

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)

1. Pengertian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)

ISPA adalah salah satu penyakit menular yang lebih sering terjadi pada balita dengan angka mortalitas di dunia mencapai 4,25 juta (Najmah, 2016). ISPA disebabkan oleh masuknya kuman atau mikroorganisme ke dalam tubuh yang berlangsung selama 14 hari atau lebih (Masriadi, 2017). ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Akut) atau yang dikenal juga dengan sebutan IRA (Infeksi Respiratorik Akut) atau ARI (*Acute Respiratory Infection*) merupakan penyakit infeksi yang menyerang saluran pernapasan bawah, atas, maupun keduanya.

Saluran pernapasan atas yang terinfeksi, seperti hidung sampai faring dan saluran pernapasan bawah yang terinfeksi, seperti laring sampai alveoli termasuk organ adneksanya, seperti sinus-sinus, rongga tengah telinga, dan pleura (Masriadi, 2017). ISPA yang menyerang saluran pernapasan atas merupakan penyakit yang dapat sembuh sendiri (*self limited*) dan mempunyai kecenderungan meluas hingga trakea dan bronkus jika terlalu dihiraukan (Puspasari, 2019). Penyakit ISPA bagian atas lebih sering dijumpai, seperti *common cold*, *influenza*, *faringitis*, *tonsilitis*, *rinitis*, *rhinosinusitis*, dan *otitis*. Sedangkan ISPA pada bagian bawah lebih sering

dijumpai, seperti *tuberculosis*, *epilottitis*, *laringitis*, *laringotrakeitis*, *bronkitis*, *bronkiolitis*, dan *pneumonia* (Puspasari, 2019; Masriadi, 2017).

2. Etiologi Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)

Penyebab penyakit ISPA dapat berasal dari mikroorganisme yang dapat berjumlah lebih dari 300 bakteri, virus, dan jamur (Khin M.T, 2055 dalam Masriadi, 2017). ISPA juga tidak hanya dipengaruhi oleh mikroorganisme dan virus, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh kondisi polutan di dalam ruang baik fisik, biologi, maupun kimia (Irianto, 2014).

a. Agent Biologi

1) Bakteri

Bakteri merupakan mikroorganisme yang biasanya mengakibatkan ISPA pada saluran pernapasan bagian bawah (WHO, 2007). Beberapa jenis bakteri yang dapat menyebabkan ISPA, diantaranya *Streptococcus hemolitikus*, *Streptococcus pyogenes*, *Stafilococcus*, *Pneumococcus*, *Haemophilus influenzae*, *Bordetella pertussis*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Chlamydia spp.*, *Mycoplasma pneumoniae*, dan lain-lain (Najmah, 2016).

Streptococcus pneumoniae dan *Haemophilus influenzae* merupakan bakteri yang paling banyak menyebabkan ISPA pada balita di negara berkembang (Rahajoe, *et al*, 2018).

2) Virus

Virus merupakan mikroorganisme yang paling banyak menyebabkan ISPA (WHO, 2007). Virus yang dapat menyebabkan terjadinya ISPA, diantaranya golongan mikrovirus (virus influenza, virus campak, dan kelompok virus *Human parainfluenza viruses* (HPIVs)) penyebab penyakit para-influenza), *adenovirus*, *severe acute respiratory syndrome-associated corona virus* (SARS-CoV), *picornavirus*, *herpesvirus*, *respiratory syncytial virus* (RSVs), dan *rhinovirus* (Oktami, 2017; Najmah, 2016).

3) Jamur

Keberadaan jamur dalam rumah dapat mengakibatkan gangguan kesehatan dengan menyebarkan spora di udara dan terhirup oleh manusia (Soedarto, 2013). Jamur yang dapat mempengaruhi ISPA, diantaranya *Aspergillus* sp., *Candida albicans*, dan *Histoplasma* (Irianto, 2014).

b. Agent Kimia

Polutan kimia di udara yang dapat masuk ke saluran pernapasan dan menyebabkan ISPA adalah SO_2 , NO_2 , CO, CO_2 , O_3 , dan asbes (debu mineral). Pengaruh SO_2 dan NO_2 dapat memengaruhi sistem pernapasan yang menyebabkan batuk, sekresi lendir berlebih, dan asma (PMK No.1077 Tahun 2011). Paparan NO_2 dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan peningkatan bronkitis dan gangguan fungsi

paru (Soedarto, 2013). SO_2 dan NO_2 dalam ruangan dapat bersumber dari asap rokok dan pembakaran obat nyamuk.

O_3 (ozon) yang ada di udara dapat menimbulkan gangguan kesehatan, seperti gangguan pernapasan, menurunkan fungsi paru (paru obstruktif kronis), dan asma (Soedarto, 2013). Polutan-polutan seperti SO_2 , NO_2 , O_3 , dan lain-lain dapat menurunkan kemampuan silia untuk mendorong polutan-polutan tersebut keluar dari saluran pernapasan sehingga mikroorganisme lain dapat masuk dan menyebabkan ISPA (Santoso, 2015).

c. Agent Fisik

Salah satu agent fisik yang dapat menyebabkan ISPA adalah *particulate matter* (PM) yang memiliki diameter aerodinamik kurang dari 10 dan 2,5 mikron. *Particulate matter* (PM) merupakan polutan di udara yang mengandung campuran partikel padat halus atau debu dan cair (droplet) tersuspensi (Mukti, *et al*, 2017).

Polutan ini merupakan polutan yang paling banyak memberikan dampak kesehatan, seperti mengganggu pernapasan, mengiritasi, dan merusak paru-paru (Soedarto, 2013). Partikulat yang berukuran paling kecil (aerosol) cenderung tersuspensi di udara sehingga bertahan lebih lama dan bergerak lebih jauh di udara. Partikulat dengan ukuran <10 mikron dapat mengendap di saluran pernapasan bagian atas, sedangkan partikulat yang berukuran <2,5 mikron jika terhirup dapat mencapai

seluruh bagian saluran pernapasan sampai tepi bronkiolus sehingga mengganggu proses pertukaran gas di dalam paru, dan partikulat dengan ukuran 2-5 mikron dapat mengendap di dalam alveolus (WHO, 2020; Soedarto, 2013; Soemirat, *et al*, 2017).

