

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Polusi Udara

a. Pengertian polusi udara

Pencemaran udara diartikan dengan adanya bahan-bahan atau zat arang di dalam udara yang merupakan perubahan susunan (komposisi) udara dari keadaan normalnya (Wardhana, 2004). Kehadiran bahan bakar atau zat asing di dalam udara dalam waktu yang cukup lama, akan dapat mengganggu kehidupan manusia, hewan dan binatang. Bila keadaan tersebut terjadi, maka udara dikatakan tercemar.

Pencemaran kendaraan bermotor di kota besar semakin terasa. Pembakaran bensin dan kendaraan bermotor merupakan lebih dari separuh penyebab polusi udara. Di samping karbon monoksida (CO), juga dikeluarkan oksigen nitrogen oksida (NO), belerang oksida (SO), partikel padatan dan senyawa faktor timbal (Sastrawijaya, 2009).

Sedangkan menurut Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara, pasal 1, pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dari komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya.

Peraturan Pemerintah tersebut, maka dalam pelaksanaannya sudah dibuat ketentuan-ketentuan yang berhubungan dengan hal tersebut misalnya, ketentuan umum untuk baku mutu ambien adalah adalah batas yang diperbolehkan bagi zat atau pencemar terdapat di udara, namun tidak menimbulkan gangguan terhadap makhluk hidup, tumbuh-tumbuhan dan harta benda, sedangkan baku mutu udara emisi adalah batas kadar yang diperbolehkan bagi zat atau pencemar untuk dikeluarkan dari sumber pencemar, sehingga tidak mengakibatkan dilampauinya baku mutu udara ambien. Selain itu pemerintah mengeluarkan ketentuan parameter apa saja yang harus diuji dan berapa nilai untuk menentukan kedua baku mutu udara tersebut (Rivai, 2004).

Salah satu jenis pencemaran lingkungan adalah pencemaran udara. Secara umum penyebab pencemaran udara ada dua macam, yaitu yang terjadi secara alamiah, seperti debu yang diterbangkan oleh angin, debu akibat letusan gunung berapi, pembusukan sampah dan lain-lain. Faktor akibat perbuatan manusia yang pada umumnya dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu yang berasal dari sumber bergerak (kendaraan bermotor, kapal terbang, dan lain lain) dan sumber tidak bergerak yaitu kegiatan industri (Wardhana, 2004).

Secara umum penyebab pencemaran udara ada dua (Kusnoputranto, 2005), yaitu :

- 1) Alamiah (faktor internal)
 - a) Debu yang beterbangan akibat tiupan angin.

- b) Abu (debu yang dikeluarkan dari letusan gunung berapi berikut gas-gas vulkanik).
- c) Pembusukan sampah organik.

Zat pencemar yang terbentuk secara alamiah, dapat berasal dari dalam tanah, hutan/pegunungan (radon, metana, uap air / kelembaban).

2) Aktivitas manusia

- a) Pencemaran akibat lalu lintas : CO, debu, karbon, Nitrogen Oksida.
- b) Pencemaran Industri : NO_x, SO₂ Ozone, Pb.
- c) Rumah tangga : Pembakaran

Menurut tempatnya pencemaran udara dapat dikategorikan ke dalam :

- 1) *Indoor air pollution*, yakni pencemaran udara yang terjadi di dalam rumah yang berkaitan dengan kegiatan memasak, merokok, kejadian di tempat kerja (perkantoran), serta tempat-tempat umum seperti kendaraan umum, hotel, supermarket, dan lain-lain.
- 2) *Outdoor air pollution*, yakni pencemaran udara yang terjadi di luar, sebagaimana lazimnya di kawasan perkotaan yang disebabkan karena kendaraan bermotor dan industri (Achmadi, 2005).

b. Sumber pencemaran udara dan sekitarnya

Berdasarkan asal dan kelanjutan perkembangannya di udara pencemaran udara dapat dibedakan menjadi pencemaran udara primer dan pencemaran sekunder. Pencemaran udara primer yaitu semua pencemaran di udara yang ada dalam bentuk yang hampir tidak berubah, sama seperti pada saat dibebaskan dari sumbernya sebagai hasil dari suatu proses

tertentu. Pencemaran udara primer mencakup 905 dari jumlah pencemar seluruhnya berasal dari sumber-sumber yang diakibatkan oleh aktivitas manusia seperti industri (cerobong asap industri) dimana dalam industri tersebut terdapat proses pembakaran yang menggunakan bahan bakar minyak/batu bara, proses peleburan/pemurnian logam dan juga dihasilkan dari sector transportasi (mobil, bus, sepeda motor dan lainnya). Dari seluruh pencemar primer tersebut, sumber pencemar yang utama berasal dari sector transportasi, yang memberikan andil 60 % dari pencemaran udara (Kristanto, 2004).

Pencemaran udara sekunder adalah semua pencemar di udara yang sudah berubah reaksi tertentu antara dua atau lebih kontaminan/polutan. Pencemaran sekunder contohnya reaksi fotokimia dan reaksi oksida katalis atau partikel logam di udara (Kristanto, 2004). Senyawa karbon monoksida (CO) yang terbentuk dari emisi gas buang adalah akibat dari tidak sempurnanya sistem pembakaran pada mesin kendaraan bermotor. Menurunkan kadar karbon monoksida pada gas buang biasanya dilakukan penggunaan katalis yang mengubah karbon monoksida menjadi karbon dioksida. Karbon monoksida yang meningkat di berbagai perkotaan dapat mengakibatkan turunnya berat janin dan meningkatkan jumlah kematian bayi serta kerusakan otak (Sudrajad, 2005).

c. Akibat Pencemaran Udara

Menurut Whardana (2004) pencemaran udara ini berdampak sangat luas bagi kehidupan makhluk hidup terutama manusia. Pencemaran udara menimbulkan dampak contohnya pemanasan global pada planet bumi yang

mengakibatkan mencairnya es di daerah kutub. Udara yang tercemar dapat meningkatkan berbagai jenis penyakit seperti ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Atas). Untuk jangka waktu yang panjang penurunan kualitas udara dapat menyebabkan kematian, penyakit kanker yang disebabkan oleh emisi kendaraan bermotor, asap kebakaran hutan dan emisi kegiatan industri maupun rumah tangga.

