



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGARUH *PARTICULATE MATTER* (PM₁₀)
DALAM RUMAH TERHADAP ISPA PADA BALITA**
*(Studi Pada Pemukiman Sekitar Kawasan Industri di Kecamatan Ciwandan
Kota Cilegon Provinsi Banten Tahun 2009)*

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Kesehatan

**ASMA FARIEDA
0706189103**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
EPIDEMIOLOGI KESEHATAN LINGKUNGAN
DEPOK
JULI 2009**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Asma Farieda

NPM : 0706189103

Tanda Tangan : 

Tanggal : 02 Juli 2009

ABSTRACT

Name : Asma Farieda

Study Program : Public Health Science

Title : THE EFFECT OF PARTICULATE MATTER (PM₁₀) INSIDE THE HOUSE TOWARD ACUTE RESPIRATORY INFECTION (ARI/ISPA) ON UNDER-FIVE CHILDREN (STUDY ON INDUSTRIAL AREA RESIDENCE AT THE SUBDISTRICT OF CIWANDAN OF KOTA CILEGON OF BANTEN PROVINCE), 2007

The industrial activities that using coal energy will produce the dust emission which affect the air quality inside of the house, in which increasing the risk of the acute respiratory infection (ARI) on under-five children that reside surround it. Yearly Report of the Ciwandan Community Health Center (CHC/Puskesmas) in 2007 showed that 6,775 (24.05%) are ARI cases, out from 28,166 of disease patterns in the area.

The design of the study is a cross sectional in order to explore the relationship between the concentrations of Particulate Matter (PM₁₀) inside the house with the incidence of ARI on under-five children. The PM₁₀ is measured directly at the room where under-five is usually sleep in, and it is measured once when the plant is operate on working hours 9AM to 5PM. The length of measuring is 60 minutes.

Of 150 respondents, it is found that 118 houses have concentration of PM₁₀ more than 90µg/m³ and 32 houses have less than 90µg/m³. Of the houses with PM₁₀ concentration more than 90µg/m³, there are 105 (89%) children who suffered with ARI symptoms. While of the houses with PM₁₀ concentration less than 90µg/m³, only 4 (12.5%) children had the symptoms. It can be said that children who living in the house with PM₁₀ concentration more than 90µg/m³ have risk of suffered with ARI 56.5 times compare to those who live in the house with PM₁₀ concentration less than 90µg/m³.

Conclusion of the study stated that there is a relationship between PM₁₀ concentration in the house and ARI incidence on under-five children, with influenced by house ventilation, house density, and the kitchen chimney. It is suggested that community should change their behavior on treating the ventilation of the house, and utilizing the ventilation as a mean of the entrance of morning sun ray to the house.

Keywords: PM10 concentration, coal energy, ARI, under-five children

KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadlirat Allah SWT , berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas belajar pada Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.

Rasa hormat dan terima kasih penulis sampaikan kepada :

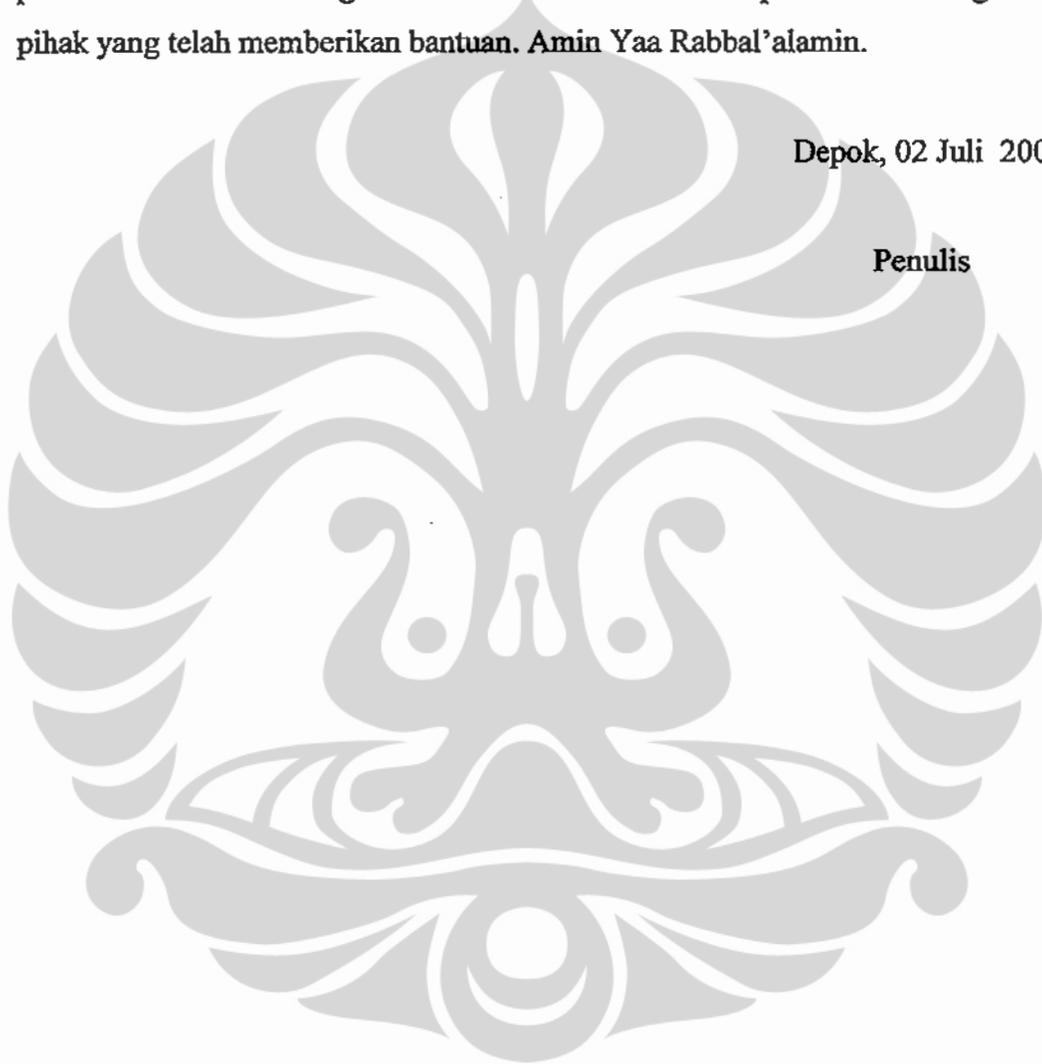
1. PUSREN-GUN SDM KES, sebagai instansi yang menyediakan beasiswa penulis di Program Pascasarjana.
2. Bapak Rusli Ridwan selaku Wakil Walikota Cilegon, yang telah memberi izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di pemukiman sekitar kawasan industri Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten.
3. Dr. Soelaiman, Kepala Dinas Kesehatan Kota Cilegon, yang telah membantu penulis dalam kebutuhan data pendukung untuk penelitian.
4. Kepala Puskesmas Ciwandan beserta jajarannya yang telah memberikan ijin dan membantu dalam penelitian.
5. Prof. dr. Haryoto Kusnoputranto, SKM, Dr. PH, Laila Fitria, SKM, M.Kes dan Dr. Dewi Susanna, Dra, M.Kes yang telah membimbing penulis dalam proses penulisan tesis
6. Para dosen dan staf Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia yang telah memberikan ilmu dan bantuannya hingga terselesaikannya pendidikan dan tesis.
7. Ayahanda Drs.H.MA Rafi'uddien Akhyar dan ibunda Ayu Bayi Kholisah yang telah berjerih payah membesarkan dan mendidik serta selalu mendo'akan penulis sehingga mampu mencapai tingkat pendidikan seperti yang diraih saat ini
8. Yang tercinta , suamiku Tubagus Efi Rafiudin, yang selalu setia mendampingi dan mendukung sepenuh hati, serta permata hatiku tersayang Tubagus Maulana Asma'ulfauzi, yang selalu menjadi support Bunda dalam menyelesaikan tugas ini

9. Kawan-kawan seperjuangan Epidemiologi Kesehatan Lingkungan Angkatan 2007/2009 , Essy yang telah banyak memberi dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas ini, "Ayo...Sy, buruan maju !!!

Penulis menyadari masih banyak kekurangan serta kelemahan dalam penulisan tesis ini. Semoga tesis ini bermanfaat dan merupakan ibadah bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan. Amin Yaa Rabbal'amin.

Depok, 02 Juli 2009

Penulis



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Asma Farieda
NPM : 0706189103
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Departemen : Kesehatan Lingkungan
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
Jenis karya : Tesis

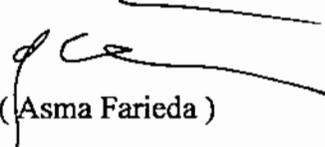
demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Pengaruh *Particulate Matter* (PM₁₀) Dalam Rumah Terhadap ISPA Pada Balita (Studi Pada Pemukiman Sekitar Kawasan Industri Di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten Tahun 2009).

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 02 Juli 2009
Yang menyatakan


(Asma Farieda)

ABSTRAK

Nama : Asma Farieda
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Judul : Pengaruh *Particulate Matter* (PM₁₀) Dalam Rumah Terhadap ISPA Pada Balita (Studi Pada Pemukiman Sekitar Kawasan Industri Di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten Tahun 2009).

Kegiatan industri pengguna bahan bakar batubara dengan emisi debunya mempengaruhi kualitas udara dalam rumah dan berisiko terhadap timbulnya kejadian ISPA pada balita yang bermukim di sekitarnya. Hasil Laporan Tahunan dari Puskesmas Ciwandan Tahun 2007, pola penyakit terbanyak adalah infeksi saluran pernafasan akut sebanyak 6.775 kasus dari 28.166 kasus penyakit yang masuk (24.05%) .

Rancangan studi penelitian ini cross sectional dengan tujuan untuk mengetahui hubungan kadar *Particulate Matter* (PM₁₀) dalam rumah dengan kejadian ISPA pada Balita. PM₁₀ dalam rumah diukur langsung pada ruangan balita sering tidur dan hanya dilakukan satu kali di setiap rumah responden dengan dibatasi sesuai jam kerja pada perusahaan pengguna batubara, yaitu antara jam 09.00 – 17.00 WIB , lama pengukuran ditetapkan selama 60 menit.

Dari 150 responden ditemukan 118 rumah balita dengan kadar PM₁₀ lebih dari 90µg/m³ dan 32 rumah balita kurang dari 90µg/m³. Terhadap rumah dengan kadar PM₁₀ yang lebih dari 90µg/m³ , ditemukan 105 balita (89,0%) mengalami gejala ISPA. Sedangkan terhadap rumah dengan kadar PM₁₀ kurang dari 90µg/m³ hanya ditemukan 4 balita (12,5%) mengalami gejala ISPA. Balita yang tinggal di dalam rumah dengan kadar PM₁₀ yang lebih dari 90µg/m³ berisiko terkena ISPA sebanyak 56,5 kali dibandingkan dengan balita yang tinggal didalam rumah dengan kadar PM₁₀ yang kurang dari 90µg/m³ .

Disimpulkan bahwa Terdapat hubungan antara kadar PM₁₀ dalam rumah dengan kejadian ISPA ($p < 0,05$) pada balita yang dipengaruhi oleh ventilasi dalam rumah, kepadatan hunian dan lubang asap dapur. Disarankan agar masyarakat merubah perilaku menutup ventilasi , sehingga ventilasi dapat berfungsi sebagai sarana masuknya sinar matahari kedalam rumah terutama di waktu pagi hari

Kata kunci: Bahasa Indonesia
Informasi, *information literacy, information skills*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Pertanyaan Penelitian	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.4.1 Tujuan Umum	4
1.4.2 Tujuan Khusus	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Masyarakat Umum.....	4
1.5.2 Program.....	4
1.5.3 Pengembangan Ilmu	4
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pencemaran Udara	6
2.1.1 Sumber Pencemar Udara	7
2.1.2 Jenis Bahan Pencemar Udara	9
2.1.3 Klimatologi Pencemaran Udara	11
2.2 Partikulat	10
2.2.1 Sumber Partikulat	12
2.2.2 Karakteristik Partikulat	14
2.3 Partikulat Matter (PM ₁₀)	17
2.3.1 Kondisi Partikulat Debu (PM ₁₀) saat ini	17
2.3.2 Mekanisme Partikulat Masuk Kedalam Saluran Pernapasan.....	18
2.3.3 Dampak Partikulat Terhadap Kesehatan	20
2.4 Kondisi Kesehatan Perumahan Dan Lingkungan Pemukiman	21
2.4.1 Ventilasi	22
2.4.2 Kepadatan Hunian	23
2.4.3 Jenis Dinding	24
2.4.4 Letak Dapur	24
2.4.5 Lubang Asap dapur	25
2.4.6 Suhu dan Kelembaban	25
2.4.7 Sumber Polutan Dalam Rumah.....	27
2.5 Karakteristik Individu	30