Timbulnya PM_{10} dan $PM_{2,5}$ pada ruangan dapat disebabkan oleh adanya paparan asap rokok di dalam ruang dan penggunaan obat nyamuk bakar (PMK No.1077 Tahun 2011).

3. Penularan Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)

Penularan ISPA dapat melalui udara karena ISPA termasuk penyakit *air borne disease*. Penularan tersebut terjadi karena adanya kontaminasi mikroorganisme dengan udara dan terhirup ke dalam saluran pernapasan manusia (aerosol) (Najmah, 2016). Penularan ISPA dapat terjadi secara langsung ataupun tidak langsung. Penularan langsung melalui tetesan partikel lendir yang dikeluarkan saat bersin, batuk, dan berbicara (droplet), sedangkan penularan tidak langsung melalui sentuhan dengan penderita atau benda yang terkontaminasi (*fomite*) (Oktami, 2017). Pada beberapa kasus, ISPA bisa ditularkan melalui perantara AC (*Air Condition*) (Yani, 2019).

4. Gejala Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)

Berdasarkan tingkat keparahan ISPA, gejala ISPA bisa dibedakan menjadi (Masriadi, 2017):

a. Gejala ISPA ringan:

1) Batuk.

- 2) Mengeluarkan suara serak saat bersuara.
- 3) Pilek.
- 4) Panas atau demam dengan suhu lebih dari 37°C.

b. Gejala ISPA sedang:

- 1) Jumlah tarikan napas lebih dari 50 kali per menit untuk anak berumur kurang dari 1 tahun atau lebih dari 40 kali per menit untuk anak yang berumur 1 tahun atau lebih.
- 2) Panas atau demam dengan suhu lebih dari 39°C.
- 3) Radang tenggorokan.
- 4) Timbul bercak-bercak merah pada kulit menyerupai campak.
- 5) Sakit pada telinga dan mengeluarkan nanah.
- 6) Napas berbunyi seperti mengorok dan menciut-ciut.

c. Gejala ISPA berat:

- 1) Bibir atau kulit membiru.
- 2) Lubang hidung kembang kempis pada saat bernapas.
- 3) Mengalami penurunan kesadaran.
- 4) Nafas berbunyi seperti orang mengorok dan anak gelisah.
- 5) Sela iga tertarik ke dalam pada waktu bernapas.
- 6) Nadi menjadi lebih cepat lebih dari 60 kali per menit atau tidak teraba.
- 7) Radang tenggorokan.

5. **Klasifikasi Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)**

Klasifikasi terhadap ISPA balita dibagi berdasarkan umur balita dan kesukaran bernapas. Hal tersebut untuk mengetahui tindakan maupun pengobatan yang dapat dilakukan sesuai dengan klasifikasi yang telah ditentukan (Kemenkes RI, 2015). Klasifikasi tersebut, yaitu:

a. **Pneumonia berat**

Pneumonia berat pada anak usia 2 bulan-<5 tahun ditandai dengan adanya tarikan dinding dada bagian bawah ke dalam (TDDK) atau terjadi saturasi $O_2 < 90$, kejang, dan sulit untuk dibangunkan (Masriadi, 2017).

Pada anak usia <2 bulan ditandai dengan adanya napas cepat 60 kali atau lebih per menit dan atau terjadi tarikan dada bagian bawah ke dalam (TDDK). Tanda-tanda tersebut disertai dengan berhenti menyusui, kejang, mudah mengantuk atau sulit bangun, stridor, sianosis sentral di lidah, serangan apnea, distensi abdomen, dan abdomen tegang (Masriadi, 2017).

b. **Pneumonia**

Pneumonia merupakan infeksi pada saluran pernapasan yang menyerang paru-paru. Paru-paru yang terinfeksi ditandai dengan cairan dan nanah yang memenuhi alveolus sehingga membuat pernapasan terasa sakit dan mengganggu proses pertukaran O_2 . Pneumonia bisa disebabkan oleh virus ataupun bakteri, tetapi biasanya lebih banyak

disebabkan oleh bakteri *Streptococcus pneumoniae*. Penyakit ini menyumbang kasus mortalitas dan morbiditas tinggi pada balita sehingga di Indonesia penyakit ini menjadi salah satu target pencegahan dan pengendalian melalui program Manajemen Terpadu Balita Sakit (MTBS) di Puskesmas. Pneumonia pada balita bisa dicegah dengan imunisasi, nutrisi yang cukup, dan mengendalikan faktor lingkungan (WHO, 2019).

Pneumonia ditandai pada anak usia 2 bulan-<5 tahun biasanya ditandai dengan adanya napas yang cepat 50 kali atau lebih permenit, sedangkan pada anak balita usia <2 bulan terjadi napas yang cepat 40 kali atau lebih permenit (Kemenkes RI, 2015).

c. Bukan pneumonia

Pada anak usia 2 bulan-<5 tahun terjadi batuk tanpa disertai dengan napas secara cepat dan tarikan dinding dada bagian bawah ke dalam (TDDK) (Masriadi, 2017). Sedangkan pada anak usia <2 bulan tidak terjadi napas secara cepat dan atau tidak ada tarikan dada bagian bawah ke dalam (TDDK) (Kemenkes RI, 2015). Gejala umum lain yang mungkin muncul pada balita adalah timbulnya batuk, suara serak, pilek dan demam. Penyakit yang termasuk bagian dari ini adalah *common cold*, faringitis, dan otitis media dan merupakan penyakit di luar pneumonia (Masriadi, 2017).

6. Pencegahan Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)

Pencegahan dilakukan untuk mencegah terjadinya ISPA pada balita dan keterparahan (Masriadi, 2017; Najmah, 2016; Irianto, 2014):

- a. Melakukan penyuluhan kepada masyarakat terkait dengan ISPA dan faktor risiko penyebabnya pada balita, yang diantaranya tentang pemberian ASI eksklusif, imunisasi lengkap, gizi seimbang, kesehatan lingkungan tempat tinggal, dan bahaya merokok.
- b. Melakukan imunisasi lengkap pada balita.
- c. Memantau kesehatan ibu dan anak yang memiliki berat badan lahir rendah (BBLR).
- d. Melakukan upaya penyehatan lingkungan pemukiman untuk menghindari pencemara udara di dalam maupun luar rumah dan menjaga rumah tetap sehat.
- e. Menerapkan perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS).
- f. Hindari merokok di dalam rumah.
- g. Menggunakan alat pelindung diri (APD) jika berhubungan langsung dengan penderita ISPA dan hindari kontak langsung dengan penderita ISPA.
- h. Melakukan penemuan kasus pneumonia pada balita secara aktif maupun pasif:
 - 1) Aktif: penderita yang datang langsung ke pusat pelayanan kesehatan, seperti puskesmas, klinik, dan rumah sakit.