Akibat pencemaran udara dari kendaraan bermotor, saat ini tercatat, penyakit infeksi saluran pernafasan akut dan gangguan penafasan lain selalu menduduki peringkat atas dari 10 penyakit terbanyak yang dilaporkan oleh pusat-pusat pelayanan kesehatan puskesmas, klinik dan rumah sakit (Mulia, 2005).

Kadar NO_x di udara daerah perkotaan yang berpenduduk padat akan lebih tinggi dibandingkan di pedesaan karena berbagai macam kegiatan manusia akan menunjang pembentukan NO_x, misalnya transportasi, generator pembangkit listrik, pembuangan sampah, dan lain-lain. Namun, pencemar utama NO_x berasal dari gas buangan hasil pembakaran bahan bakar gas alam (Wardhana, 2004).

Selain itu, kadar NO_x di udara dalam suatu kota bervariasi sepanjang hari tergantung dari intensitas sinar matahari dan aktivitas kendaraan bermotor. Dari perhitungan kecepatan emisi NO_x diketahui bahwa waktu tinggal rata-rata NO₂ di atmosfer kira-kira 3 hari, sedangkan waktu tinggal NO adalah 4 hari dan gas ini bersifat akumulasi di udara yang bila tercampur dengan air akan menyebabkan terjadinya hujan asam (Sugiarta, 2008).

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 45 Tahun 1997 tentang Indeks Standar Pencemar Udara, Pemerintah menetapkan Indeks Standar Pencemar Udara yang merupakan angka yang tidak mempunyai satuan untuk menggambarkan kondisi kualitas udara ambien di lokasi dan waktu tertentu yang didasarkan kepada dampak terhadap kesehatan manusia, nilai estetika dan makhluk hidup lainnya sebagaimana tabel di bawah ini.

Tabel 2.1 Indeks Standar Pencemar Udara

Kategori	Rentang	Penjelasan
Baik	0 – 50	Tingkat kualitas udara yang tidak memberikan efek bagi kesehatan manusia atau hewan dan tidak berpengaruh pada tumbuhan, bangunan, ataupun estetika.
Sedang	51 – 100	Tingkat kualitas udara yang tidak berpengaruh pada kesehatan manusia atau hewan tetapi berpengaruh pada tumbuhan yang sensitif, dan nilai estetika
Tidak sehat	101 – 199	Tingkat kualitas udara yang bersifat merugikan pada manusia ataupun kelompok hewan yang sensitif atau bisa menimbulkan kerusakan pada tumbuhan ataupun nilai estetika.
Sangat tidak sehat	200 – 299	Tingkat kualitas udara yang dapat merugikan kesehatan pada sejumlah segmen populasi yang terpapar.
Berbahaya	300 lebih	Tingkat kualitas udara berbahaya yang secara umum dapat merugikan kesehatan yang serius pada populasi.

Sumber: Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 45 Thn 1997

Tabel 2.2 Sumber dan Standar Kesehatan Emisi Gas Buang

Pencemaran	Sumber	Keterangan
Karbon monoksida (CO)	Buangan kendaraan bermotor dan beberapa proses industri.	Standar kesehatan: 10 mg/m ³ (9 ppm)
Sulfur dioksida (SO ₂)	Panas dan fasilitas pembangkit listrik.	Standar kesehatan: 80 ug/m ³ (0,03 ppm)
Nitrogen dioksida (NO ₂)	Buangan kendaraan bermotor dan panas dan fasilitas.	Standar kesehatan: 100 pg/m ³ (0,05 ppm) selama 1 jam

Sumber: Bapedal, 2002.

d. Pencemaran udara akibat kendaraan bermotor

Kesadaran masyarakat akan pencemaran udara akibat gas buang kendaraan, gas buang kendaraan bermotor seperti mobil penumpang, truk, bus, lokomotif kereta api, kapal terbang dan kapal laut, kendaraan bermotor saat ini maupun dikemudian hari menjadi sumber dominan dari pencemaran udara di perkotaan (Tugaswati, 2008).

Sarana transportasi yang menggunakan bahan bakar menghasilkan emisi zat atau gas pencemar yang setiap tahunnya mengalami peningkatan sebagai konsekuensi logis dan bertambahnya jumlah kendaraan (Achmad, 2004). Emisi kendaraan bermotor mengandung berbagai senyawa kimia. Komposisi dari kandungan senyawa kimianya tergantung dari kondisi mengemudi, jenis mesin, alat pengendali emisi bahan bakar, suhu operasi dan faktor lain yang semuanya ini membuat pola emisi menjadi rumit.

Jenis bahan bakar pencemar yang dikeluarkan oleh mesin dengan bahan bakar bensin atau solar sama hanya berbeda proporsinya karena perbedaan operasi mesin. Secara visual selalu terlihat asap dari knalpot

kendaraan bermotor dengan bantuan bahan bakar solar, yang umumnya tidak terlihat pada kendaraan bermotor berbahan bakar bensin. Gas buang kendaraan bermotor adalah karbon monoksida (CO), berbagai senyawa hidrokarbon, oksida nitrogen dan sulfur (SO_x) dan partikulat debu termasuk timbel (Tugaswati, 2008).

e. Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan

Dampak terhadap kesehatan yang disebabkan oleh pencemaran udara akan terakumulasi dari hari-kehari. Pemaparan dalam jangka waktu lama akan berakibat pada berbagai gangguan kesehatan, seperti bronchitis, emphysema dan kanker paru. Dampak kesehatan yang diakibatkan oleh pencemaran udara berbeda-beda antara individu. Populasi yang rentan adalah kelompok individu berusia lanjut dan balita. Menurut penelitian di Amerika Serikat, kelompok balita mempunyai kerentanan enam kali lebih besar dibanding orang dewasa. Kelompok balita lebih rentan karena aktif dan dengan menghirup udara lebih banyak, sehingga lebih banyak menghirup zat-zat pencemar (Tugaswati, 2008).