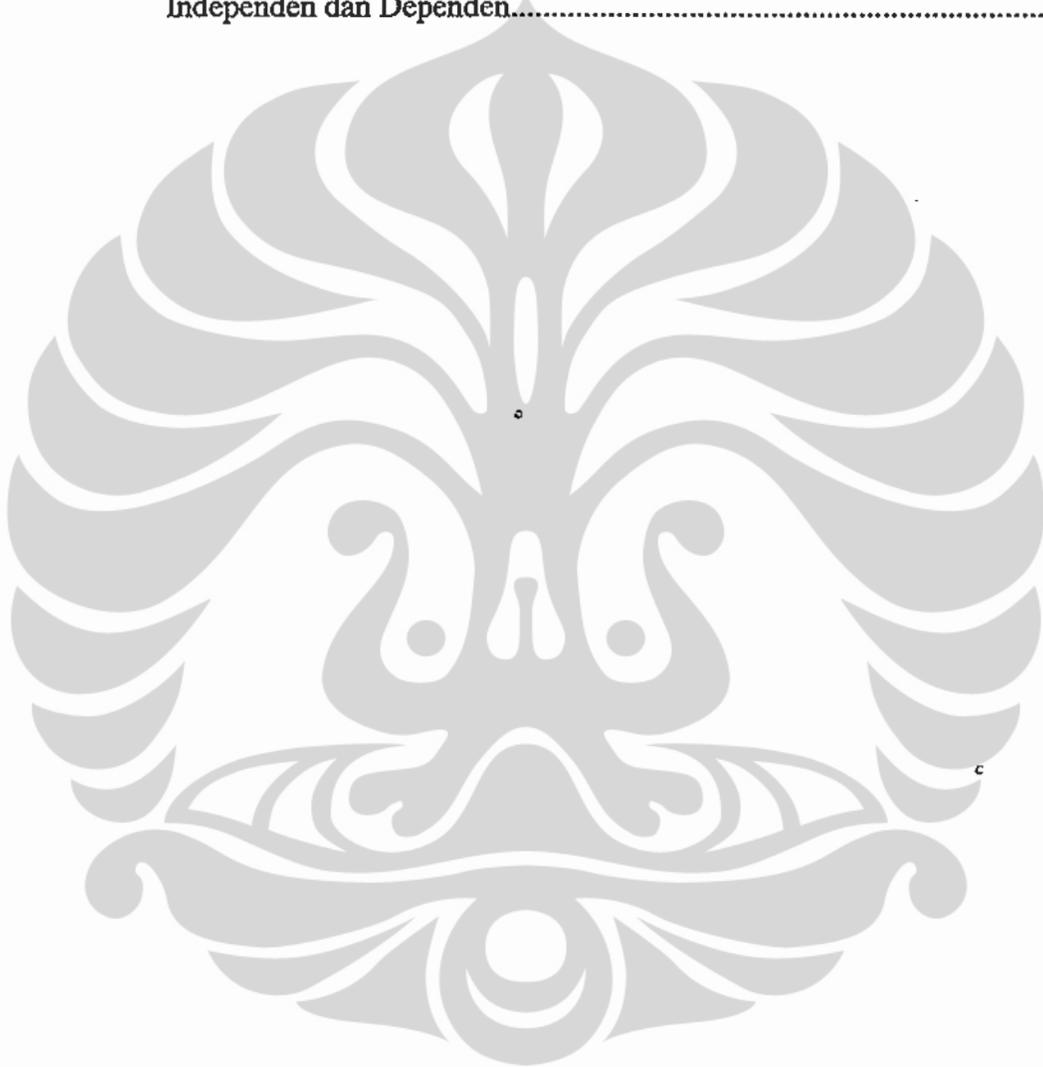
2.5.1 Umur Anak.....	30
2.5.2 Berat Badan Lahir.....	30
2.5.3 Status Gizi	30
2.5.4 Imunisasi	31
2.5.5 Vitamin A.....	32
2.6 Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)	32
2.6.1 Definisi Infeksi Saluran Pernapasan Akut	33
2.6.2 Kondisi Infeksi Saluran Pernapasan Akut Di Indonesia	34
2.6.3 Etiologi Infeksi Saluran Pernapasan Akut	34
2.6.4 Mekanisme Terjadinya Infeksi Saluran Pernapasan Akut.....	34
2.7 Hasil-Hasil Penelitian	35
3. KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP	38
3.1 Kerangka Teori	38
3.2 Kerangka Konsep	39
3.3 Definisi Operasional	40
3.4 Hipotesis	42
4. METODOLOGI PENELITIAN	43
4.1 Rancangan Studi	43
4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	43
4.3 Rancangan Sampel	43
4.3.1 Populasi.....	43
4.3.2 Sampel (Unit Analisis).....	43
4.3.3 Perhitungan Jumlah Sampel	43
4.3.4 Teknik Pengambilan Sampel	44
4.4 Pengumpulan data	44
4.4.1 Cara Pengumpulan Data Kadar PM ₁₀	45
4.4.2 Persiapan Pengumpulan Data	46
4.4.3 Pengolahan Data	46
4.5 Analisis Data	47
4.5.1 Analisis Univariat.....	47
4.5.2 Analisis Bivariat	47
4.5.3 Analisis Multivariat	47
5. HASIL PENELITIAN	48
5.1 Lokasi Penelitian	48
5.2 Karakteristik Keluarga Balita	49
5.3 Kadar Partikulat Debu (PM ₁₀) Dalam Rumah	50
5.4 Kondisi Fisik Rumah	50
5.5 Sumber Polutan Dalam Rumah.....	51
5.6 Karakteristik Individu	52
5.7 Kejadian ISPA Pada Balita	52
5.8 Hubungan PM ₁₀ Dengan Kejadian ISPA Pada Balita.....	53
5.9 Hubungan Ventilasi Rumah Dengan ISPA Pada Balita.....	54
5.10 Hubungan Kepadatan Hunian Dengan ISPA Pada Balita.....	54
5.11 Hubungan Lubang Asap Dapur Dengan ISPA Pada Balita.....	54
5.12 Hubungan Letak Dapur Dengan ISPA Pada Balita.....	55

5.13	Hubungan Suhu Dengan ISPA Pada Balita.....	55
5.14	Hubungan Kelembaban Dengan ISPA Pada Balita.....	56
5.15	Hubungan Asap Rokok Dengan ISPA Pada Balita.....	56
5.16	Hubungan Penggunaan Obat Anti Nyamuk Bakar Dengan ISPA Pada Balita.....	56
5.17	Hubungan Jenis Bahan Bakar Memasak Dengan ISPA Pada Balita	57
5.18	Hubungan Status Gizi Balita Dengan ISPA Pada Balita.....	57
5.19	Hubungan Imunisasi Dengan ISPA Pada Balita.....	58
5.20	Model Faktor Risiko Dengan Kejadian ISPA Pada Balita.....	58
	5.20.1Pemilihan Variabel Kandidat.....	58
	5.20.2Pembuatan Model Faktor Penentu Dengan Kejadian ISPA Pada Balita.....	59
	5.20.3Penilaian Interaksi.....	60
6.	PEMBAHASAN	63
6.1	Keterbatasan Penelitian	63
6.2	Kejadian ISPA Pada Balita	64
6.3	Hubungan Faktor Risiko Dengan Kejadian ISPA Pada Balita.....	65
	6.3.1 Kadar PM ₁₀ Dalam Rumah	65
	6.3.2 Kondisi Fisik Rumah	66
	6.3.3 Sumber Polutan Dalam Rumah.....	72
	6.3.4 Karakteristik Individu Balita	74
6.4	Faktor Risiko Dengan Kejadian ISPA Pada Balita.....	75
7.	KESIMPULAN DAN SARAN	78
7.1	Kesimpulan	78
7.2	Saran	78
	DAFTAR REFERENSI	81

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Variabel Penelitian	38
Tabel 5.1	Distribusi Balita Menurut Karakteristik Keluarga.....	49
Tabel 5.2	Distribusi Balita Menurut Kadar Partikulat Debu (PM ₁₀).....	50
Tabel 5.3	Distribusi Balita Menurut Kondisi Fisik Rumah	51
Tabel 5.4	Distribusi Balita Menurut Sumber Polutan Dalam Rumah.....	52
Tabel 5.5	Distribusi Balita Menurut Karakteristik Individu Balita.....	52
Tabel 5.6	Distribusi Balita Menurut Kejadian ISPA Yang Dialami Dalam Dua Minggu Terakhir	53
Tabel 5.7	Hubungan PM ₁₀ Dengan Kejadian ISPA Pada Balita.....	53
Tabel 5.8	Hubungan Ventilasi Rumah Dengan ISPA Pada Balita.....	54
Tabel 5.9	Hubungan Kepadatan Hunian Dengan ISPA Pada Balita	54
Tabel 5.10	Hubungan Lubang Asap Dapur Dengan ISPA Pada Balita	55
Tabel 5.11	Hubungan Letak Dapur Dengan ISPA Pada Balita	55
Tabel 5.12	Hubungan Suhu Dengan ISPA Pada Balita	55
Tabel 5.13	Hubungan Kelembaban Dengan ISPA Pada Balita	56
Tabel 5.14	Hubungan Asap Rokok Dengan ISPA Pada Balita	56
Tabel 5.15	Hubungan Penggunaan Obat Anti Nyamuk Bakar Dengan ISPA Pada Balita.....	57
Tabel 5.16	Hubungan Jenis Bahan Bakar Memasak Dengan ISPA Pada Balita ..	57
Tabel 5.17	Hubungan Status Gizi Balita Dengan ISPA Pada Balita.....	57
Tabel 5.18	Hubungan Imunisasi Dengan ISPA Pada Balita.....	58
Tabel 5.19	Hasil Analisis Bivariat Antara Variabel Pemajanan, Independen dan Dependen.....	58
Tabel 5.20	Hasil Analisis Regresi Logistik Tahap 1 Antara Kandidat Dengan Kejadian ISPA Pada Balita.....	59

Tabel 5.21 Hasil Akhir Analisis Regresi Logistik Antara Kandidat Dengan Kejadian ISPA Pada Balita.....	60
Tabel 5.22 Penilaian Interaksi Antara Variabel Pemajanan, Independen dan Dependen.....	61
Tabel 5.23 Model Akhir Analisis Regresi Logistik Antara Variabel Pemajanan Independen dan Dependen.....	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pembagian saluran Pernapasan Menurut ICRP (International Commision On Radiological Protection,Publication 66.....	20
Gambar 3.1. Kerangka Teori Penelitian.....	38
Gambar 3.2. Kerangka Konsep Penelitian	39



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Kuesioner
- Lampiran 2 Penilaian Status Gizi Rujukan Tabel Antropometri WHO-NCHS
- Lampiran 3 Surat Ijin Penelitian Dan Menggunakan Data Dari FKM UI Depok
- Lampiran 4 Surat Ijin Penelitian dari Dinas Kesehatan Kota Cilegon
- Lampiran 5 Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 820 / MENKES / SK / VII/ 1999 Tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan.
- Lampiran 6 Foto Kondisi Fisik Rumah Dan Alat Micro Dust di Lokasi Penelitian.



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Particulate Matter (PM₁₀) adalah partikel padat dan cair yang melayang diudara dengan nilai median ukuran diameter aerodinamik 10 mikron. Partikulat 10 mikron mempunyai beberapa nama lain, yaitu PM₁₀ sebagai *inhalable particles*, *respirable particulate*, *respirable dust* dan *inhalable dust*. Partikulat debu (PM₁₀) merupakan kelompok partikulat yang dapat diinhalasi, tetapi karena ukurannya, PM₁₀ lebih spesifik merupakan partikulat yang *respirable* dan prediktor kesehatan yang baik (Koren, 2003).

Zat ini sering disebut sebagai asap atau jelaga, merupakan pencemar udara yang paling kentara dan biasanya juga paling berbahaya. Sistem Pemantau Lingkungan Global yang di sponsori PBB memperkirakan pada 1987 bahwa 70 persen penduduk kota di dunia hidup di kota-kota dengan partikel yang mengambang di udara melebihi ambang batas yang ditetapkan WHO. Sebagian benda partikulat keluar dari cerobong pabrik sebagai asap hitam tebal, tetapi yang paling berbahaya adalah "partikel-partikel halus". Sebagian besar partikel halus ini terbentuk dengan polutan lain, terutama sulfur dioksida dan oksida nitrogen, dan secara kimiawi berubah dan membentuk zat-zat nitrat dan sulfat. Di kota-kota lain, zat-zat nitrat yang terbentuk dari proses yang sama dari oksida-oksida nitrogen dapat membentuk sepertiga atau lebih benda partikulat (Moore, C, 2007).

Kadar pencemar spesifik udara dalam ruangan secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan udara diluar ruangan. Pencemar yang menyebabkan peningkatan udara dalam ruang adalah formaldehid, senyawa organik volatil (*volatile organic compounds, VOCs*) asbestos, pestisida, radon, jamur, bakteri, hasil pembakaran seperti memasak, asap rokok atau kebiasaan merokok anggota keluarga, penerangan yang menggunakan minyak tanah, penggunaan obat nyamuk dan lain sebagainya. Disamping itu sumber pencemar dari luar berpotensi untuk dapat masuk dan mencemari udara dalam rumah, seperti debu tanah atau pasir halus yang beterbangan terbawa oleh angin kencang, abu dan bahan-bahan vulkanik yang terlempar ke udara akibat letusan gunung berapi dan debu jalanan

serta debu dari kegiatan industri atau pertambangan (Kusnoputranto & Susanna, 2000).

Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA), istilah ini diadaptasi dari istilah dalam bahasa Inggris *Acute Respiratory Infections* (ARI). Penyakit infeksi akut yang menyerang salah satu bagian dan atau lebih dari saluran nafas mulai dari hidung (saluran atas) hingga alveoli (saluran bawah) termasuk jaringan adneksanya seperti sinus, rongga telinga tengah dan pleura. Penyakit ISPA merupakan penyakit yang sering terjadi pada anak, karena sistem pertahanan tubuh anak masih rendah.

Penyakit ISPA di Indonesia masih merupakan penyebab kematian terhadap balita, diperkirakan antara 10 – 20% pertahun (Depkes RI, 2002). ISPA merupakan penyakit infeksi yang menempati urutan ketujuh penyebab kematian di Indonesia pada tahun 2001 dengan prevalensi sebesar 4,9% (Pusdatin, Depkes, 2002).

Pada tahun 2003 berdasarkan data persentase 10 penyakit utama pada pasien rawat jalan di rumah sakit di Indonesia, angka prevalensi sebesar 8,5% (Direktorat Jenderal Pelayanan Medik, Depkes RI, 2005). Berdasarkan hasil SKRT 2001, angka prevalensi ISPA sebesar dua persen dari lima penyakit yang disurvei (ISPA, infeksi saluran nafas kronis, hipertensi, kulit dan sendi), dengan prevalensi tinggi pada golongan bayi (39%) dan balita (42%). Prevalensi ISPA untuk kawasan Sumatera sebesar 20% sementara untuk kawasan Jawa-Bali adalah sebesar 23% dan kawasan KTI (Kalimantan, Sulawesi, dan NTB/NTT/ Papua) 29%. Data menunjukkan prevalensi ISPA tidak berbeda antara laki-laki (23%) dan perempuan (24%). Angka prevalensi ISPA menurun dengan meningkatnya usia. Angka prevalensi ISPA di pedesaan (25%) lebih tinggi dibandingkan dengan daerah perkotaan (22%) (Direktorat Jenderal Pelayanan Medik, Depkes, 2005). Tingginya angka prevalensi ISPA pada bayi dan balita memperlihatkan ISPA sebagai salah satu penyebab utama kematian bayi (27,6%) dan balita (22,8%). Angka kematian bayi dan balita menjadi indikator derajat kesehatan masyarakat (Direktorat Pemberantasan Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, Depkes RI, 2005).