- 2) Pasif: petugas puskesmas dan kader kesehatan langsung turun ke lapangan untuk menemukan kasus-kasus baru dan penderita pneumonia yang seharusnya berkunjung ulang setelah 2 kali berobat.
- i. Melakukan surveilans epidemiologi terkait dengan ISPA untuk mengetahui distribusi kejadian ISPA berdasarkan orang, tempat, dan waktu untuk mencegah risiko terjadinya pandemi akibat influenza.
 - j. Melakukan pemberian edukasi kepada ibu untuk melakukan penatalaksanaan terhadap penderita bukan pneumonia, pneumonia, dan pneumonia berat:
 - 1) Usia <2 bulan
 - a) Bukan pneumonia: melakukan perawatan agar bayi tidak kedinginan, bersihkan hidung apabila tersumbat, dan anjurkan untuk melakukan kontrol apabila bertambah banyak.
 - b) Pneumonia: pemberian antibiotik dan merujuk ke rumah sakit.
 - 2) Usia 2 bulan-<5 tahun
 - a) Bukan pneumonia: melakukan perawatan di rumah, obati penyakit lain, gejala seperti mengi dan demam bila ada, dan lakukan rujukan jika batuk sudah lebih dari 30 kali.
 - b) Pneumonia: melakukan perawatan di rumah, memberikan antibiotik selama 5 hari, anjurkan ibu untuk melakukan kontrol

setelah berobat 2 hari atau lebih cepat jika bertambah parah, dan berikan obat jika timbul demam dan mengi.

- c) Pneumonia berat: lakukan rujukan segera ke rumah sakit, berikan antibiotik apabila jarak sarana kesehatan jauh, dan berikan obat jika timbul demam dan mengi (*wheezing*).

B. Rumah Sehat

Rumah merupakan suatu kebutuhan pokok manusia yang berfungsi sebagai bangunan tempat tinggal atau hunian dan sarana pembinaan keluarga. Kondisi lingkungan rumah tempat tinggal dapat memengaruhi kesehatan karena manusia lebih banyak menghabiskan waktunya di dalam rumah sehingga kondisi lingkungan rumah juga perlu diperhatikan dan lingkungan rumah juga dapat menggambarkan kondisi kesehatan dan perilaku sehat dari penghuninya.

Penetapan persyaratan rumah sehat digunakan sebagai langkah pencegahan dan perlindungan penghuni rumah, masyarakat yang bermukim, dan atau masyarakat sekitar dari bahaya atau gangguan kesehatan.

1. Rumah Sehat Menurut WHO

Persyaratan rumah sehat berdasarkan WHO dalam Irianto (2014), diantaranya:

- a. Terlindung dari hujan, panas, dingin, dan berfungsi sebagai tempat istirahat.

- b. Memiliki tempat-tempat untuk tidur, masak, mandi, mencuci, buang air besar atau kecil, dan kamar mandi.
- c. Dapat melindungi penghuninya dari bahaya kebisingan dan bebas dari pencemaran.
- d. Bebas dari bahan-bahan berbahaya, misalnya penggunaan cat bangunan dan furnitur yang tidak berbahaya.
- e. Terbuat dari bahan bangunan yang kokoh dan dapat melindungi penghuninya dari reruntuhan dan penyakit menular.
- f. Memberikan rasa aman dan lingkungan tetangga yang rukun.

2. Rumah Sehat Menurut Winslow

Persyaratan rumah sehat menurut Winslow dalam Irianto (2014), diantaranya:

- a. Dapat memenuhi kebutuhan fisiologis.
- b. Dapat memenuhi kebutuhan psikologis.
- c. Dapat terhindar dari kecelakaan.
- d. Dapat terhindar dari penularan penyakit.

3. Rumah Sehat Menurut KMK RI No.829 Tahun 1999

Persyaratan rumah sehat menurut Keputusan Menteri Kesehatan (KMK) No.829 Tahun 1999, diantaranya:

- a. Bahan bangunan:
 - 1) Tidak terbuat dari bahan yang dapat melepas zat yang berbahaya bagi kesehatan, seperti debu total tidak lebih dari 150 ug/m^3 , asbes

bebas tidak melebihi 0,5 fiber/m³/4 jam, dan timah hitam tidak melebihi 300 mg/kg.

2) Tidak terbuat dari bahan yang dapat menjadi tumbuh dan berkembangnya mikroorganisme patogen.

b. Komponen dan penataan ruang rumah:

1) Lantai kedap air dan mudah dibersihkan.

2) Dinding dilengkapi dengan ventilasi, kedap air, dan mudah dibersihkan.

3) Langit-langit mudah dibersihkan dan tidak rawan kecelakaan.

4) Bubungan rumah memiliki tinggi 10 m atau lebih dan dilengkapi dengan penangkal petir.

5) Ruang harus tertata yang berfungsi sebagai ruang tamu, ruang keluarga, ruang makan, ruang tidur, dapur, kamar mandi, dan ruang bermain anak.

6) Dapur harus dilengkapi dengan saluran pembuangan asap.

c. Pencahayaan:

Pencahayaan alami atau buatan dengan intensitas minimal 60 lux dan maksimal 120 lux.

d. Kualitas udara:

1) Suhu udara berkisar 18°C sampai 30°C.

2) Kelembapan udara 40% sampai 60%.

3) Konsentrasi gas SO₂ tidak lebih dari 0,10 ppm/24 jam.

4) Pertukaran udara 5 kaki kubik/menit/penghuni.

5) Konsentrasi gas formaldehid tidak melebihi 120 mg/m^3 .

e. Ventilasi:

Luas ventilasi alami terbuka minimal 10% dari luas lantai ruangan.

f. Binatang penular penyakit:

Tidak ada tikus yang bersarang di dalam rumah.

g. Air:

1) Tersedia sarana air bersih dengan kapasitas 60 liter/hari/orang.