Polutan-polutan beresiko terhadap kesehatan manusia. Efek kesehatan terhadap manusia dipengaruhi oleh intensitas dan lamanya keterpaparan, selain itu juga dipengaruhi oleh status kesehatan penduduk yang terpajan.

Tabel 2.3 Sumber Pencemaran Partikel

Sumber Pencemaran	% Bagian	% Total
Transportasi :		4,3
- Mobil bensin	1,8	
- Mobil diesel	1,0	
- Pesawat terbang (dapat diabaikan)	0,0	
- Kereta api	0,7	
- Kapal laut	0,4	
- Sepeda motor dan lain lain	0,4	
Pembakaran stasioner :		31,4
- Batubara	29,0	
- Minyak	1,0	
- Gas alam	0,7	
- Kayu	0,7	
Proses industri :		26,5
Pembuangan limbah padat		3,9
Lain-lain :	33,9	
- kebakaran hutan	23,7	
- pembakaran batubara sisa	1,4	
- pembakaran limbah pertanian	8,4	
- Lain-lain	0,4	
Total	100	100

Sumber : Wardhana (2004).

Menurut Sudrajad (2005) secara teoritis ada 3 (tiga) teori yang mengemukakan terbentuknya NO_x, yaitu:

1. Thermal NO_x (Extended Zeldovich Mechanism). Proses ini disebabkan gas nitrogen yang beroksidasi pada suhu tinggi pada ruang bakar (>1800 K).

Thermal NO_x ini didominasi oleh emisi NO



2. Prompt NO_x

Formasi NO_x ini akan terbentuk cepat pada zona pembakaran.

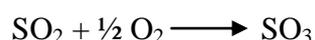
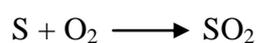
3. Fuel NO_x

NO_x formasi ini terbentuk karena kandungan N dalam bahan bakar.

Nitrogen oksida yang ada di udara yang dihirup oleh manusia dapat menyebabkan kerusakan paru-paru. Setelah bereaksi dengan atmosfer zat ini membentuk partikel-partikel nitrat yang amat halus yang dapat menembus bagian terdalam paru-paru. Selain itu zat oksida ini jika bereaksi dengan asap bensin yang tidak terbakar dengan sempurna dan zat hidrokarbon lain akan membentuk ozon rendah atau smog kabut berwarna coklat kemerahan yang menyelimuti beberapa kota besar dunia (Sudrajad, 2005).

Udara yang telah tercemar oleh gas Nitrogen Oksida tidak hanya berbahaya bagi manusia dan hewan tetapi juga bagi tanaman antara lain timbulnya bintik-bintik pada permukaan daun, dan bila konsentrasi tinggi menyebabkan nekrosis atau kerusakan jaringan daun sehingga tidak dapat berfungsi sebagai tempat terbentuknya karbohidrat melalui fotosintesis (Wardhana, 2004).

Menurut Sudrajad (2005) emisi Sulfur Oksida terbentuk dari fungsi kandungan sulfur dalam bahan bakar, selain itu kandungan sulfur dalam pelumas, juga menjadi penyebab terbentuknya emisi sulfur oksida. Struktur sulfur terbentuk pada ikatan aromatic dan alkyl. Dalam proses pembakaran sulfur dioxide dan sulfur trioxide terbentuk dari reaksi:



Kandungan SO_3 dalam SO_x sangat kecil sekali yaitu sekitar 1-5%. Gas yang berbau tajam tapi tidak berwarna ini dapat menimbulkan

serangan asma, gas ini pun jika bereaksi di atmosfer akan membentuk zat asam (Sudrajad, 2005).

2. Anak Usia Sekolah

a. Definisi Anak Usia Sekolah

Menurut Wong (2009), usia sekolah adalah anak pada usia 6 – 12 tahun, yang artinya sekolah menjadi pengalaman inti anak. Periode etika anak-anak dianggap mulai bertanggung jawab atas perilakunya sendiri dalam hubungan dengan orang tua mereka, teman sebaya, dan orang lainnya. Usia sekolah merupakan masa anak memperoleh dasar-dasar pengetahuan untuk keberhasilan penyesuaian diri pada kehidupan dewasa dan memperoleh keterampilan tertentu.

Anak sekolah menurut definisi WHO (World Health Organization) yaitu golongan anak yang berusia antara 7 – 15 tahun, sedangkan di Indonesia lazimnya anak yang berusia 7 – 12 tahun.

b. Karakteristik

Anak sekolah merupakan golongan yang mempunyai karakteristik mulai mencoba mengembangkan kemandirian dan menentukan batasan-batasan norma. Di sinilah variasi individu mulai lebih mudah dikenali seperti pertumbuhan dan perkembangannya, pola aktivitas, kebutuhan zat gizi, perkembangan kepribadian, serta asupan makanan (Yatim, 2005). Ada beberapa karakteristik lain anak usia ini adalah Yatim (2005) sebagai berikut :

- 1) Anak banyak menghabiskan waktu di luar rumah.
- 2) Aktivitas fisik anak semakin meningkat.

3) Pada usia ini anak akan mencari jati dirinya.

Anak akan banyak berada di luar rumah untuk jangka waktu antara 4 – 5 jam. Aktivitas fisik anak semakin meningkat seperti pergi dan pulang sekolah, bermain dengan teman, akan meningkatkan kebutuhan energi. Apabila anak tidak memperoleh energi sesuai kebutuhannya maka akan terjadi pengambilan cadangan lemak untuk memenuhi kebutuhan energi, sehingga anak menjadi lebih kurus dari sebelumnya (Khomsan, 2010).