Kejadian penyakit batuk pilek pada balita di Indonesia diperkirakan 3 sampai 6 kali per tahun, yang berarti seorang balita rata-rata mendapat serangan batuk pilek sebanyak 3 sampai 6 kali setahun

Secara umum efek pencemaran udara terhadap saluran pernafasan dapat menyebabkan pergerakan silia hidung menjadi lambat dan kaku bahkan dapat berhenti sehingga tidak dapat membersihkan saluran pernafasan akibat iritasi oleh bahan pencemar. Produksi lendir akan meningkat sehingga menyebabkan penyempitan saluran pernafasan dan rusaknya sel pembunuh bakteri di saluran pernafasan. Akibat dari hal tersebut akan menyebabkan kesulitan bernafas sehingga benda asing tertarik dan bakteri lain tidak dapat dikeluarkan dari saluran pernafasan, hal ini akan memudahkan terjadinya infeksi saluran pernafasan.

Partikulat dalam rumah merupakan kelompok partikulat berukuran kecil sedangkan partikulat yang berukuran kecil ini merupakan risiko kesehatan yang terbesar diantara berbagai ukuran partikulat dimana dapat mengendap didaerah saluran pernafasan bagian bawah dan daerah pertukaran gas dalam system saluran pernafasan sehingga dapat menimbulkan iritasi saluran pernafasan secara terus menerus disertai bermacam-macam reaksi jaringan. Selain itu juga terkait dengan proporsi waktu yang panjang dalam rumah akan meningkatkan risiko keterpaparan penghuni rumah terhadap partikulat dan aneka ragam pencemar udara lainnya, terutama bagi mereka yang berisiko tinggi, seperti ibu, balita, penderita sakit dan kelompok usia lanjut.

Kecamatan Ciwandan berada di daerah kawasan industri Kota Cilegon. Lokasi pemukiman penduduk Kecamatan Ciwandan berada di sebelah Timur beberapa pabrik yang menggunakan bahan bakar batubara, sebelah tenggara pelabuhan terdapat kegiatan bongkar muat batubara dan beberapa *stockpile* (penyimpanan sementara) batubara dengan lahan terbuka, disebelah selatan Jalan Raya Merak-Serang yang begitu kering, berdebu dengan lalu lintas yang cukup padat serta terdapat lintasan kereta api khusus pengangkut batubara dan beberapa industri lain yang beraktifitas dengan batubara seperti pengayakan batubara dan pengelasan menggunakan bahan bakar batubara.

Pengaduan masyarakat ke Badan Lingkungan Hidup Provinsi Banten atas pencemaran lingkungan terhadap pemukiman akibat hujan debu batubara yang

bersumber dari PT.Permata Dunia Sukses Utama (PDSU) pernah terjadi pada November 2007,dimana hasil pengukuran udara ambient dari tempat penyimpanan/penimbunan batubara PT PT.Permata Dunia Sukses Utama (PDSU). untuk TSP (*Total Solid Particulate*) $1043,60 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ dan PM10 (*Particulate Matter 10* μg) $250,87 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Hasil tersebut melebihi baku mutu berdasarkan PPRI No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara dimana untuk TSP (*Total Solid Particulate*) $230 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ dan PM10 (*Particulate Matter 10* μg) $150 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (Hasil Laboratorium BTKL Jakarta).

Profil Kesehatan Kota Cilegon Tahun 2007 menunjukkan bahwa pola 10 penyakit terbanyak di Puskesmas untuk semua golongan umur adalah Penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Atas Akut sebanyak 68.046 (35.93%) kasus dari 189.344 kasus dan diperkuat dengan data penyakit rawat jalan di Rumah Sakit Krakatau Medika dan Rumah Sakit Umum Daerah Kota Cilegon.

Hasil Laporan Tahunan dari Puskesmas Ciwandan Tahun 2007, pola penyakit terbanyak adalah infeksi saluran pernafasan akut sebanyak 6.775 kasus dari 28.166 kasus penyakit yang masuk (24.05%) dan Laporan Jumlah Balita ISPA Tahun 2008 menunjukkan bahwa sebanyak 3.119 (6.05%) balita ISPA positif dari 51.524 kunjungan balita ke Puskesmas Ciwandan.

1.2 Perumusan Masalah

Kegiatan industri pengguna bahan bakar batubara dengan emisi debunya mempengaruhi kualitas udara dalam rumah dan berisiko terhadap timbulnya kejadian ISPA pada balita yang bermukim di sekitarnya.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Apakah ada hubungan antara *Particulate Matter* (PM₁₀) dalam rumah dengan kejadian ISPA pada Balita di pemukiman sekitar kawasan industri?

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Diketahuinya hubungan kadar *Particulate Matter* (PM₁₀) dalam rumah dengan kejadian ISPA pada Balita di pemukiman sekitar kawasan industri

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Diketuahuinya kadar *Particulate Matter* (PM_{10}) dalam rumah di pemukiman sekitar kawasan industri Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten.
2. Diketuahuinya kejadian ISPA pada balita di pemukiman sekitar kawasan industri Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten.
3. Diketuahuinya hubungan antara kadar *Particulate Matter* (PM_{10}) dalam rumah dengan kejadian ISPA pada balita di pemukiman sekitar kawasan industri Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten.
4. Diketuahuinya hubungan kondisi fisik rumah, sumber polutan dalam rumah dan karakteristik individu balita dengan kejadian ISPA pada balita di pemukiman sekitar kawasan industri Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten
5. Diketuahuinya faktor-faktor dominan yang mempengaruhi kejadian ISPA pada balita di di pemukiman sekitar kawasan industri Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Masyarakat Umum

Sebagai informasi awal bagi masyarakat yang tinggal di pemukiman sekitar kawasan industri Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon akan dampak kesehatan yang diakibatkan oleh *particulate matter* (PM_{10}).

1.5.2 Program

Memberikan gambaran tentang kontribusi *particulate matter* (PM_{10}) dalam kaitannya dengan kejadian ISPA pada balita di masyarakat yang bermukim disekitar kawasan industri, dan selanjutnya hasil penelitian ini dapat dipergunakan sebagai bahan dalam melakukan upaya pencegahan dan pengendalian pada masyarakat di kawasan industri tersebut.

1.5.3 Pengembangan Ilmu

Diharapkan dapat menjadi bahan kajian lebih lanjut, sehingga penelitian ini dapat bermanfaat dalam ilmu kesehatan masyarakat.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Faktor risiko penelitian ini adalah kadar *particulate matter* (PM₁₀) dalam rumah yang merupakan variable pemajanan, kondisi fisik rumah, sumber polutan dalam rumah dan karakteristik individu balita dengan kejadian ISPA pada balita yang tinggal di pemukiman sekitar kawasan industri Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten.

Penelitian menggunakan desain studi *cross sectional* untuk mengetahui hubungan *particulate matter* (PM₁₀) dalam rumah dengan kejadian ISPA pada balita di pemukiman sekitar kawasan industri Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten Tahun 2009.

Pengukuran parameter PM₁₀, suhu dan kelembaban dalam rumah hanya dilakukan satu kali pada saat kunjungan di ruangan balita sering tidur. Lama pengukuran ditetapkan selama 60 menit pada masing-masing rumah responden. Waktu pengukuran dibatasi sesuai dengan jam kerja pada perusahaan, yaitu antara jam 09.00 – 17.00 WIB.

Kondisi fisik rumah dan sumber polutan dalam rumah diukur dan diobservasi melalui daftar pertanyaan. Karakteristik individu diukur menggunakan daftar pertanyaan meliputi imunisasi balita yang bersangkutan dengan melihat kartu Menuju Sehat (KMS) atau ditanyakan langsung pada ibunya dan untuk menentukan status gizi balita dengan antropometri berdasarkan indeks BB/U (berat badan per umur) yang diukur langsung dengan menggunakan timbangan berat badan. Sedangkan status ada tidaknya gangguan ISPA pada balita ditelusuri berdasarkan gejala-gejala gangguan ISPA yang dialami pada saat penelitian hingga dua minggu kebelakang.

Selanjutnya faktor-faktor tersebut dianalisis menggunakan univariat, bivariat dan multivariat yang dihubungkan keterkaitannya dengan kejadian ISPA pada balita.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pencemaran Udara

Pencemaran udara diartikan sebagai adanya bahan-bahan atau zat-zat asing di dalam udara yang menyebabkan perubahan susunan (komposisi) udara dari keadaan normalnya. Kehadiran bahan atau zat asing di dalam udara dalam jumlah tertentu serta berada di udara dalam waktu yang cukup lama, akan dapat mengganggu kehidupan manusia. Bila keadaan seperti itu terjadi maka udara dikatakan telah tercemar (Soedomo, 2002)

Berdasarkan Peraturan Pemerintah RI No. 41 tahun 1999 mengenai Pengendalian Pencemaran udara, yang dimaksud dengan pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi dan/atau komponen lain ke dalam udara ambient oleh kegiatan manusia sehingga mutu udara ambient turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambient tidak memenuhi fungsinya.

Pencemaran udara menurut Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (2004) diartikan sebagai terjadinya kontaminasi atmosfer oleh gas, cairan maupun limbah padat serta produk samping dalam konsentrasi dan waktu yang sedemikian rupa, sehingga menciptakan gangguan, kerugian atau memiliki potensi merugikan terhadap kesehatan dan kehidupan manusia, hewan, tumbuh-tumbuhan atau benda serta menciptakan ketidaknyamanan.

Pencemaran udara, yaitu masuknya zat pencemar baik dalam bentuk gas maupun partikel kecil atau aerosol ke dalam udara. Masuknya zat pencemar ke dalam udara dapat secara alamiah, misalnya asap kebakaran hutan, akibat gunung berapi, debu meteorit dan pancaran garam dari laut; juga sebagian besar disebabkan oleh kegiatan manusia, misalnya akibat aktivitas transportasi, industri, pembuangan sampah, baik akibat proses dekomposisi ataupun pembakaran serta kegiatan rumah tangga (Soedomo, M, 1999).

Pencemaran udara dapat terjadi di luar (*outdoor*) dan di dalam ruangan (*indoor*). Pencemaran udara di luar ruangan biasanya terjadi akibat asap kendaraan bermotor dan asap industri sedangkan pencemaran udara di dalam ruangan akibat asap rokok, gangguan sirkulasi udara di gedung-gedung dan asap

dari dapur tradisional, pemakaian kompor gas serta pemanas ruangan. Sumber yang terakhir bahkan dapat menghasilkan NO_2 hingga 4 *partpermillion* (ppm) di dalam ruangan.

WHO memperkirakan sekitar 400-500 juta orang khususnya di negara-negara berkembang saat ini menghadapi masalah polusi udara di dalam ruangan dan diperkirakan setiap tahunnya dari sekitar 3 juta kematian akibat polusi udara, 2,8 juta di antaranya akibat polusi udara dalam ruangan serta 0,2 juta lainnya akibat polusi udara luar ruangan.

2.1.1 Sumber Pencemar Udara

Sumber pencemaran udara berasal dari kegiatan yang bersifat alamiah (natural) dan kegiatan antropogenik (Status Lingkungan Hidup, 2002).

1. Sumber alamiah (Natural)

Beberapa kegiatan alam yang bisa menyebabkan pencemaran udara adalah kegiatan gunung berapi, kebakaran hutan, kegiatan mikroorganisme, dan lain-lain. Bahan pencemar yang dihasilkan umumnya adalah asap, gas-gas, dan debu.

2. Sumber buatan manusia (antropogenik)

Kegiatan manusia yang menghasilkan bahan-bahan pencemar dikategorikan atas sumber bergerak dan sumber tidak bergerak, yang meliputi berbagai sektor termasuk transportasi, industri, dan domestik.

a) Transportasi

Kendaraan bermotor merupakan salahsatu sumber pencemaran udara yang penting didaerah perkotaan. Kondisi emisi kendaraan bermotor sangat dipengaruhi oleh kandungan bahan bakar dan kondisi pembakaran dalam mesin. Pada pembakaran sempurna, emisi paling signifikan yang dihasilkan dari kendaran bermotor berdasarkan massa adalah gas CO_2 dan uap air, namun kondisi ini jarang terjadi. Hampir semua bahan bakar mengandung polutan dengan kemungkinan pengecualian bahan bakar sel (hidrogen) dan hidrokarbon ringan seperti metana

(CH₄). Polutan yang dihasilkan kendaraan bermotor yang menggunakan BBM antara lain CO, HC, SO₂, NO₂ dan partikulat. Pertumbuhan kendaraan bermotor yang cepat di kota-kota besar disertai dengan kondisi emisi rata-rata kendaraan yang melebihi ambang batas akan memperburuk kualitas udara dan menimbulkan dampak terhadap kesehatan.

b) Industri

Pembakaran bahan bakar untuk berbagai kegiatan industri termasuk pembangkitan listrik, produk kimia dan produk lainnya, pengolahan logam, insinerasi, penggunaan bahan bakar industri merupakan sumber pencemar industri yang utama. Jenis bahan bakar yang digunakan industri berdasarkan klasifikasi energi Indonesia, meliputi batubara (batubara, kokas dan kayu) dan bahan produk minyak (Marine Fuel Oil (MPO), High Speed Diesel (HSD), minyak tanah, bensin, minyak sisa, industri diesel oil (IDO) dan liquified petroleum gas (LPG), serta gas alam.. Kualitas bahan bakar, bersamaan dengan jenis bahan baku, proses industri dan kontrol emisi sangat mempengaruhi kualitas emisi industri. Kontribusi industri-industri manufaktur dikelompokkan berdasarkan Kelompok Lapangan Usaha Industri (KLUI) atau International Standard of Industrial Code (ISIC) terhadap pencemaran udara juga signifikan secara agregat. Fasilitas-fasilitas di industri yang mengemisikan zat-zat pencemar udara diantaranya adalah boiler, generator, semen dan keramik, turbin gas, pengering tanah liat atau deterjen, tungku pemanasan logam dan kaca, insinerator, oven dan lain-lain. Berdasarkan jumlah energi yang di hasilkan, komposisi terbesar penggunaan bahan bakar di industri (termasuk pembangkit listrik) adalah gas alam. Namun demikian pemakaian bahan bakar minyak dan batubara cukup tinggi, yaitu 51% dari total energi sehingga kontribusi bahan bakar yang mengandung “zat kotoran” yang lebih banyak dibanding gas alam ini terhadap emisi pencemar udara juga tinggi. Dalam perhitungan beban emisi, sumber industri dibagi atas 1) sumber titik besar (large point sources – LPS) dan 2) sumber industri kecil yang dikelompokkan menjadi sumber area industri (industrial area sources). Yang termasuk dalam LPS diantaranya adalah pembangkit listrik, industri semen, logam dan baja, keramik, pulp dan kertas. Sedangkan industri lain yang tidak termasuk

dalam LPS dikelompokkan kedalam sumber industri area. Perhitungan beban emisi ditentukan oleh faktor emisi, volume aktivitas dan efisiensi kontrol emisi suatu sistem/teknologi pereduksi emisi (jika digunakan di industri). Pengendalian pencemaran udara dari sektor industri dilakukan dengan menerapkan baku mutu emisi sumber tidak bergerak (industri). Baku Mutu Emisi (BME) industri diatur dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 13 Tahun 1995 tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak. BME tersebut mencakup nilai ambang batas emisi untuk lima jenis industri, yaitu industri besi baja, industri pulp dan kertas, pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) berbahan bakar batubara, industri semen, dan industri lainnya (yang tidak termasuk dalam empat kegiatan tersebut). Selain itu, tambahan Kep.Men LH no 129 / 2003 untuk kegiatan minyak dan gas serta Kep.Men LH no 133/2004 untuk industri pupuk.

c) Domestik

Aktivitas domestik dan penggunaan bahan bakar untuk keperluan rumah tangga dapat mengemisikan Nox, partikulat, CO dan senyawa organik yang mudah menguap (VOC). Penggunaan briket batubara untuk rumah tangga diperkirakan akan menambah emisi pencemar di udara juga pembakaran sampah secara terbuka, saluran air buangan dan stasiun pengisi bahan bakar (SPBU). SPBU mengemisikan senyawa VOC dari penguapan bahan bakar pada saat pengisian tanki penyimpanan dan tanki bahan bakar pada kendaraan. Saluran air kotor dan air hujan di perkotaan yang tidak terawat dapat menjadi sumber emisi gas berbau seperti hidrogen sulfida (H₂S) dan NH₃. Gas ini juga diemisikan dari dekomposisi sampah terutama sampah organik.