2) Kualitas air harus memenuhi persyaratan air bersih dan/atau air minum sesuai dengan peraturan.

h. Sarana penyimpanan makanan:

Tersedianya sarana penyimpanan makanan yang aman.

i. Limbah:

1) Limbah cair tidak mencemari sumber air, tidak menimbulkan bau, dan tidak mencemari permukaan tanah.

2) Limbah padat harus dikelola agar tidak menimbulkan bau, pencemaran terhadap permukaan tanah serta air tanah.

j. Kepadatan hunian ruang tidur:

Luas ruang tidur minimal 8 m^2 dan tidak dihuni oleh lebih dari 2 orang dewasa kecuali anak di bawah umur 5 tahun.

C. Faktor-Faktor Risiko ISPA

Faktor-faktor yang dapat memengaruhi kejadian atau timbulnya penyakit ISPA pada balita berdasarkan teori-teori terkait, diantaranya:

1. Faktor Karakteristik Pejamu

a. Umur

Kasus ISPA menyumbang 50% penyakit pada anak balita (Rahajoe, *et al*, 2018). Usia balita merupakan usia yang paling rentan terhadap patogen penyakit karena belum terbentuk imunitas secara protektif atau sempurna. Usia balita juga memiliki proses bernapas yang lebih cepat dibandingkan orang dewasa sehingga masuknya zat polutan ke saluran pernapasan lebih besar (Rahim, *et al*, 2017).

b. Status gizi

Status gizi pada balita memengaruhi kejadian penyakit infeksi pada balita. Mikroorganisme patogen yang tidak terlalu berbahaya bagi anak dengan gizi baik akan menyebabkan kematian pada anak dengan gizi kurang (Hamidin, 2014).

Status gizi kurang mengakibatkan terhambatnya reaksi imunologis tubuh terhadap infeksi sehingga meningkatkan risiko terinfeksi (Hamidin, 2014). Status gizi baik pada balita akan membentuk sistem kekebalan tubuh yang baik sehingga terhindar dari penyakit infeksi pada balita. Gizi baik juga akan mempercepat pemulihan dan mengurangi keparahan penyakit infeksi (Fikawati, *et al*, 2015).

c. Pemberian vitamin A

Pemberian vitamin A pada balita diberikan pada usia 6-11 bulan dan 12-59 bulan merupakan kegiatan wajib pemerintah yang rutin dilaksanakan oleh posyandu. Pemberian vitamin A pada anak usia 6-11 bulan dilakukan setahun sekali pada bulan Februari atau Agustus dan pada anak usia 12-59 bulan dilakukan 6 bulan sekali pada bulan Februari dan Agustus.

Pengaruh vitamin A terhadap ISPA balita adalah terkait dengan tingkat keparahan. Anak-anak yang mendapat cukup vitamin A, apabila terkena penyakit infeksi maka penyakit tersebut tidak mudah menjadi parah sehingga tidak membahayakan nyawa anak (Dinkes Depok, 2019). Vitamin A dalam tubuh termetabolisme menjadi asam retinoat (*retinoad acid*) yang berperan dalam pembentukan sistem imun tubuh. Anak yang memiliki defisiensi vitamin A ringan mengalami ISPA 2 kali lebih banyak dibandingkan dengan balita yang tidak mengalami defisiensi vitamin A (Grant dalam Rahajoe, *et al*, 2018).

d. Berat bayi lahir rendah (BBLR)

Bayi yang lahir dengan berat badan kurang dari 2500 gram disebut dengan bayi dengan berat bayi lahir rendah (BBLR). Anak yang memiliki riwayat berat badan lahir rendah (BBLR) lebih berisiko mengalami kematian jika terjangkit infeksi pernapasan karena pembentukan zat kekebalan tubuh yang kurang sempurna (Mukti, *et al*,

2017). Sebanyak 225 kasus kematian pneumonia pada balita di negara berkembang disebabkan oleh BBLR (Rahajoe, *et al*, 2018).

e. Status imunisasi

Masuknya mikroorganisme ke dalam tubuh (infeksi) dapat mengaktifkan respon imun seseorang. Imunitas yang protektif pada anak baru terbentuk sekitar usia 9-12 bulan sehingga rentan terhadap penyakit infeksi (Fikawati, *et al*, 2015). Tujuan pemberian vaksin atau imunisasi adalah untuk membantu menghindari infeksi tersebut.

Gangguan kesehatan pada balita seperti campak dan HIV dapat membuat balita rentan terjangkit ISPA (WHO, 2019). Campak, pertusis, dan difteri menyumbang 15-25% kasus kematian pada balita karena ISPA (Rahajoe, *et al*, 2018). Pemberian imunisasi lengkap wajib, seperti campak, polio, tuberkulosis (BCG), difteri, pertusis, dan tetanus (DPT) merupakan bagian dari pencegahan dan pengendalian mortalitas dan morbiditas ISPA pada balita.

f. ASI eksklusif

Air Susu Ibu (ASI) eksklusif merupakan pemberian asi saja yang diberikan ibu secara langsung kepada bayi sampai usia 6 bulan dalam rangka mencukupi kebutuhan gizi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan bayi (Dinkes Depok, 2019). Pemberian ASI eksklusif membuat anak tumbuh dengan gizi yang baik dan membentuk imunitas yang kuat untuk menghindari penyakit infeksi

pernapasan dan infeksi pencernaan (WHO, 2019). ASI eksklusif mengandung kolostrum yang memberikan zat kekebalan tubuh 10-17 kali lebih banyak dibandingkan ASI matur (Fikawati, *et al*, 2015). Salah satu zat kekebalan tubuh yang didapatkan dari ASI eksklusif adalah Ig A sebagai penghambat timbulnya bakteri patogen.

2. Faktor Perilaku

Perilaku adalah tingkah laku atau kebiasaan seseorang yang dilakukan setiap hari dalam memenuhi kebutuhan hidupnya (Untari, 2017). Faktor perilaku yang dapat memengaruhi ISPA pada balita dilihat dari perilaku orang tua balita. Perilaku orang tua balita dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti tingkat pengetahuan, umur, informasi atau edukasi yang diterima, pengalaman, dan kematangan spiritual (Untari, 2017).