Pada usia sekolah dasar anak akan mencari jati dirinya dan akan sangat mudah terpengaruh lingkungan sekitarnya, terutama teman sebaya yang pengaruhnya sangat kuat seperti anak akan merubah perilaku dan kebiasaan temannya, termasuk perubahan kebiasaan makan. Peranan orangtua sangat penting dalam mengatur aktivitas anaknya sehari misalnya pola makan, waktu tidur, dan aktivitas bermain anak (Yatim, 2005).

c. Tugas Perkembangan Usia Sekolah

Tugas-tugas perkembangan anak usia sekolah menurut Hurlock (2002) adalah sebagai berikut :

- 1) Mempelajari keterampilan fisik yang diperlukan untuk permainan-permainan yang umum.
- 2) Membangun sikap yang sehat mengenai diri sendiri sebagai makhluk yang sedang tumbuh.
- 3) Belajar menyesuaikan diri dengan teman-teman seusianya.
- 4) Mulai mengembangkan peran sosial pria atau wanita yang tepat.
- 5) Mengembangkan keterampilan-keterampilan dasar untuk membaca, menulis dan berhitung.

- 6) Mengembangkan pengertian-pengertian yang diperlukan untuk kehidupan sehari-hari.
- 7) Mengembangkan hati nurani, pengertian moral, tata dan tingkatan nilai.
- 8) Mengembangkan sikap terhadap kelompok-kelompok social dan lembaga-lembaga.
- 9) Mencapai kebebasan pribadi.

d. Pola Makan

Pola makan adalah berbagai informasi yang memberikan gambaran mengenai jumlah dan jenis bahan makanan yang dimakan setiap hari oleh seseorang dan merupakan ciri khas untuk suatu kelompok masyarakat tertentu. Kebiasaan makan adalah cara individu atau kelompok individu memilih pangan dan mengkonsumsinya sebagai reaksi terhadap pengaruh fisiologis, psikologis, sosial, dan budaya (Suhardjo, 2003).

Kebiasaan makan dalam kelompok memberi dampak pada distribusi makanan bagi anggota kelompok. Mutu serta jumlah bagian tiap anggota hampir selalu didasarkan pada status hubungan antar anggota, bukan atas dasar pertimbangan-pertimbangan gizi. Ada 2 faktor utama yang mempengaruhi kebiasaan makan, yaitu :

- 1) Faktor intrinsik adalah faktor yang berasal dari dalam diri manusia itu sendiri yang meliputi asosiasi emosional, keadaan jasmani dan kejiwaan serta penilaian yang lebih terhadap makanan.

- 2) Faktor ekstrinsik adalah faktor yang berasal dari luar dari tubuh manusia yang meliputi lingkungan alam, sosial, ekonomi, budaya, dan agama (Khumaidi, 2004).

3. Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA)

a. Pengertian ISPA

Infeksi saluran pernafasan akut (ISPA) adalah infeksi saluran pernafasan akut yang menyerang tenggorokan, hidung dan paru-paru yang berlangsung kurang lebih 14 hari, ISPA mengenai struktur saluran di atas laring, tetapi kebanyakan penyakit ini mengenai bagian saluran atas dan bawah secara stimulan atau berurutan (Muttaqin, 2008).

ISPA adalah penyakit yang menyerang salah satu bagian dan atau lebih dari saluran pernafasan mulai dari hidung hingga alveoli termasuk jaringan adneksanya seperti sinus, rongga telinga tengah dan pleura (Nelson, 2007).

Jadi disimpulkan bahwa ISPA adalah suatu tanda dan gejala akut akibat infeksi yang terjadi disetiap bagian saluran pernafasan atau struktur yang berhubungan dengan pernafasan yang berlangsung tidak lebih dari 14 hari.

b. Etiologi ISPA

Etiologi ISPA terdiri lebih dari 300 jenis bakteri, virus dan riketsia. Bakteri penyebab ISPA antara lain adalah dari genus Streptokokus, Stafilokokus, Pneumokokus, Hemofillus, Bordetelia dan Korinebakterium. Virus penyebab ISPA antara lain adalah golongan Miksovirus, Adnovirus,

Koronavirus, Pikornavirus, Mikoplasma, Herpesvirus dan lain-lain (Suhandayani, 2007).

Penyebab penyakit ISPA disebabkan oleh bakteri atau virus yang masuk ke saluran nafas. Salah satu penyebab ISPA yang lain adalah asap pembakaran bahan bakar kayu yang biasanya digunakan untuk memasak. Asap bahan bakar kayu ini banyak menyerang lingkungan masyarakat, karena masyarakat terutama ibu-ibu rumah tangga selalu melakukan aktifitas memasak tiap hari menggunakan bahan bakar kayu, gas maupun minyak. Timbulnya asap tersebut tanpa disadarinya telah mereka hirup sehari-hari, sehingga banyak masyarakat mengeluh batuk, sesak nafas dan sulit untuk bernafas. Polusi dari bahan bakar kayu tersebut mengandung zat-zat seperti Dry basis, Ash, Carbon, Hidrogen, Sulfur, Nitrogen dan Oxygen yang sangat berbahaya bagi kesehatan (Depkes RI, 2008).

c. Klasifikasi ISPA

Klasifikasi penyakit ISPA dibedakan untuk golongan umur di bawah 2 bulan dan untuk golongan umur 2 bulan-5 tahun (Muttaqin, 2008):

1) Golongan Umur Kurang 2 Bulan

a) Pneumonia Berat

Bila disertai salah satu tanda tarikan kuat di dinding pada bagian bawah atau napas cepat. Batas napas cepat untuk golongan umur kurang 2 bulan yaitu 6x per menit atau lebih.

b) Bukan Pneumonia (batuk pilek biasa)

Bila tidak ditemukan tanda tarikan kuat dinding dada bagian bawah atau napas cepat. Tanda bahaya untuk golongan umur kurang 2 bulan, yaitu:

- (1) Kurang bisa minum (kemampuan minumannya menurun sampai kurang dari $\frac{1}{2}$ volume yang biasa diminum).
- (2) Kejang
- (3) Kesadaran menurun
- (4) Stridor
- (5) Wheezing
- (6) Demam / dingin.