2.1.2 Jenis Bahan Pencemar Udara

Terdapat 2 jenis pencemar yaitu sebagai berikut :

- a. Zat pencemar primer, yaitu zat kimia yang langsung mengkontaminasi udara dalam konsentrasi yang membahayakan. Zat tersebut berasal dari komponen udara alamiah seperti karbon dioksida, yang meningkat diatas konsentrasi normal, atau sesuatu yang tidak biasanya, ditemukan dalam udara, misalnya timbal.

b. Zat pencemar sekunder, yaitu zat kimia berbahaya yang terbentuk di atmosfer melalui reaksi kimia antar komponen-komponen udara.

Jenis zat pencemar udara secara fisik dapat digolongkan menjadi pencemaran dalam bentuk partikulat, yaitu partikel padat yang terdispersi dalam fasa gas maupun fasa cair seperti debu, aerosol dan timah hitam sedangkan pencemar dalam bentuk gas seperti CO_x, NO_x, SO_x, H₂S serta Hidrokarbon, (Cooper & Alley, 1994) Bahan-bahan pencemar ini dikenakan peraturan khusus untuk pengawasannya karena bisa membahayakan kesehatan.

2.1.3 Klimatologi Pencemaran Udara

Pencemaran udara berbeda pada satu tempat dengan tempat lain karena adanya perbedaan kondisi pencahayaan, kelembaban, temperatur, angin serta hujan yang akan membawa pengaruh besar dalam penyebaran dan difusi pencemar udara yang diemisikan baik dalam skala lokal (kota tersebut) atau skala regional (kota dan sekitarnya). (Achmadi, 1993)

1. Kelembaban

Kelembaban udara menyatakan banyaknya uap air dalam udara. Kandungan uap air ini penting karena uap air mempunyai sifat menyerap radiasi bumi yang akan menentukan cepatnya kehilangan panas dari bumi sehingga dengan sendirinya juga ikut mengatur suhu udara.

Fog (kabut) terbentuk ketika udara lembab dan mengembun, jenis partikel cair ini merugikan karena memudahkan perubahan SO₃ menjadi H₂SO₄. Selain itu fog yang terjadi di daerah lembab akan menghalangi matahari memanasi permukaan bumi untuk memecah inversi, akibatnya sering memperpanjang waktu kejadian pencemaran udara.

Kelembaban udara yang relatif rendah (< 60%) di daerah tercemar SO₂ akan mengurangi efek korosif dari bahan kimia tersebut sedangkan pada kelembaban relative lebih atau sama dengan 80% di daerah tercemar SO₂ akan terjadi peningkatan efek korosif SO₂ tersebut.

Kondisi udara yang lembab akan membantu proses pengendapan bahan pencemar, sebab dengan keadaan udara yang lembab maka beberapa bahan pencemar

berbentuk partikel (misalnya debu) akan berikatan dengan air yang ada dalam udara dan membentuk partikel yang berukuran lebih besar sehingga mudah mengendap ke permukaan bumi oleh gaya tarik bumi.

2. Suhu

Salah satu karakteristik atmosfer yang penting adalah kestabilan atmosfer itu sendiri yaitu kecenderungan untuk memperbanyak atau menahan pergerakan udara vertikal. Pada kondisi stabil pergerakan udara ditahan atau tidak banyak terjadi pergerakan vertikal. Kondisi ini dipengaruhi oleh distribusi suhu udara secara vertikal. Suhu udara menurun ± 1 °C per kenaikan ketinggian 100 meter, namun pada malam hari lapisan udara yang dekat dengan permukaan bumi mengalami pendinginan terlebih dahulu sehingga suhu pada lapisan udara di lapisan bawah dapat lebih rendah daripada atasnya. Kondisi meteorologi itu disebut inversi yaitu suhu udara meningkat menurut ketinggian lapisan udara, yang memerlukan pada kondisi stabil dan tekanan tinggi. Gradien tekanan pada kondisi tersebut menjadi lemah sehingga angin menjadi lambat yang menyebabkan penurunan penyebaran zat pencemar secara horisontal. Sementara itu tidak terjadi perpindahan udara vertikal yang menyebabkan penurunan zat pencemar secara vertikal dan meningkatkan akumulasi lokal. Hal ini dapat berakibat buruk bagi kesehatan manusia. Namun inversi dapat menghilang setelah pagi hari ketika radiasi matahari menyinari permukaan bumi.

Suhu dapat menyebabkan polutan dalam atmosfer yang lebih rendah dan tidak menyebar. Peningkatan suhu dapat menjadi katalisator atau membantu mempercepat reaksi kimia perubahan suatu polutan udara. Pada musim kemarau dimana keadaan udara lebih kering dengan suhu cenderung meningkat serta angin yang bertiup lambat dibanding dengan keadaan hujan maka polutan udara pada keadaan musim kemarau cenderung tinggi karena tidak terjadi pengenceran polutan di udara.

Suhu yang menurun pada permukaan bumi dapat menyebabkan peningkatan kelembaban udara relatif sehingga akan meningkatkan efek korosif bahan pencemar. Sedangkan pada suhu yang meningkat akan meningkatkan pula reaksi suatu bahan kimia. Inversi suhu dapat mengakibatkan polusi yang serius karena

inversi dapat menyebabkan polutan terkumpul di dalam atmosfer yang lebih rendah dan tidak menyebar. Selain hal itu suhu udara yang tinggi akan menyebabkan udara makin renggang sehingga konsentrasi pencemar menjadi makin rendah dan sebaliknya pada suhu yang dingin keadaan udara makin padat sehingga konsentrasi pencemar di udara makin tinggi. Suhu udara yang tinggi akan menyebabkan bahan pencemar dalam udara berbentuk partikel menjadi kering dan ringan sehingga bertahan lebih lama di udara, terutama pada musim kemarau dimana hujan jarang turun.

Selain itu pula pergerakan udara di atmosfer dapat terjadi secara vertikal maupun horizontal. gerakan horizontal disebabkan oleh aliran angin, jika angin yang terjadi bersifat aktif dan kekuatannya cukup, polutan tidak mempunyai waktu cukup untuk mengumpul karena cepat disebarkan. atmosfer di sekeliling gunung, bukit dan bangunan-bangunan daerah perkotaan akan memperlambat dan mencegah gerakan angin sehingga mengurangi gerakan udara horizontal karena gerakan horizontal terbatas dipersil polutan menjadi tergantung pada pergerakan udara vertikal. Radiasi sinar matahari dapat mempengaruhi kondisi bahan pencemar oksidan terutama O_3 di atmosfer. Keadaan tersebut dapat menyebabkan meningkatnya rangsangan bahan pencemar untuk merusak bahan. Gambaran klimatologi tertentu, yang bersifat dan berkarakteristik khusus pada suatu tempat, akan mempengaruhi fluktuasi dan variasi temporal konsentrasi pencemaran udara di suatu tempat tersebut dan pola klimatologi akan sesuai dengan karakteristik dan intensitas emisi pencemaran udara yang berasal dari tempat lainnya. Dengan demikian tinjauan klimatologi pencemaran udara akan berskala temporal dan spasial makro.

2.2 Partikulat

Partikulat diartikan sebagai salahsatu substansi yang selalu ada dalam udara dan berpotensi mencemari udara. Secara umum udara merupakan faktor pendukung kehidupan di muka bumi dan merupakan campuran gas-gas oksigen, nitrogen dan gas-gas lain. Tidak hanya terbatas dalam bentuk gas saja, komponen udara ambien juga mengandung uap air dan partikulat (Badan Lingkungan Hidup Daerah, 2004).

Partikulat didefinisikan sebagai padatan tersuspensi yang melayang di udara dan partikel cair yang berukuran lebih besar daripada sebuah molekul (molekul memiliki rata-rata 0,002 μm) tetapi lebih kecil dari 500 μm dimana ukuran partikulat bervariasi antara 0,1 μm sampai 100 μm dengan waktu tinggal beberapa detik sampai beberapa bulan (Wark & Warner, 1981),

Menurut WHO (1997) partikulat didefinisikan sebagai sejumlah benda padat atau benda cair dalam bermacam-macam ukuran, jenis dan bentuk yang tersebar di udara berasal dari sumber-sumber antropogenik dan alami.

2.2.1 Sumber Partikulat

Sumber-sumber emisi partikulat digolongkan ke dalam dua kelompok, yaitu sumber alamiah dan sumber antropogenik (Seinfeld, 1986). Sumber partikulat alamiah antara lain meliputi emisi-emisi partikel dari aktifitas gunung berapi, debu yang berasal dari tanah dan pecahan-pecahan batu, kebakaran, semburan air laut (*sea spray*) dan reaksi-reaksi antara emisi gas alami seperti CO, NO_x, SO_x, H₂S dan lain-lain. Sumber-sumber antropogenik adalah emisi yang berhubungan dengan aktifitas manusia. Dalam hal ini, sumber antropogenik ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu sumber bergerak (*mobile source*) dan sumber diam (*stationary source*). Emisi partikulat yang berasal dari sumber diam diantaranya meliputi pembakaran bahan bakar, proses-proses industri, pembangkit tenaga dan aktifitas non-industri. Sedangkan sumber emisi partikulat bergerak pada umumnya dari sektor transportasi.

Partikulat terbagi dalam bermacam-macam bentuk (Seinfeld 1986), yaitu dalam bentuk aerosol (terdispersi dalam gas), debu (partikel yang terbentuk dari pecahan benda padat), fog atau kabut (fasa pendispersinya adalah cair), *fume* atau asap (partikel padat terbentuk dari hasil kondensasi, sublimasi atau reaksi kimia dari uap air), *haze* (kombinasi tetesan air, gas-gas dan debu), *mists* (partikel cair), partikel (zat-zat padat atau cair), *smoke* atau asap (karbon dari material pembakaran), *smog* (bentuk susunan dari *smoke* dan *fog*) dan jelaga.

Sebagai salah satu pencemar, partikulat termasuk kedalam kelompok pencemar *criteria pollutants*, yaitu kelompok substansi dalam udara yang dianggap dapat menimbulkan risiko umum kesehatan masyarakat. Zat-zat yang termasuk

kedalam kelompok *criteria pollutants* merupakan zat-zat yang biasanya ditemukan dan tersebar luas didalam perkotaan. Zat-zat itu terdiri dari partikulat, sulfurdioksida, nitrogendioksida, karbonmonoksida, ozon, plumbum, dan *volatil organic compounds*. Selain kelompok pencemar *criteria pollutants*, ada juga kelompok zat pencemar berbahaya (*hazardous air pollution*) yang lebih banyak ditemukan didalam udara industri dan lingkungan tempat kerja daripada didalam udara terbuka (Lipfert, 1994).

2.2.2 Karakteristik Partikulat

Partikulat diatmosfir berada pada suatu rentang ukuran 0,002 – 100 μm . Proses koagulasi dan proses pecahan produk hasil reaksi fasa gas dengan tekanan rendah diudara ambien dan umumnya dapat pula dihasilkan dari proses pembakaran. Karena karakteristiknya yang tidak terlalu jauh berbeda maka kedua rentang ini diklarifikasikan sebagai partikulat halus. Partikulat dapat dibedakan berdasarkan bentuk diameternya yaitu *fine particle* atau lebih dikenal dengan $\text{PM}_{2,5}$, pada umumnya berasal dari kendaraan bermotor, pembangkit listrik, pabrik industri dan perumahan. Sedangkan partikel-partikel dengan diameter lebih besar dari 2,5 μm , dengan sumber emisi dari proses-proses mekanis, digolongkan sebagai partikel kasar atau lebih dikenal dengan *coarse particle*. Biasanya bersumber dari pekerjaan kasar, seperti pembuatan jalan, debu jalan, proses penggilingan bahan material pada industri pertambangan dan lain sebagainya. *coarse particle* biasanya berada diudara ambien karena adanya erosi angin yang mengangkat debu tanah naik keudara (Lestari, P, et al.,2002).