Perilaku-perilaku yang dapat memengaruhi ISPA pada balita, seperti penggunaan kayu bakar untuk memasak, perilaku membakar sampah, kebiasaan membuka jendela, dan perilaku batuk (Krismeandari, 2015). Perilaku-perilaku tersebut dapat memengaruhi kualitas udara di sekitar rumah maupun di dalam rumah atau memperparah kuantitas patogen di udara dan bahkan memengaruhi daya tahan tubuh seseorang sehingga mempermudah dan mempercepat kejadian ISPA khususnya pada balita.

3. Faktor Lingkungan

Lingkungan terdiri dari lingkungan fisik dan non-fisik. Lingkungan fisik yang dapat memengaruhi kejadian ISPA adalah lingkungan rumah,

sedangkan lingkungan non-fisik yang dapat memengaruhi kejadian ISPA adalah sosial-ekonomi (Krismeandari, 2015).

a. Lingkungan sosial-ekonomi

Status sosial-ekonomi adalah gambaran tentang keadaan seseorang atau suatu masyarakat yang dilihat dari segi sosial, seperti tingkat pendidikan, pekerjaan, dan pendapatan (Syafarilla, *et al*, 2011). Kepadatan penduduk dan tingkat sosial-ekonomi yang rendah mempunyai hubungan erat dengan keadaan kesehatan suatu masyarakat (Purnama, 2016). Keadaan sosial-ekonomi yang dapat menjadi faktor risiko dari kejadian ISPA pada balita adalah keadaan pengetahuan dan pendidikan ibu, keadaan ekonomi kedua orang tua balita, dan keadaan lingkungan sosial sekitar balita. Tingkat pendidikan orang tua yang rendah berhubungan erat dengan keadaan sosial-ekonomi dan juga pengetahuan orang tua terkait dengan ISPA (Rahajoe, *et al*, 2018).

Pengetahuan orang tua yang kurang terkait dengan ISPA pada balita membuat penyakit tersebut tidak diobati karena dianggap penyakit yang ringan sehingga dapat memperparah kondisi ISPA balita. Keadaan ekonomi yang rendah juga membuat seseorang sulit untuk memenuhi kebutuhan hidup apalagi untuk memenuhi kebutuhan akan kesehatan, nutrisi, dan lingkungan rumah yang sehat. Anak dengan status sosial-ekonomi yang rendah mempunyai risiko lebih besar mengalami episode

ISPA lebih banyak dibandingkan dengan anak yang memiliki status sosial-ekonomi yang lebih baik (Rahajoe, *et al*, 2018).

b. Lingkungan rumah

Meningkatnya jumlah populasi keluarga berjalan seiringan dengan peningkatan jumlah kebutuhan rumah tinggal. Pembangunan rumah tinggal seharusnya diiringi juga dengan standar kesehatan yang telah ditetapkan untuk mencegah timbulnya penyakit-penyakit yang ditularkan akibat lingkungan rumah tinggal yang tidak sehat, salah satunya adalah ISPA. Balita yang tinggal di lingkungan rumah yang tidak sesuai syarat, memiliki risiko 3,1 kali lebih besar menderita ISPA dibandingkan dengan yang memenuhi syarat (Rahim, *et al*, 2017). Keadaan kondisi lingkungan rumah yang tidak baik memengaruhi kondisi daya tahan tubuh balita.

Keberadaa mikroorganisme patogen penyebab ISPA seperti jamur, bakteri, jamur, dan polutan berbahaya di dalam rumah dipengaruhi oleh kondisi fisik rumah, seperti kepadatan hunian, kelembapan, pencahayaan alami, suhu ruangan, struktur bangunan, dan aktivitas penghuni (Abdullah, *et al*, 2011).

1) Kepadatan hunian

Kepadatan hunian yang terlalu padat akan mengakibatkan banyaknya konsentrasi mikroorganisme dalam ruangan yang keluar dari mulut, hidung, dan tenggorokan seseorang (Abdullah, *et al*,

2011). Kepadatan hunian yang terlalu padat juga mengakibatkan mudahnya transmisi ISPA karena sulitnya untuk menjaga jarak antar anggota keluarga. Banyaknya penghuni memengaruhi kondisi suhu dan kelembapan suatu ruangan karena pengeluaran panas tubuh (Simarangkir, 2018). Semakin banyak jumlah penghuni maka kadar CO₂ di dalam ruangan menjadi berlebih dan mengurangi kualitas udara dalam ruang (Anggraeni, 2017). Kepadatan hunian juga memengaruhi kondisi O₂ dalam ruangan. Jika kandungan O₂ dalam ruangan rendah maka akan memengaruhi kondisi daya tahan tubuh penghuni dan memudahkan terjadinya pencemaran bakteri (Sofia, 2017).

Luas hunian kamar yang memenuhi kriteria layak huni bagi kesehatan menurut KMK RI No.829 tahun 1999 adalah dengan luas minimum 8 m² dan tidak dianjurkan untuk dihuni lebih dari 2 orang, kecuali untuk anak usia < 5 tahun.

Tabel 2.1 Perbandingan Jumlah Kamar dan Penghuni Dalam Rumah

| Jumlah Kamar | Jumlah Orang |
|--------------|--------------|
| 1 | 2 |
| 2 | 3 |
| 3 | 5 |
| 4 | 7 |
| 5 | 10 |

Sumber: Chandra, 2007

2) Pencahayaan alami

Kecukupan kebutuhan pencahayaan dalam ruangan bisa didapatkan secara alami maupun buatan. Pencahayaan alami berasal dari sinar matahari yang masuk ke dalam rumah melalui ventilasi permanen pada bangunan. Sinar matahari mengandung sinar ultraviolet yang bermanfaat untuk membunuh mikroorganisme penyakit, mengusir nyamuk, dan mengurangi kelembapan ruangan. Sinar ultraviolet pada matahari dapat membunuh DNA mikroorganisme sehingga tidak dapat berkembangbiak dan mati (Noviantari, 2018). Intensitas cahaya yang kurang dapat memengaruhi kondisi kelembapan ruangan tersebut. Cahaya matahari yang baik adalah sinar yang menyinari lantai bukan dinding (Notoatmodjo, 2014). Pencahayaan yang dibutuhkan dalam ruangan minimal 60 lux dan maksimal 120 lux agar tidak gelap dan menyilaukan.