2) Golongan Umur 2 Bulan-5 Tahun

a) Pneumonia Berat

Bila disertai napas sesak yaitu adanya tarikan di dinding dada bagian bawah ke dalam pada waktu anak menarik napas (pada saat diperiksa anak harus dalam keadaan tenang, tidak menangis atau meronta).

b) Pneumonia Sedang

Bila disertai napas cepat. Batas napas cepat ialah:

- (1) Untuk usia 2 bulan-12 bulan = 50 kali per menit atau lebih.
- (2) Untuk usia 1-4 tahun = 40 kali per menit atau lebih.

c) Bukan Pneumonia

Bila tidak ditemukan tarikan dinding dada bagian bawah dan tidak ada napas cepat. Tanda bahaya untuk golongan umur 2 bulan – 5 tahun yaitu :

- (1) Tidak bisa minum
- (2) Kejang
- (3) Kesadaran menurun
- (4) Stridor
- (5) Gizi buruk

Klasifikasi ISPA menurut Depkes RI (2008) adalah :

1. ISPA ringan

Seseorang yang menderita ISPA ringan apabila ditemukan gejala batuk, pilek dan sesak.

2. ISPA sedang

ISPA sedang apabila timbul gejala sesak nafas, suhu tubuh lebih dari 39^o C dan bila bernafas mengeluarkan suara seperti mengorok.

3. ISPA berat

Gejala meliputi: kesadaran menurun, nadi cepat atau tidak teraba, nafsu makan menurun, bibir dan ujung nadi membiru (sianosis) dan gelisah.

d. Faktor resiko

Faktor resiko timbulnya ISPA menurut Dharmage (2009) :

1) Faktor Demografi

Faktor demografi terdiri dari 3 aspek yaitu :

a) Jenis kelamin

Bila dibandingkan antara orang laki-laki dan perempuan, laki-lakilah yang banyak terserang penyakit ISPA karena mayoritas orang laki-laki merupakan perokok dan sering berkendara, sehingga mereka sering terkena polusi udara.

b) Usia

Anak balita dan ibu rumah tangga yang lebih banyak terserang penyakit ISPA. Hal ini disebabkan karena banyaknya ibu rumah tangga yang memasak sambil menggendong anaknya.

c) Pendidikan

Pendidikan merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh dalam kesehatan, karena lemahnya manajemen kasus oleh petugas kesehatan serta pengetahuan yang kurang di masyarakat akan gejala dan upaya penanggulangannya, sehingga banyak kasus ISPA yang datang kesarana pelayanan kesehatan sudah dalam keadaan berat karena kurang mengerti bagaimana cara serta pencegahan agar tidak mudah terserang penyakit ISPA.

2) Faktor Biologis

Faktor biologis terdiri dari 2 aspek yaitu (Notoatmodjo, 2007):

a) Status gizi

Menjaga status gizi yang baik, sebenarnya bisa juga mencegah atau terhindar dari penyakit terutama penyakit ISPA. Misal dengan mengkonsumsi makanan 4 sehat 5 sempurna dan memperbanyak minum air putih, olah raga yang teratur serta istirahat yang cukup. Tubuh yang sehat maka kekebalan tubuh akan semakin meningkat, sehingga dapat mencegah virus (bakteri) yang akan masuk kedalam tubuh.

b) Faktor rumah

Syarat-syarat rumah yang sehat (Suhandayani, 2007):

(1) Bahan bangunan

(a) Lantai

Ubin atau semen adalah baik. Syarat yang penting disini adalah tidak berdebu pada musim kemarau dan tidak basah pada musim hujan. Untuk memperoleh lantai tanah yang padat (tidak berdebu) dapat ditempuh dengan menyiram air kemudian dipadatkan dengan benda-benda yang berat, dan dilakukan berkali-kali. Lantai yang basah dan berdebu merupakan sarang penyakit gangguan pernapasan.

(b) Dinding

Tembok adalah baik, namun disamping mahal tembok sebenarnya kurang cocok untuk daerah tropis, lebih-lebih

bila ventilasinya tidak cukup. Dinding rumah di daerah tropis khususnya di pedesaan lebih baik dinding atau papan. Sebab meskipun jendela tidak cukup, maka lubang-lubang pada dinding atau papan tersebut dapat merupakan ventilasi, dan dapat menambah penerangan alamiah.

(c) Atap Genteng

Atap genteng adalah umum dipakai baik di daerah perkotaan maupun pedesaan. Disamping atap genteng cocok untuk daerah tropis, juga dapat terjangkau oleh masyarakat dan bahkan masyarakat dapat membuatnya sendiri. Namun demikian, banyak masyarakat pedesaan yang tidak mampu untuk itu, maka atap daun rumbai atau daun kelapa pun dapat dipertahankan. Atap seng ataupun asbes tidak cocok untuk rumah pedesaan, di samping mahal juga menimbulkan suhu panas didalam rumah.

(d) Lain-lain (tiang, kaso dan reng)

Kayu untuk tiang, bambu untuk kaso dan reng adalah umum di pedesaan. Menurut pengalaman bahan-bahan ini tahan lama. Tapi perlu diperhatikan bahwa lubang-lubang bambu merupakan sarang tikus yang baik. Untuk menghindari ini cara memotongnya harus menurut ruas-ruas bambu tersebut, maka lubang pada ujung-ujung bambu yang digunakan untuk kaso tersebut ditutup dengan kayu.