Berdasarkan bentangan waktu antara mulai terpajannya partikulat sampai dengan timbulnya efek, dampak kesehatan yang terjadi dinyatakan dalam efek kesehatan jangka pendek dan efek kesehatan jangka panjang. Misalnya, efek kesehatan jangka pendek terjadi karena dampak iritasi yang ditimbulkan oleh partikulat pada mukosa saluran pernapasan dan kelopak mata, sedangkan kesehatan jangka panjang terjadi jika akumulasi partikulat menimbulkan dampak pada sistem organ yang lebih dalam pada manusia atau juga terjadi pada isitem saluran pernapasan. Dalam hal ini, partikulat yang semula merupakan salah satu komponen normal udara karena jumlah dan perannya berlebihan, berubah menjadi zat pencemar udara. Dengan kata lain, jumlah partikulat merupakan faktor

penentu apakah partikulat yang biasanya berada dalam udara ambien akan berperan menjadi pencemar udara atau hanya sebagai komponen yang ikut serta dalam udara biasa (WHO, 2006). Beberapa karakteristik partikulat lain yang penting, yang terkait dengan kesehatan, adalah karakteristik fisika dan biologi.

1) Karakteristik Fisika

Karakteristik fisik partikulat ditentukan oleh sifat pengendapan dan sifat optisnya terhadap cahaya. Sifat pengendapan partikel menjadi penting karena pengendapan adalah proses *self clearing* untuk menghilangkan partikel dari atmosfer. Sedangkan sifat optis partikulat terhadap cahaya dapat mengakibatkan reduksi visibilitas. Partikel yang efektif dalam mereduksi visibilitas berada pada rentang gelombang cahaya tampak (0,38 – 0,76 μ m)(Wark & Warner, 1981).

Partikulat debu melayang (*Suspended Particulate Matter/SPM*) merupakan campuran dari berbagai senyawa organik dan anorganik yang sangat rumit tersebar diudara dengan diameter yang sangat kecil, mulai kurang dari 1 mikron sampai dengan maksimal 500 mikron. Partikulat debu tersebut berada diudara dalam jangka waktu yang relatif lama dalam keadaan melayang-melayang diudara dan masuk kedalam tubuh manusia melalui saluran pernapasan. Selain dapat berdampak terhadap kesehatan, partikulat debu juga dapat mengganggu daya tembus pandang mata dan juga mengadakan berbagai reaksi kimia diudara (BPLH DKI Jakarta, 2004).

Komposisi partikulat debu diudara yang rumit dan pentingnya ukuran partikulat dalam menentukan pajanan, banyak istilah yang digunakan untuk menyatakan partikulat debu diudara. Beberapa istilah yang digunakan mengacu pada metode pengambilan sampel udara seperti : *Suspended Particulate Matter (SPM)*, *Total Suspended Particulate (TSP)* dan asap hitam, Istilah lainnya yang sering digunakan adalah PM_{10} (partikulat debu dengan ukuran diameter aerodinamik < 10 mikron), yang mengarah pada unsur fisiologi maupun metode pengambilan sampel (Purwana, 1999).

2) Karakteristik Kimia

Ukuran partikel yang berada diudara menunjukkan adanya perbedaan komposisi kimia yang nyata antara partikel halus dan partikel kasar (Finlayson, et al.,1986).

Komposisi kimia partikulat terbagi menjadi:

- **Partikulat organik**

Partikulat yang mengandung senyawa organik, misal PAH (*Polycyclic Aromatic Hydrocarbon*). Berasal dari pembuangan sisa pembakaran kendaraan bermotor dan umumnya berada pada rentang ukuran partikel halus. Senyawa organik ini dapat memasuki saluran pernapasan sehingga mengakibatkan karsinogenik dan mutagenik pada manusia.

- **Partikulat anorganik**

Senyawa anorganik berada pada partikel halus dan partikel kasar. Partikel halus berasal dari reaksi-reaksi fasa gas dan proses pembakaran yang menghasilkan senyawa sulfat, nitrat, karbon, aluminium dan logam berat.

Komposisi kimia partikulat tergantung pada sumber partikulat. Penyebaran partikulat diudara dipengaruhi oleh perubahan-perubahan dinamika udara sehingga komposisi kimia partikulat pada suatu tempat tidak selalu sama jika diukur pada waktu yang berbeda (Seaton, et al.,1995). Analisa komposisi kimia merupakan salah satu cara untuk menentukan sumber partikulat dalam penanggulangan pencemaran partikulat diudara (Oehme, et al.,1996).

3) **Karakteristik Biologi**

Partikulat diatmosfir dapat mengandung virus, bakteri, jamur, alga, protozoa dan serbuk sari. Mikroorganisme tidak dapat bertahan lama diatmosfir karena kurangnya nutrien dan adanya pengaruh radiasi ultraviolet cahaya matahari. Namun beberapa organisme dapat membentuk spora sehingga dapat bertahan dalam waktu yang lebih lama. Spora dan serbuk sari ini umumnya dapat menyesuaikan diri dalam dispersi udara dan dapat ditemukan pada ketinggian diatas 2000 meter (Peavy & Rowe, 1985).

Udara bukan tempat alamiah mikroba karena itu bentuknya vegetatif akan cepat musnah, terutama diudara bebas, yang lebih dapat bertahan adalah spora-spora dan virus. Lamanya mikroba berada diudara tergantung dari kecepatan angin serta kelembaban udara, sedangkan banyaknya sangat ditentukan oleh aktifitas lingkungan setempat, misalnya diatas tanah yang subur akan didapat lebih banyak mikroba dibandingkan dengan udara diatas tanah yang tertutup tanaman. Atas dasar tersebut dapat dimengerti bahwa penularan penyakit lewat udara bebas sulit

terlaksana, kecuali apabila penyakit yang disebabkan oleh mikroba berspora dan virus (Soemirat, 2000).

2.3 *Particulat Matter* (PM₁₀)

Particulate Matter (PM₁₀) adalah partikel padat dan cair yang melayang diudara dengan nilai median ukuran diameter aerodinamik 10 mikron. Partikulat 10 mikron mempunyai beberapa nama lain, yaitu PM₁₀ sebagai *inhalable particles*, *respirable particulate*, *respirable dust* dan *inhalable dust*. Partikulat debu (PM₁₀) merupakan kelompok partikulat yang dapat diinhalasi, tetapi karena ukurannya, PM₁₀ lebih spesifik merupakan partikulat yang *respirable* dan prediktor kesehatan yang baik (Koren, 2003b).

Partikulat diudara dapat berwujud dalam bentuk yang bervariasi mulai dari bulu binatang, serbuk tanaman dan bakteri udara sampai serat fiber, asbestos, debu, asap, dan partikel hasil pembakaran. Manusia sendiri ketika diam menghasilkan sampai 500.000 partikel (se-ukuran 0,3 µm) per menit, dan ketika aktif level tersebut dapat meningkat hingga 45.000.000 partikel per menit. Kelembaban dan temperatur sangat mempengaruhi penghasilan polutan ini (Fluke, 2005).

2.3.1 *Kondisi Particulat Matter* (PM₁₀) Saat Ini

Laporan Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (1999), menyebutkan dari mutu udara beberapa kota yaitu Jakarta, Pontianak, Jambi, Denpasar dan Serpong, hanya udara Denpasar terhitung yang masih aman untuk dihirup. Sedangkan empat kota lainnya berpotensi menyebabkan gangguan ISPA. Diantara partikulat (*total suspended particulate*), karbonmonoksida, sulfurdioksida, nitrogenoksida dan ozon serta partikulat merupakan polutan yang paling berbahaya. Untuk ukuran diatas 50 mikron masih kasat mata dan tersaring dibulu hidung, tetapi partikulat dibawah 10 mikron tidak terlihat mata. Bahkan, partikulat bisa langsung masuk paru-paru dan menyebabkan gangguan pada sistem pernapasan.

Penelitian tentang partikulat udara di dalam ruangan dan dampaknya terhadap kesehatan lebih sedikit mendapat perhatian jika dibandingkan dengan penelitian tentang partikulat udara diluar ruangan. Meskipun faktanya pajanan konsentrasi partikulat dalam ruangan dapat lebih tinggi daripada diluar ruangan, karena bahan pencemar yang dilepas-didalam ruangan seribu (1000) kali lebih

cepat mencapai paru-paru daripada bahan yang dilepaskan diluar ruangan (Berpedal, 1999). Penyebab tingginya kadar PM_{10} dalam ruangan karena adanya sumber-sumber partikulat dalam rumah serta aktifitas manusia didalam rumah (Holopainen, et al,2006).

Baku mutu tertinggi yang diperkenankan untuk kelompok bahan pencemar spesifik dan pedoman kenyamanan dalam ruangan untuk parameter fisik yang spesifik diuraikan dalam *Guideline for Good Indoor Air Quality* menetapkan nilai ambang bata atau konsentrasi tertinggi yang diperkenankan untuk bahan partikel tersuspensi (*TSP*) adalah $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Pudjiastuti, dkk, 1998). Agar dapat dibandingkan dengan *TSP*, ditetapkan pula rasio antara PM_{10} dan *TSP*, yaitu antara 50 persen sampai dengan 60 persen. Berarti antara 40 sampai dengan 50 persen kadar *TP* terdiri dari partikulat-partikulat yang berukuran lebih besar dari 10 mikron (Dockery dan Pope III, 1994).

Selanjutnya nilai ambang batas seperti yang tertera dalam keputusan Menteri Kesehatan RI No.829/Menkes/SK/VII/1999 menetapkan untuk kadar debu total *TSP* adalah $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dengan perkiraan kadar $PM_{10} = 60\% \text{ TSP}$, maka kadar PM_{10} maksimal dalam rumah yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$

2.3.2 Mekanisme Partikulat Masuk Kedalam Saluran Pernapasan

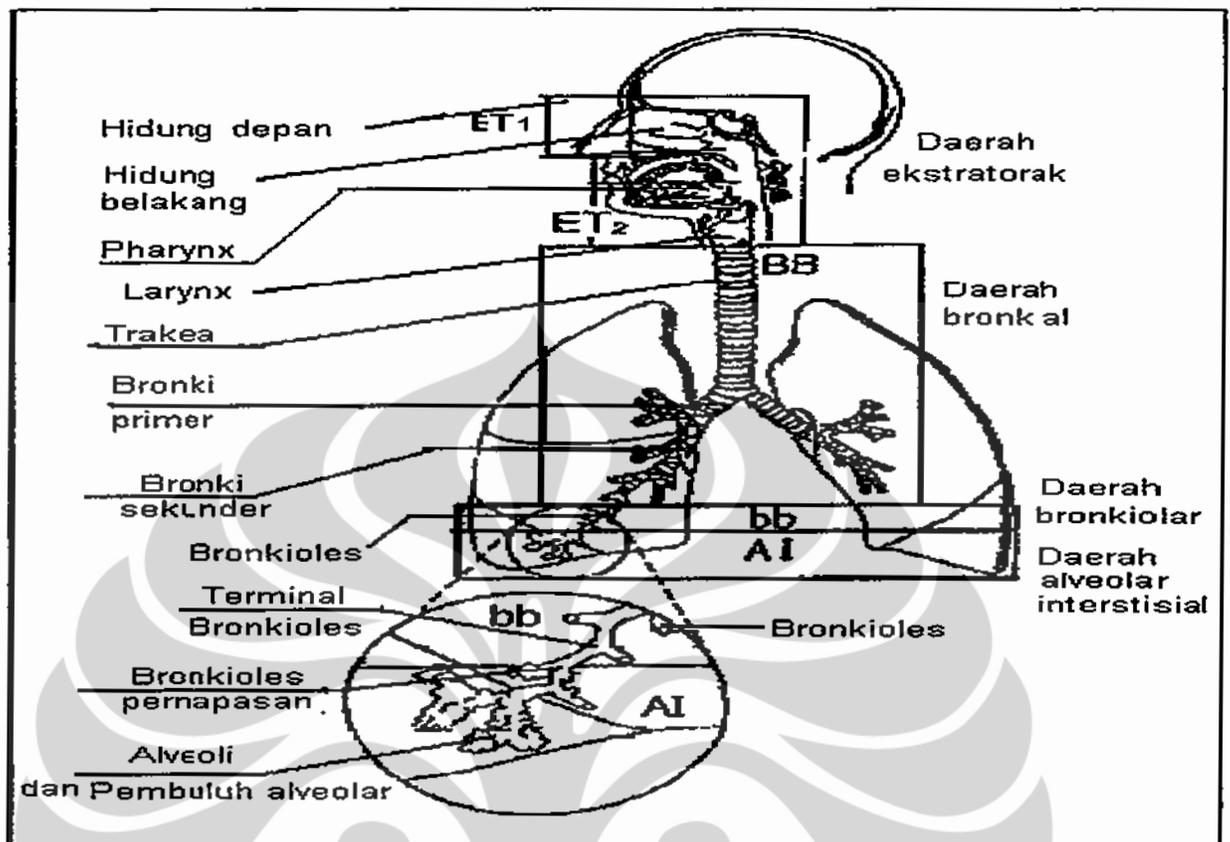
Saat manusia bernapas, partikel-partikel yang menyusun aerosol, misalnya partikel kecil yang melayang diudara akan terkumpul sepanjang saluran pernapasan. Tempat pengumpul partikel itu akan mempengaruhi tingkat keparahan kerusakan jaringan, besar absorpsi toksikan ke dalam sirkulasi sistematik, dan memenuhi kemampuan paru untuk mengeluarkan partikel itu. Semakin kecil ukuran partikel, semakin jauh jangkauannya di dalam saluran pernapasan. Aerosol yang berukuran $5 - 30 \mu\text{m}$ akan mengendap terutama disaluran pernapasan bagian atas (hidung dan tenggorokan). Dan aerosol yang berukuran $1 - 5 \mu\text{m}$, sebagian bear akan terkumpul disaluran pernapasan bagian bawah (trakea, bronku, bronkiolus). Endapan partikel tersebut kemudian akan dibersihkan dengan cara ini kemudian akan ditelan dan diabsorpsi dari saluran gastrointestinal. Aerosol ukuran $1 \mu\text{m}$ ke bawah dapat mencapai alveolus. Di alveolus, aerosol akan diabsorpsi kedalam sistem darah atau dibersihkan oleh sel-

sel imun (*makrofag*) yang akan menelan partikel tersebut (Wydiastuti, P, 2005).

Tidak semua partikulat mengganggu saluran pernapasan. Partikulat yang berukuran lebih besar dari 10 mikron dan kurang dari 0,5 mikron disingkirkan dari daerah hidung karena derasannya aliran udara, penampang saluran yang sempit dan turbulensi udara sebagai akibat banyaknya kelokan tajam serta bulu hidung. Partikulat lain yang berukuran kurang dari 10 mikron akan mengendap mulai di rongga hidung sampai ke bagian-bagian yang lebih dalam di wilayah torakal (Camner dan Mosberg, 1993).