3) Kelembapan

Kelembapan udara dalam rumah dapat dipengaruhi oleh kegiatan penguni rumah, seperti mencuci dan menjemur pakaian, pemakaian kompor gas, pemanas dan pendingin ruangan, udara pernapasan, merokok, konstruksi bangunan yang tidak sesuai, dan kurangnya pencahayaan.

Kelembapan yang tidak baik dapat mengakibatkan iritasi dan infeksi pada pernapasan (Soedarto, 2013). Kelembapan yang rendah menyebabkan kerusakan pada lapisan epitel saluran pernapasan sehingga meningkatkan risiko terinfeksi virus influenza (Mukti, *et al*, 2017). Kelembapan udara yang rendah membuat polutan menjadi kering dan ringan sehingga polutan tersebut dapat bertahan lebih lama di udara.

Kelembapan udara yang tinggi mengakibatkan uap air di udara juga tinggi. Uap air akan bereaksi dengan polutan lain di udara (debu) dan akan menangkap partikel polutan lain di udara sehingga membentuk partikel berukuran lebih besar yang mudah mengendap di permukaan (Noviantari, 2018). Kelembapan udara yang tinggi juga akan menyebabkan mukosa menjadi kering dan mempermudah masuknya mikroorganisme ke dalam saluran pernapasan (Janati, *et al*, 2017).

Selain itu, kelembapan yang tidak sesuai dapat memengaruhi pertumbuhan mikroorganisme di dalam rumah. Perkembangan bakteri sangat dipengaruhi oleh kelembapan karena bakteri mengambil makanan dari luar dalam bentuk larutan (*holophytis*) (Rohan, *et al*, 2016). Pada umumnya, perkembangan optimum mikroorganisme bakteri ketika kelembapan berada pada 85% Rh dan 70% Rh untuk virus yang menginfeksi saluran napas

(Hayati, 2017). Kelembapan ruangan yang sesuai standar berada pada 40-60% Rh.

4) Suhu

Suhu udara dalam ruang dipengaruhi oleh suhu udara di luar rumah dan benda-benda sekitarnya, perubahan iklim, kelembapan udara, intensitas penerangan alami pada pagi sampai sore hari, tercukupinya pertukaran udara dalam ruang, kepadatan hunian, bahan dan struktur bangunan. Suhu udara di dalam rumah tidak boleh terlalu tinggi ataupun terlalu rendah. Suhu optimum untuk pertumbuhan mikroorganisme patogen berada pada suhu 37,5°C (Noviantari, 2018).

Suhu udara yang tinggi dapat mengakibatkan partikel debu dan mikroorganisme di udara melayang lebih lama dan risiko untuk terhirup menjadi lebih tinggi (Mukti, *et al*, 2017). Suhu udara tinggi juga mengakibatkan iritasi membran mukosa sehingga mudah terinfeksi. Sedangkan, suhu yang terlalu rendah mengakibatkan fungsi dan sensitifitas gerakan silia menurun sehingga tidak tersaringnya mikroorganisme di dalam hidung (Adila, 2020). Suhu udara yang rendah mempermudah pembentukan koloni kuman di dalam tubuh sehingga mempermudah infeksi pada paru-paru atau alveoli karena merusak jaringan (Simarankir, 2018). Suhu yang rendah juga mengakibatkan mikroorganisme penyebab ISPA untuk

berkembangbiak (Noviantari, 2018). Persyaratan suhu di dalam rumah berkisar 18°C – 30°C .

5) Luas ventilasi

Ventilasi merupakan bukaan pada ruangan yang memungkinkan adanya proses pertukaran udara, seperti jendela, lubang angin, dan pintu. Ventilasi berfungsi untuk tempat masuk dan keluarnya udara sehingga membuat udara rumah menjadi sejuk, aman untuk kesehatan, dan menjaga keseimbangan O_2 dan CO_2 dalam ruangan. Ventilasi udara yang baik memengaruhi kualitas suhu dan kelembapan udara di dalam rumah karena penyebab rendahnya kualitas udara di dalam rumah disebabkan oleh ventilasi udara yang tidak baik (53%) (Soedarto, 2013).

Ventilasi udara yang tidak baik mengakibatkan terhambatnya pertukaran udara di dalam rumah sehingga mikroorganisme penyakit di dalam lebih lama bertahan di udara (Notoatmodjo, 2014). Balita yang tinggal di dalam rumah berventilasi baik, memiliki insidensi ISPA lebih rendah dibandingkan dengan balita yang tinggal dalam rumah yang berventilasi buruk (Rahajoe, *et al*, 2018).

Lingkungan udara dalam rumah merupakan udara tidak bebas yang lebih menguntungkan bagi mikroorganisme karena lebih terlindungi terhadap beberapa faktor udara ambient, seperti

kecepatan angin, temperatur, dan lain-lain sehingga dibutuhkan ventilasi udara yang baik (Soemirat, 2015). Rumah yang memiliki ventilasi tidak memenuhi syarat berisiko 2,56 kali lebih besar terkena ISPA dibandingkan dengan ventilasi yang memenuhi syarat (Rahim, *et al*, 2017). Persyaratan luas ventilasi alami permanen minimal 10% dari luas lantai ruangan.

6) Struktur bangunan

a) Jenis dinding

Persyaratan penggunaan batubata atau beton yang dihaluskan untuk jenis dinding merupakan pilihan terbaik karena jenis dinding seperti itu mudah untuk dibersihkan dan kedap air. Jenis dinding dengan menggunakan triplek, kayu, bambu, atau dinding yang tidak diplester memengaruhi kelembapan, suhu, dan kadar debu di dalam ruangan sehingga mempermudah pertumbuhan mikroorganisme penyebab ISPA.

b) Jenis atap

Penggunaan asbes untuk atap bangunan rumah dapat mengakibatkan timbulnya masalah kesehatan. Asbes adalah serat mineral yang menghasilkan bahan karsinogenik dan juga dapat memicu timbulnya gejala-gejala ISPA (Soedarto, 2013). Penggunaan asbes untuk atap rumah tanpa langit-langit berpotensi menghasilkan debu yang berlebihan di udara. Debu

tersebut berukuran kurang dari 3 mikron sehingga berpotensi mengendap di alveolus paru.