(2) Ventilasi

Ventilasi rumah mempunyai banyak fungsi. Fungsi pertama adalah untuk menjaga agar aliran udara di dalam rumah tersebut tetap segar. Hal ini berarti keseimbangan O_2 yang diperlukan oleh penghuni rumah tersebut tetap terjaga. Kurangnya ventilasi akan menyebabkan O_2 (oksigen) didalam rumah yang berarti kadar CO_2 (karbondioksida) yang bersifat racun bagi penghuninya menjadi meningkat. Tidak cukupnya ventilasi akan menyebabkan kelembaban udara didalam ruangan naik karena terjadinya proses penguapan dari kulit dan penyerapan. Kelembaban ini akan merupakan media yang baik untuk bakteri-bakteri, patogen (bakteri-bakteri penyebab penyakit)

(3) Cahaya

Rumah yang sehat memerlukan cahaya yang cukup, tidak kurang dan tidak terlalu banyak. Kurangnya cahaya yang masuk kedalam ruangan rumah, terutama cahaya matahari di samping kurang nyaman, juga merupakan media atau tempat yang baik untuk hidup dan berkembangnya bibit-bibit penyakit. Sebaliknya terlalu banyak cahaya didalam rumah akan menyebabkan silau, dan akhirnya dapat merusakkan mata.

c) Faktor Polusi

Adapun penyebab dari faktor polusi terdiri dari 2 aspek yaitu (Lamsidi, 2003) :

(1) Cerobong asap

Cerobong asap sering kita jumpai diperusahaan atau pabrik-pabrik industri yang dibuat menjulang tinggi ke atas (vertikal). Cerobong tersebut dibuat agar asap bisa keluar ke atas terbawa oleh angin. Cerobong asap sebaiknya dibuat horizontal tidak lagi vertikal, sebab gas (asap) yang dibuang melalui cerobong horizontal dan dialirkan ke bak air akan mudah larut. Setelah larut debu halus dan asap mudah dipisahkan, sementara air yang asam bisa dinetralkan oleh media Treated Natural Zeolid (TNZ) yang sekaligus bisa menyerap racun dan logam berat. Langkah tersebut dilakukan supaya tidak akan ada lagi pencemaran udara, apalagi hujan asam. Cerobong asap juga bisa berasal dari polusi rumah tangga, polusi rumah tangga dapat dihasilkan oleh bahan bakar untuk memasak, bahan bakar untuk memasak yang paling banyak menyebabkan asap adalah bahan bakar kayu atau sejenisnya seperti arang.

(2) Kebiasaan merokok

Satu batang rokok dibakar maka akan mengeluarkan sekitar 4.000 bahan kimia seperti nikotin, gas karbon monoksida, nitrogen oksida, hidrogen cianida, ammonia, acrolein, acetilen, benzol dehide, urethane, methanol, conmarin, 4-ethyl cathecol, ortresorperylene dan lainnya, sehingga di bahan kimia tersebut akan beresiko terserang ISPA.

d) Faktor timbulnya penyakit

Faktor yang mempengaruhi timbulnya penyakit menurut Bloom dikutip dari Effendy (2004) menyebutkan bahwa lingkungan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi derajat kesehatan masyarakat, sehat atau tidaknya lingkungan kesehatan, individu, keluarga dan masyarakat sangat tergantung pada perilaku manusia itu sendiri. Disamping itu, derajat kesehatan juga dipengaruhi oleh lingkungan, misalnya membuat ventilasi rumah yang cukup untuk mengurangi polusi asap maupun polusi udara, keturunan, misalnya dimana ada orang yang terkena penyakit ISPA di situ juga pasti ada salah satu keluarga yang terkena penyakit ISPA karena penyakit ISPA bisa juga disebabkan karena keturunan, dan dengan pelayanan sehari-hari yang baik maka penyakit ISPA akan berkurang dan kesehatannya sedikit demi sedikit akan membaik, dan pengaruh mempengaruhi satu dengan yang lainnya.

e. Tanda dan gejala

ISPA merupakan proses inflamasi yang terjadi pada setiap bagian saluran pernafasan atas maupun bawah, yang meliputi infiltrat peradangan dan edema mukosa, kongestif vaskuler, bertambahnya sekresi mukus serta perubahan struktur fungsi siliare (Muttaqin, 2008).

Tanda dan gejala ISPA banyak bervariasi antara lain demam, pusing, malaise (lemas), anoreksia (tidak nafsu makan), vomitus (muntah), photophobia (takut cahaya), gelisah, batuk, keluar sekret, stridor

(suara nafas), dyspnea (kesakitan bernafas), retraksi suprasternal (adanya tarikan dada), hipoksia (kurang oksigen), dan dapat berlanjut pada gagal nafas apabila tidak mendapat pertolongan dan mengakibatkan kematian (Nelson, 2003).

Sedangkan tanda gejala ISPA menurut Depkes RI (2002) adalah :

1) Gejala dari ISPA Ringan

Seseorang anak dinyatakan menderita ISPA ringan jika ditemukan satu atau lebih gejala-gejala sebagai berikut:

- a) Batuk.
- b) Serak, yaitu anak bersuara parau pada waktu mengeluarkan suara (misal pada waktu berbicara atau menangis).
- c) Pilek, yaitu mengeluarkan lender atau ingus dari hidung.
- d) Panas atau demam, suhu badan lebih dari 37,0 C atau jika dahi anak diraba.

2) Gejala dari ISPA Sedang

Seorang anak dinyatakan menderita ISPA sedang jika dijumpai gejala dari ISPA ringan disertai satu atau lebih gejala-gejala sebagai berikut:

- a) Pernafasan lebih dari 50 kali per menit pada anak yang berumur kurang dari satu tahun atau lebih dari 40 kali per menit pada anak yang berumur satu tahun atau lebih. Cara menghitung pernafasan ialah dengan menghitung jumlah tarikan nafas dalam satu menit. Untuk menghitung dapat digunakan arloji.
- b) Suhu lebih dari 39⁰ C (diukur dengan termometer).
- c) Tenggorokan berwarna merah.

- d) Timbul bercak-bercak merah pada kulit menyerupai bercak campak.
- e) Telinga sakit atau mengeluarkan nanah dari lubang telinga.
- f) Pernafasan berbunyi seperti mengorok (mendengkur).
- g) Pernafasan berbunyi menciut-ciut.