Untuk memperkirakan distribusi pengendapan dan proses pembuangan (*clearance*) partikel organik di dalam saluran pernapasan diperlukan model morfometrik. *International Commission on Radiologi Protection* merekomendasikan model saluran pernapasan yang dibagi dalam 4 daerah anatomi (ICRP,1994) seperti terlihat pada gambar 2.1 yaitu :

- 1) Daerah Ekstratorak (ET) terdiri dari hidung (ET1) dan hidung belakang (ET2) yaitu laring, flaring dan mulut.
- 2) Daerah Bronkial (BB) terdiri dari tenggorokan (trachea) dan bronchi.
- 3) Daerah Bronkiolar (bb) terdiri dari bronkiolus dan cabang (terminal) bronkiolus.
- 4) Daerah Alveolar-Interstisial (AI) terdiri dari bronkiolus pernapasan, pembuluh dan kantong alveolar serta jaringan pembuluh interstisial pengendapan partikel.



Gambar 2.1 Pembagian Saluran Pernapasan Menurut ICRP-66
 Sumber : "Health Physics" October 2001 volume 81,number 4

2.3.3 Dampak Partikulat Terhadap Kesehatan

Substansi pencemar yang terdapat di udara dapat masuk ke dalam tubuh melalui sistem pernapasan. Jauhnya penetrasi zat pencemar ke dalam tubuh manusia bergantung kepada jenis pencemar. Partikulat berukuran besar dapat tertahan di saluran pernapasan bagian atas, sedangkan partikulat berukuran kecil dan gas dapat mencapai paru-paru. Dari paru-paru zat pencemar diserap oleh sistem peredaran darah dan menyebar ke seluruh tubuh. Dampak kesehatan yang paling umum dijumpai adalah ISPA, termasuk diantaranya asma, bronkhitis dan gangguan saluran pernapasan lainnya (Soedomo, 1999)

Secara spesifik gas pencemar di udara dengan reaksi kimia umumnya melalui pernapasan dapat membentuk bahan pencemar sekunder yang menimbulkan paparan pada manusia. Sedangkan pencemaran udara dalam bentuk debu biasanya menyebabkan penyakit pernapasan kronis, seperti bronkhitis kronis, emphysema paru, asma bronkial bahkan kanker paru-paru. Partikel

dengan ukuran antara 0,1-10 mikron merupakan sumber pencemar udara yang utama, karena secara fisik tidak terlihat nyata dan berada di atmosfer dalam waktu yang lama (Koren,2003a).

United States Environmental Protection Agency (2005) menyatakan bahwa *Particulate Matter 10* atau *Coarse Particle* merupakan partikel yang berukuran kurang dari 10 mikron (2,5 – 10 mikron) dan diakui memiliki hubungan yang erat dengan kesehatan terutama saluran pernapasan karena partikel ini dapat memasuki saluran pernapasan melalui hidung, tenggorokan kemudian masuk ke paru-paru.

Efek kesehatan pajanan PM_{10} dalam waktu singkat dapat mempengaruhi reaksi radang paru-paru, ISPA/gejala pada saluran pernapasan, meningkatkan efek pada sistem kardiovaskuler, meningkatnya perawatan gawat darurat, peningkatan penggunaan obat serta meningkatkan kematian. Sedang efek kesehatan jangka panjang menunjukkan adanya gejala pada saluran pernapasan bawah, eksaserbasi asma, penurunan fungsi paru pada anak-anak, peningkatan obstruktif paru-paru kronis, penurunan fungsi paru pada orang dewasa, penurunan rata-rata usia harapan hidup, terutama kematian akibat cardiopulmonary dan probabilitas kejadian kanker paru. Dengan kata lain, partikulat merupakan prediktor mortalitas dan morbiditas pada masyarakat (WHO, 2006).

2.4 Kondisi Kesehatan Perumahan dan Lingkungan Pemukiman

Kondisi perumahan dan lingkungan pemukiman adalah kondisi fisik, kimia dan biologi di dalam rumah, di lingkungan rumah dan perumahan sehingga memungkinkan penghuni mendapatkan derajat kesehatan yang optimal. Persyaratan kesehatan perumahan dan lingkungan pemukiman adalah ketentuan teknis kesehatan yang wajib dipenuhi dalam rangka melindungi penghuni dan masyarakat yang bermukim di perumahan dan/atau masyarakat sekitar dari bahaya atau gangguan kesehatan. Persyaratan kesehatan perumahan meliputi persyaratan lingkungan pemukiman serta persyaratan rumah itu sendiri, sangat diperlukan karena pembangunan perumahan berpengaruh sangat besar terhadap peningkatan derajat kesehatan individu, keluarga dan masyarakat (Keman, S, 2005).

Menurut WHO, rumah adalah struktur fisik atau bangunan untuk tempat berlindung, dimana lingkungan berguna untuk kesehatan jasmani dan rohani serta keadaan sosialnya baik untuk kesehatan keluarga, individu dan masyarakat

(kustanto H, 2001). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa rumah sehat adalah bangunan tempat berlindung dan beristirahat serta sarana pembinaan keluarga yang menumbuhkan kehidupan sehat secara fisik, mental, dan sosial, sehingga seluruh anggota keluarga dapat bekerja secara produktif. Oleh karena keberadaan perumahan yang sehat, aman, serasi, teratur sangat diperlukan agar fungsi dan kegunaan rumah dapat terpenuhi dengan baik.

Penyakit atau gangguan pernapasan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang buruk. Lingkungan yang buruk tersebut dapat berupa kondisi fisik perumahan yang tidak mempunyai ventilasi, kepadatan hunian, jenis lantai, jenis dinding, asap dapur, suhu dan kelembaban dalam rumah. Lingkungan perumahan sangat berpengaruh terhadap kejadian ISPA (Ranuh, 1997).

2.1.1 Ventilasi

Ventilasi yaitu proses penyediaan udara atau pengaliran udara ke atau dari ruangan baik secara alami maupun secara mekanis Berdasarkan kejadiannya, maka ventilasi dapat dibagi ke dalam dua jenis, yaitu:

1) Ventilasi alam.

Ventilasi alam berdasarkan pada tiga kekuatan, yaitu: daya difusi dari gas-gas, gerakan angin dan gerakan massa di udara karena perubahan temperatur. Ventilasi alam ini mengandalkan pergerakan udara bebas (angin), temperatur udara dan kelembabannya. Selain melalui jendela, pintu dan lubang angin, maka ventilasi pun dapat diperoleh dari pergerakan udara sebagai hasil sifat *porous* dinding ruangan, atap dan lantai.

2) Ventilasi buatan

Pada suatu waktu, diperlukan juga ventilasi buatan dengan menggunakan alat mekanis maupun elektrik. Alat-alat tersebut diantaranya adalah kipas angin, *exhauster* dan AC (*air conditioner*).

Menurut indikator pengawaan rumah, luas ventilasi yang memenuhi syarat kesehatan adalah : luas lubang ventilasi tetap minimal 5 % dari luas lantai ruangan, sedangkan luas lubang ventilasi insidental (dapat dibuka dan ditutup) minimal 5 % dari luas lantai. Jumlah keduanya menjadi 10% dari luas lantai

ruangan, udara yang masuk harus bersih, tidak dicemari asap dari sampah atau pabrik, knalpot kendaraan, debu juga diusahakan *cross ventilation* dengan menempatkan lubang ventilasi berhadapan antar dua dinding., aliran udara ini jangan sampai terhalang oleh baran - barang besar, misalnya lemari, dinding, sekat dan lain-lain. Secara umum, penilaian ventilasi rumah dengan cara membandingkan antara luas ventilasi dan luas lantai rumah, dengan menggunakan *Role meter*.(Depkes RI, 1989).

Menurut Azwar (1990) dan Notoatmodjo (2003), fungsi ventilasi antara lain membebaskan udara ruangan dari bau-bauan, asap ataupun debu dan zat-zat pencemar lain dengan cara pengenceran udara, mensuplai panas agar hilangnya panas badan seimbang, mensuplai panas akibat hilangnya panas ruangan dan bangunan., mengeluarkan kelebihan udara panas yang disebabkan oleh radiasi tubuh, kondisi, evaporasi ataupun keadaan eksternal, mendisfungsikan suhu udara secara merata. Selain itu, fungsi kedua ventilasi adalah untuk membebaskan udara ruangan dari bakteri-bakteri, terutama bakteri patogen , karena di situ selalu terjadi aliran udara yang terus menerus. Bakteri yang terbawa oleh udara akan selalu mengalir (Notoatmodjo, 2003).

Luas ventilasi rumah yang $< 10\%$ dari luas lantai (tidak memenuhi syarat kesehatan) akan mengakibatkan berkurangnya konsentrasi oksigen dan bertambahnya konsentrasi karbondioksida yang bersifat racun bagi penghuninya. Disamping itu, tidak cukupnya ventilasi akan menyebabkan peningkatan kelembaban ruangan karena terjadinya proses penguapan cairan dari kulit dan penyerapan. Kelembaban ruangan yang tinggi akan menjadi media yang baik untuk tumbuh dan berkembang biaknya bakteri-bakteri patogen.. Selain itu, luas ventilasi yang tidak memenuhi syarat kesehatan akan mengakibatkan terhalangnya proses pertukaran aliran udara dan sinar matahari yang masuk ke dalam rumah, akibatnya kuman patogen yang ada di dalam rumah tidak dapat keluar dan ikut terhisap bersama udara pernafasan.

2.4.1 Kepadatan Hunian

Kepadatan penghuni adalah perbandingan antara luas lantai rumah dengan jumlah anggota keluarga dalam satu rumah tinggal (Notoatmodjo, 2003). Persyaratan kepadatan hunian Kepadatan hunian dalam rumah menurut keputusan

menteri kesehatan nomor 829/MENKES/SK/VII/1999 tentang persyaratan kesehatan rumah, satu orang minimal menempati luas rumah 8m².

Kepadatan penghuni dalam satu rumah tinggal akan memberikan pengaruh bagi penghuninya. Luas rumah yang tidak sebanding dengan jumlah penghuninya akan menyebabkan perjubelan (*overcrowded*). Hal ini tidak sehat karena disamping menyebabkan kurangnya konsumsi oksigen, juga bila salah satu anggota keluarga terkena penyakit infeksi, akan mudah menular kepada anggota keluarga yang lain (Notoatmodjo, 2003)

Menurut Achmadi (1993) anak yang tinggal di rumah yang padat (< 10 m²/orang) akan mendapatkan risiko untuk mengalami ISPA sebesar 1.75 kali dibandingkan dengan anak yang tinggal di rumah yang tidak padat. Lebih lanjut Tupasi (1995) mengatakan kepadatan hunian yang banyak berperan pada kejadian ISPA ialah kepadatan hunian kamar tidur (*sleeping density*) yang umumnya sangat rawan di negara yang sangat berkembang. Jika kepadatan hunian di kamar tidur melebihi 3 orang dalam 1 kamar tidur maka besar risiko anak terkena ISPA adalah 1,2 kalinya..Semakin padat jumlah penghuni maka akan semakin cepat udara di dalam rumah mengalami pencemaran yang menyebabkan kurangnya O₂ (oksigen) dalam rumah sehingga kadar CO₂ yang bersifat racun bagi penghuni rumah menjadi meningkat

2.4.2 Jenis Dinding

Jenis dinding rumah yang ada di Indonesia mulai dari anyaman daun rumbia, anyaman bambu, papan/kayu, pasangan bata sampai beton bertulang. Dinding anyaman daun rumbia, anyaman bambu dan papan/kayu masih dapat ditembus oleh udara, jadi dapat memperbaiki perhawaan, tetapi sulit untuk dapat menjamin kebersihannya dari debu yang menempel. Apabila terdapat penghuni yang menderita sakit pernapasan maka kuman pathogen juga ada dalam debu yang menempel pada dinding. Oleh karena itu sebaiknya memakai dinding permanen dari bahan yang mudah dibersihkan (Soewasti, S.S., dkk, 2000)

2.4.3 Letak Dapur

Dapur berfungsi sebagai tempat memasak, karena itu seluruh kegiatannya selalu berhubungan dengan panas, asap dan debu, sehingga dapur mempunyai peranan penting dalam mempengaruhi kualitas udara dalam rumah. Dalam

penataan ruangan di dalam rumah, yang paling utama adalah jumlah ruangan sesuai dengan kebutuhan dan bagaimana meletakkan posisi dapur sehingga tidak menyebabkan asap dari dapur masuk ke ruangan lain dalam rumah. Asap dapur dapat menyebabkan terjadinya gangguan saluran pernapasan dan gangguan penglihatan.

Hasil penelitian Juliastuti (2000) menyebutkan bahwa pada balita yang tinggal di rumah yang letak dapurnya menyatu atau berada di dalam rumah mempunyai risiko menderita pneumonia 5,17 kali dibandingkan dengan balita yang tinggal di rumah dengan letak dapur yang terpisah dari rumah.

2.4.4 Lubang Asap Dapur

Pembakaran yang terjadi di dapur rumah merupakan aktivitas manusia yang menjadi sumber pengotoran atau pencemaran udara. Pengaruh terhadap kesehatan akan tampak apabila kadar zat pengotor meningkat sedemikian rupa sehingga timbul penyakit. Pengaruh zat kimia ini pertama-tama akan ditemukan pada sistem pernafasan dan kulit serta selaput lendir, selanjutnya apabila zat pencemar dapat memasuki peredaran darah, maka efek sistemik tak dapat dihindari (Juli Soemirat, 2000:55).

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 829/Menkes/SK/VII/1999 tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan, dapur yang sehat harus memiliki lubang asap dapur. Di perkotaan, dapur sudah dilengkapi dengan penghisap asap. Lubang asap dapur menjadi penting artinya karena asap dapat mempunyai dampak terhadap kesehatan manusia terutama penghuni di dalam rumah atau masyarakat pada umumnya

Lubang asap dapur yang tidak memenuhi persyaratan menyebabkan; gangguan terhadap pernapasan dan mungkin dapat merusak alat-alat pernapasan, lingkungan rumah menjadi kotor dan gangguan terhadap penglihatan/ mata menjadi pedih.

Dapur tanpa lubang asap relatif akan menimbulkan banyak polusi asap ke dalam rumah yang dapurnya menyatu dengan rumah dan kondisi ini akan berpengaruh terhadap kejadian ispa balita..