Penggunaan jenis atap dengan menggunakan kayu, dedaunan, dan bahan-bahan yang tidak sesuai persyaratan tanpa menggunakan langit-langit juga dapat mengakibatkan ruangan terkontaminasi oleh udara luar dan membahayakan bagi penghuni. Kondisi tersebut juga dapat memengaruhi kondisi suhu dan kelembapan di dalam rumah.

c) Jenis lantai

Jenis lantai yang sesuai syarat adalah dengan menggunakan keramik, ubin, dan semen yang dihaluskan. Jenis lantai tersebut merupakan jenis lantai yang mudah dibersihkan, kedap air, dan tidak mudah berdebu. Penggunaan lantai dengan kayu, tanah, dan atau bahan-bahan yang tidak mudah dibersihkan meningkatkan risiko timbulnya debu dan kelembapan yang berlebihan di dalam rumah sehingga berpotensi menjadi tempat berkembangnya mikroorganisme di dalam rumah (Adila, 2020).

7) Pencemaran udara dalam rumah

Kualitas udara dalam rumah merupakan kualitas udara suatu ruangan tempat tinggal yang dihuni oleh beberapa orang dengan kondisi kesehatan yang berbeda-beda (Wulandari, *et al*,

2019). Pencemaran udara di dalam rumah menyebabkan 2 juta kematian pada balita pada negara berkembang (Soedarto, 2013). Daerah perkotaan menyumbang 9% kasus kematian lebih besar pada balita dibandingkan dengan daerah pedesaan yang menyumbang 1% kematian pada balita di negara berkembang (PMK RI No.1077 tahun 2011). Efek polutan pencemar tersebut terhadap pernapasan adalah memengaruhi pergerakan silia hidung untuk membersihkan saluran pernapasan sehingga memperbanyak produksi lendir dan mengakibatkan penyempitan saluran pernapasan (Simarankir, 2018).

Pencemaran udara dalam rumah dipengaruhi oleh beberapa aktivitas penghuninya, seperti penggunaan bahan-bahan kimia rumah tangga, penggunaan bahan bakar tidak ramah lingkungan, bahan dan struktur bangunan, penggunaan obat nyamuk bakar, dan paparan asap rokok di dalam rumah oleh penghuni (Zahra, *et al*, 2017). Bahan-bahan kimia dan polutan yang dihasilkan tersebut dapat bertahan lama di udara dalam rumah sehingga berisiko menimbulkan ISPA, khususnya pada balita (PMK No.1077 tahun 2011). Polutan yang bertahan lama di udara, apabila terhirup menyebabkan iritasi pada mukosa saluran pernapasan (Rahajoe, *et al*, 2018).

a) Paparan asap rokok

Asap rokok merupakan hasil pembakaran produk tembakau beracun yang menghasilkan *Polycyclic aromatic hydrocarbons* (PAHs) yang berbahaya bagi kesehatan manusia (PMK RI No.1077 Tahun 2011). PAHs adalah bahan kimia hasil pembakaran tembakau yang dapat mengikat dan membentuk partikel kecil di udara yang mengakibatkan iritasi pada saluran pernapasan (CDC, 2017).

Asap rokok yang dihirup balita merupakan asap rokok pasif atau asap tembakau lingkungan (*environmental tobacco smoke* (ETS)). Asap rokok yang dihirup oleh perokok pasif lebih berbahaya dibandingkan dengan perokok aktif karena kandungan CO lima kali lebih banyak dan kandungan nikotin dan tar 4 kali lebih banyak dibandingkan dengan perokok aktif (Parwati, *et al*, 2012). Asap rokok yang berada di lingkungan merupakan gabungan dari asap *slide stream* dan *main stream* (Santoso, 2015). Asap *slide stream* adalah asap yang dihasilkan dari ujung pembakaran kertas rokok, sedangkan asap *main stream* adalah asap yang dikeluarkan dari mulut perokok saat menghisap rokok.

Rokok mengandung berbagai macam zat kimia dan zat berbahaya yang dapat mengakibatkan gangguan kesehatan

(WHO, 2019). Nikotin yang berada dalam rokok tidak hanya menyebabkan kecanduan, tetapi juga mengakibatkan infeksi pada saluran nafas balita (Riyanto, *et al*, 2016). Kandungan CO dan tar dalam rokok juga dapat mengakibatkan gangguan pernapasan pada balita jika terhirup, seperti merangsang timbulnya gejala-gejala ispa dan penurunan fungsi paru. Di lingkungan, paparan asap rokok dapat meningkatkan konsentrasi *particulate matter* (PM) di dalam rumah sebesar 7-23 mg PM_{2,5} per batang (Rahim, *et al*, 2017).

Asap rokok menurunkan kemampuan makrofag membunuh bakteri dan kemampuan membersihkan oleh mukosiliaris di paru-paru (Jayanti, *et al*, 2017). Partikel dari asap rokok yang masuk akan mengendap pada mukus yang menyebabkan aktifitas silia terhambat dan mengiritasi epitel mukosa (Nampira, *et al*, 2013). Hal tersebut dapat menyebabkan daya tahan tubuh balita melemah dan mudah terserang ISPA (Sofia, 2017).

Polutan-polutan yang dihasilkan dari asap rokok dapat menetap lama di permukaan benda, seperti baju, bantal, lantai, perabotan rumah, dan lain-lain sehingga berisiko terhirup oleh balita. Balita yang tinggal bersama penghuni yang merokok berisiko 2,04 kali terkena ISPA dibandingkan dengan balita

yang tidak tinggal bersama dengan penghuni yang merokok (Lindawaty, 2010).

b) Penggunaan obat nyamuk bakar

Salah satu polutan dalam ruang yang dapat mengganggu kesehatan penghuni adalah adanya penggunaan pestisida. Pestisida merupakan zat yang digunakan untuk membasmi organisme pengganggu (Santoso, 2015). Salah satu pestisida yang sering digunakan oleh rumah tangga adalah insektisida atau pembasmi serangga dengan cara dibakar (obat bakar nyamuk). Obat bakar nyamuk mengandung berbagai macam bahan kimia berbahaya bagi kesehatan, seperti organoklorin, organofosfat, kabamat, piretroid, DEET yang cenderung persisten baik di lingkungan maupun di dalam tubuh (Kusumastuti, 2014).