3) Gejala dari ISPA Berat

Seorang anak dinyatakan menderita ISPA berat jika dijumpai gejala-gejala ISPA ringan atau ISPA sedang disertai satu atau lebih gejala-gejala sebagai berikut:

- a) Bibir atau kulit membiru.
- b) Lubang hidung kembang kempis (dengan cukup lebar) pada waktu bernafas.
- c) Anak tidak sadar atau kesadaran menurun.
- d) Pernafasan berbunyi seperti orang mengorok dan anak tampak gelisah.
- e) Sela iga tertarik ke dalam pada waktu bernafas.
- f) Nadi cepat lebih dari 160 kali per menit atau tidak teraba.
- g) Tenggorokan berwarna merah.

f. Penatalaksanaan Kasus ISPA

Penemuan dini penderita pneumonia dengan penatalaksanaan kasus yang benar merupakan strategi untuk mencapai dua dari tiga tujuan program (turunnya kematian karena pneumonia dan turunnya penggunaan antibiotik dan obat batuk yang kurang tepat pada pengobatan penyakit ISPA).

Pedoman penatalaksanaan kasus ISPA akan memberikan petunjuk standar pengobatan penyakit ISPA yang akan berdampak mengurangi penggunaan antibiotik untuk kasus-kasus batuk pilek biasa, serta mengurangi penggunaan obat batuk yang kurang bermanfaat. Strategi penatalaksanaan kasus mencakup pula petunjuk tentang pemberian makanan dan minuman sebagai bagian dari tindakan penunjang yang penting bagi penderita ISPA.

g. Pencegahan ISPA

Menurut Depkes RI, (2008) pencegahan ISPA antara lain:

1) Menjaga kesehatan gizi agar tetap baik

Menjaga kesehatan gizi yang baik maka itu akan mencegah kita atau terhindar dari penyakit yang terutama antara lain penyakit ISPA. Misalnya dengan mengkonsumsi makanan empat sehat lima sempurna, banyak minum air putih, olah raga dengan teratur, serta istirahat yang cukup, kesemuanya itu akan menjaga badan kita tetap sehat. Karena dengan tubuh yang sehat maka kekebalan tubuh kita akan semakin meningkat, sehingga dapat mencegah virus / bakteri penyakit yang akan masuk ke tubuh kita.

2) Imunisasi

Pemberian immunisasi sangat diperlukan baik pada anak-anak maupun orang dewasa. Immunisasi dilakukan untuk menjaga kekebalan tubuh kita supaya tidak mudah terserang berbagai macam penyakit yang disebabkan oleh virus / bakteri.

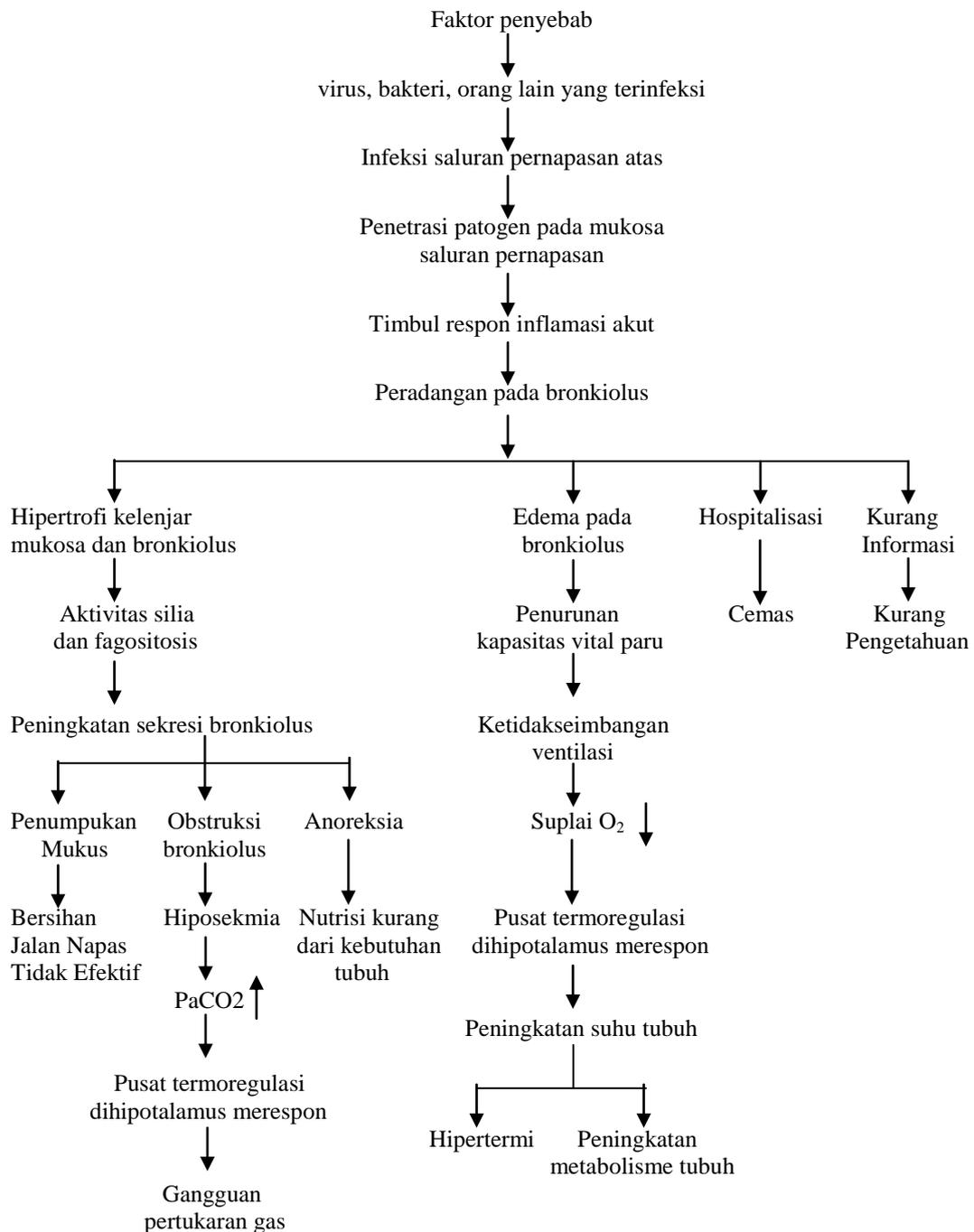
3) Menjaga kebersihan perorangan dan lingkungan