2.4.5 Suhu Dan Kelembaban

Suhu adalah panas atau dinginnya udara yang dinyatakan dengan satuan derajat tertentu. Suhu udara dibedakan menjadi: 1). Suhu kering, yaitu suhu yang

ditunjukkan oleh termometer suhu ruangan setelah diadaptasikan selama kurang lebih sepuluh menit, umumnya suhu kering antara 24 – 34 °C; 2) Suhu basah, yaitu suhu yang menunjukkan bahwa udara telah jenuh oleh uap air, umumnya lebih rendah daripada suhu kering, yaitu antara 20-25 °C.

Secara umum, penilaian suhu rumah dengan menggunakan termometer ruangan. Berdasarkan indikator pengawasan perumahan, suhu rumah yang memenuhi syarat kesehatan adalah antara 20-25 °C, dan suhu rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan adalah < 20 °C atau > 25 °C. Suhu dalam rumah akan membawa pengaruh bagi penguninya. Menurut Walton (1991), suhu berperan penting dalam metabolisme tubuh, konsumsi oksigen dan tekanan darah. Sedangkan Lennihan dan Fletter (1989), mengemukakan bahwa suhu rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan akan meningkatkan kehilangan panas tubuh dan tubuh akan berusaha menyeimbangkan dengan suhu lingkungan melalui proses evaporasi. Kehilangan panas tubuh ini akan menurunkan vitalitas tubuh dan merupakan predisposisi untuk terkena infeksi terutama infeksi saluran nafas oleh agen yang menular.

Pada lingkungan yang ada didalam ruangan, sekitar 25% dari panas tubuh diemisikan oleh transpirasi. Sebagai temperatur udara ambien dan meningkatnya aktifitas metabolisme, transpirasi ditandai dengan tingginya kelembaban relatif, sehingga menghasilkan panas yang tidak nyaman. Dengan kata lain udara kering pada temperatur rendah sampai dengan normal membuat kehilangan transpirasi dan mengakibatkan dehidrasi (Pudjiastuti, dkk, 1998).

Kelembaban udara adalah prosentase jumlah kandungan air dalam udara (Depkes RI, 2002). Kelembaban terdiri dari 2 jenis, yaitu 1) Kelembaban absolut, yaitu berat uap air per unit volume udara; 2) Kelembaban nisbi (relatif), yaitu banyaknya uap air dalam udara pada suatu temperatur terhadap banyaknya uap air pada saat udara jenuh dengan uap air pada temperatur tersebut. Secara umum penilaian kelembaban dalam rumah dengan menggunakan *hygrometer*. Menurut indikator pengawasan perumahan, kelembaban udara yang memenuhi syarat kesehatan dalam rumah adalah 40-60 % dan kelembaban udara yang tidak memenuhi syarat kesehatan adalah < 40 % atau > 60 % (Depkes RI, 2002).

Rumah yang tidak memiliki kelembaban yang memenuhi syarat kesehatan akan membawa pengaruh bagi penghuninya. Rumah yang lembab merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme, antara lain bakteri, spiroket, rickettsia dan virus. Mikroorganisme tersebut dapat masuk ke dalam tubuh melalui udara. Selain itu kelembaban yang tinggi dapat menyebabkan membran mukosa hidung menjadi kering sehingga kurang efektif dalam menghadang mikroorganisme.

Penelitian yang dilakukan oleh santi (2003) menyatakan bahwa balita yang tinggal dirumah yang kelembabannya tidak memenuhi syarat, mempunyai risiko terkena ISPA sebesar 3,7 kali dibandingkan dengan balita yang tinggal dirumah yang kelembabannya memenuhi syarat.

2.4.6 Sumber Polutan Dalam Rumah

Kualitas udara dipengaruhi oleh adanya bahan polutan di udara. Polutan di dalam rumah kadarnya berbeda dengan bahan polutan diluar rumah. Peningkatan bahan polutan didalam ruangan dapat pula berasal dari sumber polutan di dalam rumah seperti asap rokok, asap dapur dan pemakaian obat nyamuk (Mukono, 1997).

1) Asap Rokok

Sumber asap rokok didalam ruangan (*indoor*) lebih membahayakan daripada diluar ruangan karena sebagian besar orang menghabiskan 60% - 90% waktunya selama satu hari penuh (24 jam) didalam ruangan. Asap rokok yang dikeluarkan seorang perokok umumnya mengandung zat-zat yang berbahaya antara lain Tar yang mengandung bahan kimia beracun dapat merusak sel paru-paru dan menyebabkan sakit kanker, karbon monoksida (CO) sebagai gas beracun yang mengakibatkan berkurangnya kemampuan darah membawa oksigen, nikotin merupakan zat kimia perangsang yang dapat merusak jantung dan sirkulasi darah serta membuat pemakai nikotin kecanduan. *Environment Tobacco Smokes/ETS* membedakan asap rokok dengan dua istilah (Kusnoputranto & Susanna, 2000), yaitu:

1. *sidestream* (aliran samping) : asap yang tidak berasal dari asap buangan rokok yang keluar dari mulutnya perokok tetapi dari ujung rokok yang terbakar melalui kertas.

2. *Mainsteram* (aliran utama) : asap rokok yang berasal dari hasil buangan mulut selama fase pembakaran rokok.

Lingkungan berasap rokok adalah campuran asap *side stream* dan asap *main stream*. *main stream smoke* atau asap yang dihisap perokok, besarnya hanya 4% padahal asap rokok yang dikeluarkan rokok terbakar saat tidak dihisap (*side stream smoke*) besarnya 96% dari total masa pembakaran rokok. *Side stream smoke* lebih berbahaya bagi kesehatan daripada asap *mainstream* karena terbakar pada suhu tinggi dan tanpa saringan lepas udara. Asap *sidestream* juga mengandung lebih banyak zat berbahaya daripada asap *mainstream* yang dihisap perokok (Zhang & Smith, 2003).

Paparan terhadap ETS disebut merokok pasif (*pasive smoking*) atau *involuntary smoking* yang dapat dikatakan terpaksa merokok. Kegiatan merokok tidak saja menyebarkan asap keudara tatapi juga partikel-partikel non asap. Salah satu dampak kesehatan karena ETS adalah gangguan pernapasan pada anak-anak terutama balita. Balita yang orangtuanya perokok mempunyai resiko lebih besar terkena gangguan saluran pernapasan dengan gejala sesak napas, batuk dan lendir yang berlebihan. Disamping itu rokok juga mengotori udara dalam rumah (*indoor pollution*), sisa hasil pembakaran rokok yang bersifat partikulat tetap berada di dalam rumah apabila rumah tidak dibersihkan (Depkes, R.I, 2005).

Semua studi mengenai polusi udara dalam ruang oleh asap rokok menunjukkan bahwa asap rokok merupakan bahaya utama terhadap kesehatan. Campuran asap tersebut lebih dari 4000 jenis senyawa, banyak diantaranya telah terbukti bersifat racun atau menimbulkan kanker pada manusia dan sebagian besar adalah bahan iritan yang kuat.

Sebanyak 43 zat karsinogen telah diidentifikasi, termasuk diantaranya : *nitrosmines, bezal(a)pyrene, kadmium, nikel dan zinc*. Karbon monoksida, nitrogen oksida dan partikulat juga merupakan beberapa diantara bahan-bahan beracun yang terkandung dalam rokok (Kusnoputranto, 1995). Laporan penelitian manunjukkan bahwa orang yang merokok dan orang yang tinggal dengannya akan menerima pajanan yang lebih besar dari *ultrafine* partikel dan komponen *environment tobacco smokes* lainnya dibandingkan orang yang bukan perokok, oleh karena itu hal ini dapat merupakan faktor yang meningkatkan kerentanan

terhadap PM_{10} (Stone, 2002). Penelitian lain menunjukkan bahwa orangtua perokok merupakan faktor risiko dari timbulnya gejala-gejala gangguan pernapasan dan penyakit pernapasan pada anak-anak, terutama anak-anak kecil serta orangtua perokok berhubungan dengan terjadinya penurunan fungsi paru-paru pada anak-anak dan kerusakan paru-paru yang tidak dapat diobati (Sneddon, et al., 1990).

2) Penggunaan Obat Nyamuk Bakar

Untuk pengendalian dan pemberantasan nyamuk dalam rumah sebagian keluarga menggunakan bahan insektisida obat nyamuk semprot dan obat nyamuk bakar. Obat nyamuk bakar sangat membahayakan kesehatan yaitu gangguan saluran pernapasan karena obat nyamuk jika dibakar mengandung bahan SO_2 (sebutan dari bahan berbahaya *octachloroprohyl elther*) dapat mengeluarkan *bischlorometyl elther* atau BCME yang walaupun dalam kondii rendah dapat menyebabkan batuk, iritasi hidung, tenggorokan bengkak dan pendarahan (Depkes, R.I, 2002).

Beberapa studi yang dilakukan pada anak-aak di malaysia terdapat peningkatan prevalensi ISPA pada rumah yang menggunakan obat nyamuk bakar. Hal ini sejalan dengan penelitian Wattimena (2004) menyatakan bahwa rumah yang menggunakan obat nyamuk bakar berpeluang meningkatkan kejadian ISPA pada balita sebesar 7,11 kali dibandingkan dengan rumah yang tidak menggunakan obat nyamuk bakar.

3) Jenis Bahan Bakar Untuk Memasak

Penggunaan bahan bakar dalam rumah tangga untuk keperluan seperti memasak dan penerangan biasanya dapat memberi pengaruh terhadap kualitas kesehatan lingkungan rumah. Pemakaian bahan bakar tradisional seperti kayu bakar, arang dan lainnya serta bahan minyak tanah, sering menghasilkan pembakaran kurang sempurna sehingga banyak menimbulkan sisa pembakaran yang dapat mempengaruhi kesehatan. Apabila penghawaan rumah tidak baik dan tidak ada lubang asap akan memenuhi ruangan dan menyebabkan sirkulasi udara didalam ruangan tidak baik. Apalagi ibu-ibu sering masak sambil menggendong anaknya, asap akan memperparah penderita sakit pernapasan terutama pada balita dan lansia.

2.5 Karakteristik Individu Balita

Karakteristik individu balita digambarkan melalui indikator-indikator status kesehatan anak diantaranya adalah :

2.5.1 Umur anak

Sejumlah studi yang besar menunjukkan bahwa insiden penyakit pernapasan oleh virus melonjak pada bayi dan usia dini anak-anak dan tetap menurun terhadap usia. Insiden ISPA tertinggi pada umur 6 –12 bulan.

2.5.2 Berat badan lahir

Berat badan lahir menentukan pertumbuhan dan perkembangan fisik dan mental pada masa balita. Bayi dengan berat badan lahir rendah (BBLR) mempunyai resiko kematian yang lebih besar dibandingkan dengan berat badan lahir normal, terutama pada bulan-bulan pertama kelahiran karena pembentukan zat anti kekebalan kurang sempurna sehingga lebih mudah terkena penyakit infeksi, terutama sakit saluran pernapasan lainnya.

Penelitian menunjukkan bahwa berat bayi kurang dari 2500 gram dihubungkan dengan meningkatnya kematian akibat infeksi saluran pernafasan dan hubungan ini menetap setelah dilakukan adjusted terhadap status pekerjaan, pendapatan dan pendidikan. Data ini mengingatkan bahwa anak-anak dengan riwayat berat badan lahir rendah tidak mengalami rate lebih tinggi terhadap penyakit saluran pernapasan, tetapi mengalami lebih berat infeksi.

2.5.3 Status Gizi

Masukan zat-zat gizi yang diperoleh pada tahap pertumbuhan dan perkembangan anak dipengaruhi oleh : umur, keadaan fisik, kondisi kesehatannya, kesehatan fisiologis pencernaannya, tersedianya makanan dan aktivitas dari si anak itu sendiri.

Status gizi masyarakat biasanya digambarkan dengan masalah gizi yang dialami oleh golongan masyarakat rawan gizi. Kurang energi protein (KEP) merupakan salah satu masalah gizi di Indonesia, disamping kurang vitamin A, anemia gizi dan gangguan akibat kekurangan iodium. Status gizi balita dipengaruhi oleh pola asuh anak yang tidak memadai karena kurangnya pengetahuan, keterampilan ibu mengenai gizi serta sanitasi dan pelayanan kesehatan dasar

yang tidak memadai. Balita dengan keadaan gizi buruk dan gizi kurang (malnutrisi) lebih mudah terkena infeksi dibandingkan dengan balita dengan gizi baik, hal ini disebabkan kurangnya daya tahan tubuh balita (Arisman, 2004).

Status gizi balita sampai dengan tingkat malnutrisi dapat diukur menurut berbagai pendekatan, salah satunya adalah pendekatan antropometri, yaitu berat badan menurut umur (*weight-for-age*), tinggi badan menurut umur (*height-for-age*), berat badan menurut tinggi badan (*weight-for-height*), dan lingkaran lengan atas (*mid-upper arm circumference*). Masing-masing indikator itu memberikan penjelasan tentang status gizi bayi dan anak-anak. Indikator *protein energy malnutrition* (PEM) yang paling sering dipakai adalah berat badan menurut umur (WAZ) mencerminkan terjadinya adaptasi anak terhadap gangguan gizi jangka panjang dan jangka pendek (Utomo, 1996).

Keadaan gizi yang buruk muncul sebagai faktor resiko yang penting untuk terjadinya ISPA. Balita dengan gizi yang kurang akan lebih mudah terserang ISPA dibandingkan balita dengan gizi normal karena faktor daya tahan tubuh yang kurang. Penyakit infeksi sendiri akan menyebabkan balita tidak mempunyai nafsu makan dan mengakibatkan kekurangan gizi. Pada keadaan gizi kurang, balita lebih mudah terserang "ISPA berat" bahkan serangannya lebih lama.