Asap pembakaran obat nyamuk *octachloroprophy ether* yang menghasilkan *bischloromethyl ether* (BCME) menyebabkan batuk dan iritasi pada hidung dan tenggorokan (Rahim, *et al*, 2017). Kandungan *bischloromethyl ether* (BCME) yang rendah di udara juga masih dapat menyebabkan gangguan pernapasan (Garmini, *et al*, 2018).

Asap pembakaran obat nyamuk bakar menghasilkan polutan gas, seperti CO, CO₂, NO₂, NH₃, dan CH₄. NO₂ yang

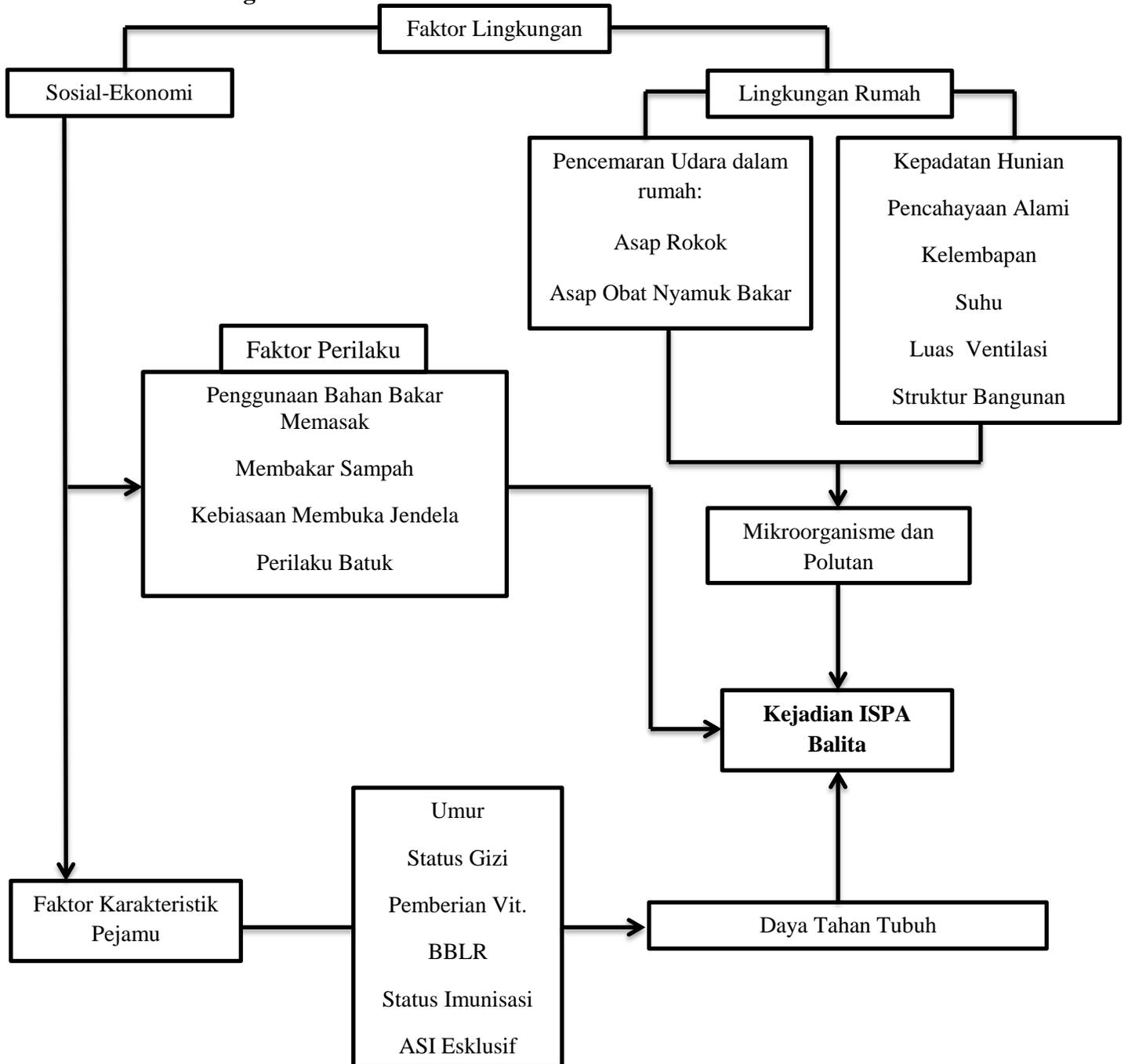
masuk ke dalam saluran pernapasan akan bereaksi dengan H_2O dan membentuk HNO_3 (asam nitrat) yang dapat mengiritasi sehingga timbul reaksi batuk, bersin, dan sesak napas (Nampira, *et al*, 2013). Asap pembakaran obat nyamuk bersifat karsinogenik yang dapat menyebabkan iritasi pernapasan jangka pendek maupun panjang pada balita dan menyebabkan udara tercemar oleh pyrethroids (d-allethrin, esbiothrin, transfluthrin, dan metofluthrin) (Soraya, 2019).

Asap pembakaran obat nyamuk menghasilkan polutan dengan partikel berukuran kecil $>2,5$ mikron dan banyak mengandung *polycyclic aromatic hydrocarbons* (PAHs) dan formaldehid. Formaldehid dapat menyebabkan iritasi pada pernapasan, tenggorokan, dan sakit kepala (Santoso, 2015). Pembakaran obat nyamuk di dalam rumah menghasilkan partikulat sama dengan pembakaran 51 batang rokok dan meningkatkan 10 kali kadar $PM_{2,5}$ di udara (WHO, 2020).

Dampak asap obat nyamuk bakar terhadap kesehatan tergantung pada jenis, jumlah, usia, dan bahan campurannya (Sofia, 2017). Bayi dan balita termasuk kelompok umur yang rentan karena pembentukan organ tubuh yang belum sempurna, imunitas yang belum terbentuk sempurna, dan refleks batuk yang masih tidak baik sehingga lebih berisiko pada kesehatan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Sofia, 2017) menyatakan bahwa balita yang yang dirumahnya menggunakan obat nyamuk bakar berisiko 1,3 kali terkena ISPA dibandingkan dengan yang tidak.

D. Kerangka Teori



Gambar 2.1. Kerangka Teori (PMK No.1077 Tahun 2011; Soedarto, 2013; Irianto, 2014; Notoatmodjo, 2014; Najmah, 2016; Rahajoe, et al, 2018; WHO, 2019; WHO, 2020)