastikan jenis bakterinya.

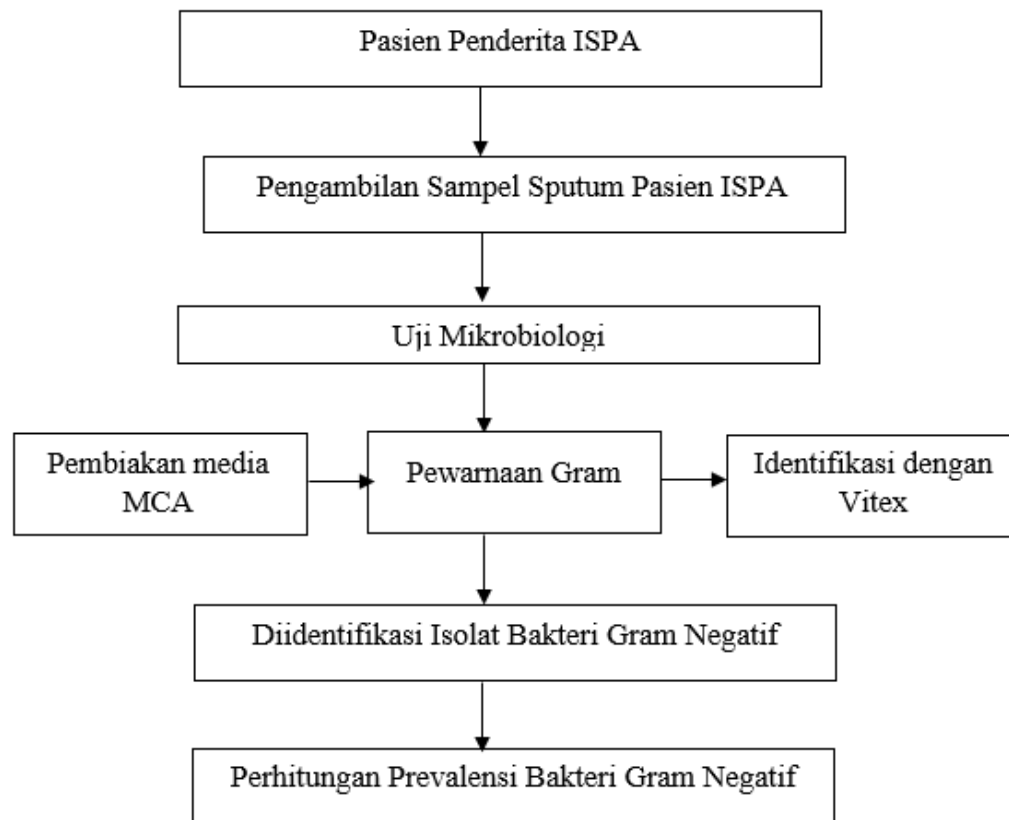
4. Analisis Faktor Risiko

Setelah data prevalensi diperoleh, dilakukan analisis mengenai berbagai faktor yang dapat mempengaruhi tingginya angka bakteri, seperti lingkungan, kebiasaan hidup, kepadatan hunian, status imun, hingga pola kebersihan.

5. Interpretasi dan Pelaporan

Hasil Temuan kemudian disusun dalam laporan ilmiah untuk menggambarkan tingkat penyebaran bakteri. Hasilnya dapat digunakan untuk menentukan intervensi kesehatan masyarakat, seperti program kebersihan, imunisasi, atau pembaruan pedoman penggunaan antibiotik.

E. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 1 Kerangka Konsep Penelitian