Membuat ventilasi udara serta pencahayaan udara yang baik akan mengurangi polusi asap dapur / asap rokok yang ada di dalam rumah, sehingga dapat mencegah seseorang menghirup asap tersebut yang bisa menyebabkan terkena penyakit ISPA. Ventilasi yang baik dapat memelihara kondisi sirkulasi udara (atmosfer) agar tetap segar dan sehat bagi manusia.

4) Mencegah anak berhubungan dengan penderita ISPA

Infeksi saluran pernafasan akut (ISPA) ini disebabkan oleh virus/ bakteri yang ditularkan oleh seseorang yang telah terjangkit penyakit ini melalui udara yang tercemar dan masuk ke dalam tubuh. Bibit penyakit ini biasanya berupa virus / bakteri di udara yang umumnya berbentuk aerosol (anatu suspensi yang melayang di udara). Adapun bentuk aerosol yakni Droplet, Nuclei (sisa dari sekresi saluran pernafasan yang dikeluarkan dari tubuh secara droplet dan melayang di udara), yang kedua duet (campuran antara bibit penyakit).

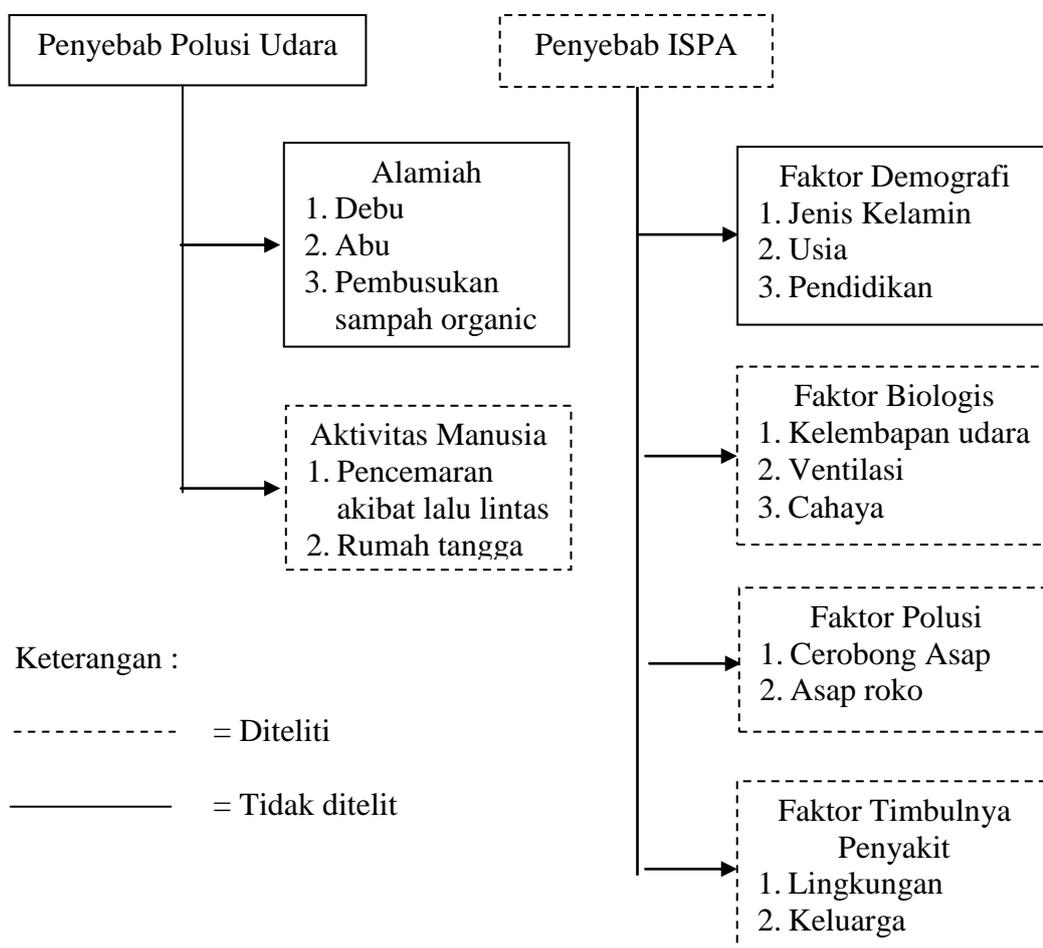
4. Pathway



Sumber: Aswhill & Droske,(2002). Wong, (2004). Suriadi, (2010) Modifikasi

Gambar 2.1 Pathway

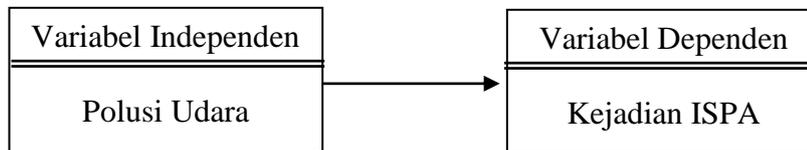
B. Kerangka Teori



Sumber: Depkes 2010

Gambar 2.2 Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 2.3 Kerangka Konsep Penelitian

D. Hipotesis Penelitian

Ada pengaruh polusi udara terhadap kejadian ISPA pada anak sekolah (umur 6 – 12 tahun) di Sekolah Dasar/MI Muhammadiyah Kartosuro.