Pada dikusi pakar gizi (UNICEF, 2009) disepakati mengenai penilaian status gizi berdasarkan antropometri, khususnya untuk indikator berat badan menurut umur menggunakan standar deviasi/SD dengan kriteria sebagai berikut :

- a. Gizi lebih $>2,0$ SD baku WHO-NCHS
- b. Gizi baik $-2,0$ SD s/d $+2,0$ SD
- c. Gizi kurang $< -2,0$ SD
- d. Gizi buruk $< -3,0$ SD

2.5.4 Imunisasi

Sistem imun adalah suatu sistem dalam tubuh yang terdiri dari sel-sel serta produk zat-zat yang dihasilkannya, yang bekerja sama secara kolektif dan terkoordinir untuk melawan benda asing seperti kuman-kuman penyakit atau racun yang masuk ke dalam tubuh, maka sebagai reaksinya tubuh akan membuat zat anti yang disebut dengan antibodi. Pada umumnya, reaksi pertama tubuh untuk membentuk antibodi tidak terlalu kuat, karena tubuh belum beradaptasi. Tetapi

pada reaksi yang ke-2, ke-3 dan seterusnya, tubuh sudah mempunyai memori untuk mengenal antigen tersebut sehingga pembentukan antibodi terjadi dalam waktu yang lebih cepat dan dalam jumlah yang lebih banyak. Itulah sebabnya, pada beberapa jenis penyakit yang dianggap berbahaya dilakukan tindakan imunisasi atau vaksinasi. Hal ini dimaksudkan sebagai tindakan pencegahan agar tubuh tidak terjangkit penyakit tersebut, atau seandainya terkena pun, tidak akan menimbulkan akibat yang fatal.

Sebagian besar kematian ISPA berasal dari jenis ISPA yang berkembang dari penyakit yang dapat dicegah dengan imunisasi seperti difteri, pertusis, campak, maka peningkatan cakupan imunisasi akan berperan besar dalam upaya pemberantasan ISPA. Untuk mengurangi faktor yang meningkatkan mortalitas ISPA, diupayakan imunisasi lengkap. Bayi dan balita yang mempunyai status imunisasi lengkap bila menderita ISPA dapat diharapkan perkembangan penyakitnya tidak akan menjadi lebih berat.

Imunisasi dasar meliputi DPT 3 kali Polio 3 kali, BCG 1 kali dan campak 1 kali diberikan kepada balita sebelum berumur 1 tahun. Balita yang mendapatkan imunisasi dasar secara lengkap dan teratur akan mengurangi angka kesakitan dan kematian bayi sebesar 80 – 90% (Purwana, 1999).

2.5.5 Vitamin A

Pemberian vitamin A yang dilakukan bersamaan dengan imunisasi akan menyebabkan peningkatan titer antibodi yang spesifik. Bila antibodi yang ditujukan terhadap bibit penyakit dan bukan sekedar antigen asing yang tidak berbahaya, diharapkan adanya perlindungan terhadap bibit penyakit yang bersangkutan untuk jangka waktu yang tidak terlalu singkat.

2.6 Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA)

Infeksi saluran pernafasan akut sering disalah artikan sebagai infeksi saluran pernafasan atas. Yang benar adalah ISPA merupakan singkatan dari Infeksi Saluran Pernafasan Akut. Infeksi saluran pernafasan akut meliputi saluran pernafasan bagian atas dan saluran pernafasan bagian bawah (Depkes, R.I, 2006).

Infeksi saluran pernafasan akut adalah infeksi saluran pernafasan yang berlangsung sampai 14 hari. Yang dimaksud dengan saluran pernafasan adalah

organ mulai dari hidung sampai gelembung paru, beserta organ-organ disekitarnya seperti : sinus, ruang telinga tengah dan selaput paru (Depkes, R.I,2006).

Sebagian besar dari infeksi saluran pernafasan hanya bersifat ringan seperti batuk pilek dan tidak memerlukan pengobatan dengan antibiotik, namun demikian anak akan menderita pneumonia bila infeksi paru ini tidak diobati dengan antibiotik dan dapat mengakibatkan kematian (Ditjen PP & PL,2003).

2.6.1 Definisi Saluran Pernafasan Akut (ISPA)

Infeksi saluran pernafasan akut yang diadaptasi dari istilah dalam bahasa inggris yaitu *Acute Respiratory Infeksiion (ARI)* mempunyai pengertian sebagai berikut (Depkes, R.I, 2005)

- a) Infeksi adalah masuknya kuman atau patogen kedalam tubuh manusia dan berkembang biak sehingga menimbulkan gejala penyakit
- b) Saluran pernafasan adalah organ mulai dari hidung hingga elveoli beserta organ adneksanya seperti sinus-sinus, rongga telinga tengah dan pleura. Infeksi saluran pernafasan akut secara anatomis mencakup saluran pernafasan bagian atas, saluran pernafasan bagian bawah (termasuk jaringan paru-paru) dan organ adneksa saluran pernafasan. Dengan batasan ini, jaringan paru termasuk dalam aluran pernafasan (*respiratory tract*).
- c) Infeksi akut adalah infeksi yang berlangsung sampai dengan 14 hari. Batas 14 hari diambil untuk menunjukkan proses akut meskipun untuk beberapa penyakit yang dapat digolongkan senagai ISPA proes ini dapat berlangsung lebih dari 14 hari.

Penyebab ISPA dapat berupa bakteri maupun virus. Di Indonesia, sebagian besar kematian pada balita dipicu karena adanya ISPA bagian bawah atau pneumonia. Infeksi saluran pernafasan akut menyerang jaringan paru-paru dan penderita cepat meninggal akibat pneumonia yang terlalu berat.

Penyakit ISPA masih merupakan penyakit utama penyebab kesakitan dan kematian bayi dan balita. Keadaan ini berkaitan erat dengan berbagai kondisi yang melatar belakanginya seperti malnutrisi juga kondisi lingkungan baik polusi didalam rumah berupa asap maupun debu dan sebagainya (Depkes, R.I, 2006).

2.6.2 Kondisi Infeksi Saluran Pernapasan Akut Di Indonesia

Penyakit ISPA dan gangguan saluran pernapasan lain selalu menduduki peringkat pertama dari 10 penyakit terbanyak yang dilaporkan oleh pusat-pusat pelayanan kesehatan masyarakat seperti, puskesmas, klinik dan rumah sakit. Diketahui bahwa penyebab terjadinya ISPA dan gangguan saluran pernapasan lain adalah rendahnya kualitas udara didalam rumah atau diluar rumah, baik secara biologis, fisik maupun kimia.

Program pemberantasan penyakit ISPA secara operasional telah dimulai tahun 1985 sampai 1989 melalui tahap prapelaksanaan dan dilanjutkan tahun 1989-1990 dengan tahap pelaksanaan. Sejak tahun 2003 dimulai intensifikasi program sebagai upaya baru Program Pemberantasan Penyakit ISPA.

2.6.3 Etiologi Infeksi Saluran Pernapasan Akut

Etiologi ISPA terdiri lebih dari 300 jenis bakteri, virus dan riketsia. Bakteri penyebab ISPA antara lain adalah dari genus Streptokokus, Stafilokokus, Pneumokokus, Hemofilus, Bordetelia dan Korinebakterium. Virus penyebab ISPA antara lain adalah golongan Miksovirus, Adnovirus, Koronavirus, Pikornavirus, Mikoplasma, Herpesvirus. Sekitar 90 – 95% penyakit ISPA disebabkan oleh virus (Depkes RI, 2002).

2.6.4 Mekanisme Terjadinya Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)

Partikulat yang mengendap di saluran pernapasan menyebabkan oedema mukosa dinding saluran pernapasan menjadi sempit salurannya. Di daerah mukosilier, partikulat juga menimbulkan gangguan gerak mekanik pernapasan dan berlaku sebagai iritan yang merusak, menjadikan kaku atau melambatkan gerak rambut getar (*cilia*) penyapu lendir dan benda asing dari saluran pernapasan.

Pengendapan partikulat di wilayah *mucociliary transport* ini menimbulkan reaksi sekresi lendir yang berlebihan (hipersekresi). Pada balita kelebihan produksi lendir ini sebagian akan meleleh keluar hidung. Hal ini terjadi karena jumlah kelenjar seromukosa penghasil lendir relatif terlalu banyak jika dibandingkan dengan luas permukaan mukosa bersilia saluran pernapasan pada balita. Jika terjadi hipersekresi lendir pada anak, sebagian akan dikeluarkan melalui lubang hidung karena daya kerja *mucociliary transport* sudah melampaui batas. (Lipfert, 1994).

2.7 Hasil-hasil Penelitian.

Penelitian Purwana (1999) di Pakojan menunjukkan bahwa kadar PM_{10} dalam rumah balita yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko 5,40 kali pada balita mengalami ISPA dibandingkan dengan kadar PM_{10} rumah balita yang memenuhi syarat.

Budiawan (2008) di wilayah Puskesmas Pangkalan Kerinci Riau diketahui bahwa Faktor yang paling dominan yang mempengaruhi kejadian penyakit gangguan saluran pernapasan pada balita adalah penggunaan bahan bakar memasak dan balita berada diluar rumah.

Budianto (2008) di Pemukiman yang berjarak 0,5 Km (desa Citatah) & pemukiman yang berjarak 15 Km (desa Kertamukti) dari kegiatan penambangan dan pengolahan batu kapur di kecamatan Cipata Kabupaten Bandung Barat Provinsi Jawa Barat menunjukkan bahwa Ada hubungan yang bermakna antara kadar debu udara akibat kegiatan penambangan dan pengolahan batu kapur dengan kejadian ISPA pada balita.

Wijayanto (2008) Pekerja pabrik pembuatan batako di Kabupaten Banyuasin menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara pajanan PM_{10} pabrik dengan kejadian gejala ISPA pada pekerja pabrik batako dengan kadar PM_{10} pabrik diatas ambang batas berpeluang mengalami gejala ISPA 7,6 kali lebih besar dibandingkan pabrik kadar PM_{10} dibawahnya

Variabel yang paling besar pengaruhnya atau paling berhubungan dengan kejadian penyakit ISPA pada balita adalah variable merokok didalam rumah dan kepadatan hunian merupakan hasil penelitian di Wilayah Kecamatan Lemah Wungkuk Kota Cirebon yang meliputi 4 kelurahan dan 4 puskesmas (Irianto,2006)

Kadar PM_{10} dalam rumah balita yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko 3,07 kali pada balita mengalami ISPA dibandingkan dengan kadar PM_{10} rumah balita yang memenuhi syarat, hasil penelitian di Pemukiman di Kecamatan Payakumbuh Kabupaten Lima Puluh (Johanes, 2006)

Safwan (2003) di Pemukiman di wilayah kerja Puskesmas Alai Kota Padang, Ventilasi yang tidak memenuhi syarat merupakan faktor risiko yang paling

dominan dalam mempengaruhi kejadian ISPA pada balita di Puskesmas Alai Kota Padang

Hasil penelitian Santi (2003) terhadap pencemaran udara di pemukiman sekitar kawasan industri Medan menunjukkan bahwa kadar PM_{10} dalam rumah yang lebih besar atau sama dengan $90\mu g/m^3$ meningkatkan risiko balita terkena ISPA sebesar 9,1 kali dibandingkan dengan balita yang tinggal di rumah dengan kadar PM_{10} lebih kecil dari $90\mu g/m^3$

Situmorang (2002) di Pemukiman di Kelurahan Cakung Timur Kota Jakarta Timur menunjukkan bahwa Partikulat debu PM_{10} rumah merupakan prediktor utama dalam kejadian penyakit ISPA pada balita

Lingkungan fisik rumah merupakan faktor yang mempengaruhi terjadinya ISPA balita adalah lantai, ventilasi, dinding, dapur, sumber penerangan dan bahan bakar masak (Hamidi, 2002)

Hasil pengukuran yang dilakukan oleh Suhariyono, 2002 dan 2003 deposisi partikel udara (PM_{10} / $PM_{2.5}$ dan TSP) pada saluran pernapasan penduduk Cilegon dengan menggunakan perangkat lunak LUDEP menunjukkan bahwa lokasi pengukuran masuk dalam kategori berbahaya bagi semua populasi yang terpapar.

Sanitasi rumah secara fisik yang memiliki hubungan dengan kejadian ISPA pada balita meliputi : kepadatan penghuni , ventilasi , dan penerangan alami ., hasil penelitian di Kelurahan Penjaringan Sari Kecamatan Rungkut Kota Surabaya (Nur Achmad Yusup dan Lilis Sulistyorini , Oktober 2003 – Juli 2004).

Penelitian Lubis terhadap penderita ISPA yang dirawat di Bagian Anak Rumah Sakit Ciptomangunkusumo tentang pengaruh lingkungan terhadap penyakit ISPA ternyata ventilasi rumah yang baik maupun yang buruk tidak berpengaruh langsung terhadap timbulnya penyakit ISPA kecuali kalau disertai dengan polusi asap dapur ke dalam ruangan tamu dan ruang makan.

Penelitian Nindya dan Sulistyorini (2003 – 2004) menyimpulkan Sanitasi rumah merupakan salah satu faktor determinan terhadap kejadian infeksi saluran pernafasan akut pada anak Balita.

Hasil Penelitian Moerdjoko tentang kaitan sistem ventilasi bangunan dengan keberadaan mikroorganisme udara disimpulkan :

- a) Adanya mikroorganisme pada ruangan tanpa AC adalah 1,08x lebih besar dari pada ruangan yang menggunakan AC.
- b) Lokasi yang mempunyai sirkulasi udara buruk kemungkinan untuk mengandung mikroorganisme udara sebesar 2,98x lebih tinggi dibandingkan lokasi dengan sirkulasi udara baik, pada ruang tanpa AC maupun ruang ber-AC
- c) Ruangan yang menggunakan AC mempunyai probabilitas untuk tidak terdapat mikroorganisme udara sebesar 96%.

Achmadi (1993) penelitian terhadap pencemaran udara dalam ruangan di Jakarta menunjukkan bahwa balita dengan pencemaran udara dalam rumah akan terkena ISPA sebesar 6,09 kali dibandingkan dengan balita tanpa pencemaran udara..

Industri pertambangan di Afrika selatan menyadari adanya bahaya khusus oleh partikel debu berukuran antara 1 mikron sampai 10 mikron karena bisa menembus masuk melalui saluran pernapasan bagian atas dan bronchi mayor serta berakumulasi di alveoli (Muir dan Verma, 1993).

Penelitian yang dilakukan pada 13 daerah di Yokkaichi Jepang terhadap beberapa penyakit yang diderita masyarakat menunjukkan bahwa masyarakat yang tinggal di daerah yang mengalami pencemaran udara karena proses industri sering menderita gangguan saluran pernapasan, influenza, pharyngitis dan asthma (Smith, et al , 1991).

Kadar PM_{10} berhubungan dengan insiden gejala gangguan pernapasan, terutama batuk dan pilek. Batuk pada anak-anak meningkat 1,2 persen pada peningkatan rata-rata kadar PM_{10} sebesar $10\mu g/m^3$ (Dockery dan Pope, 1994)

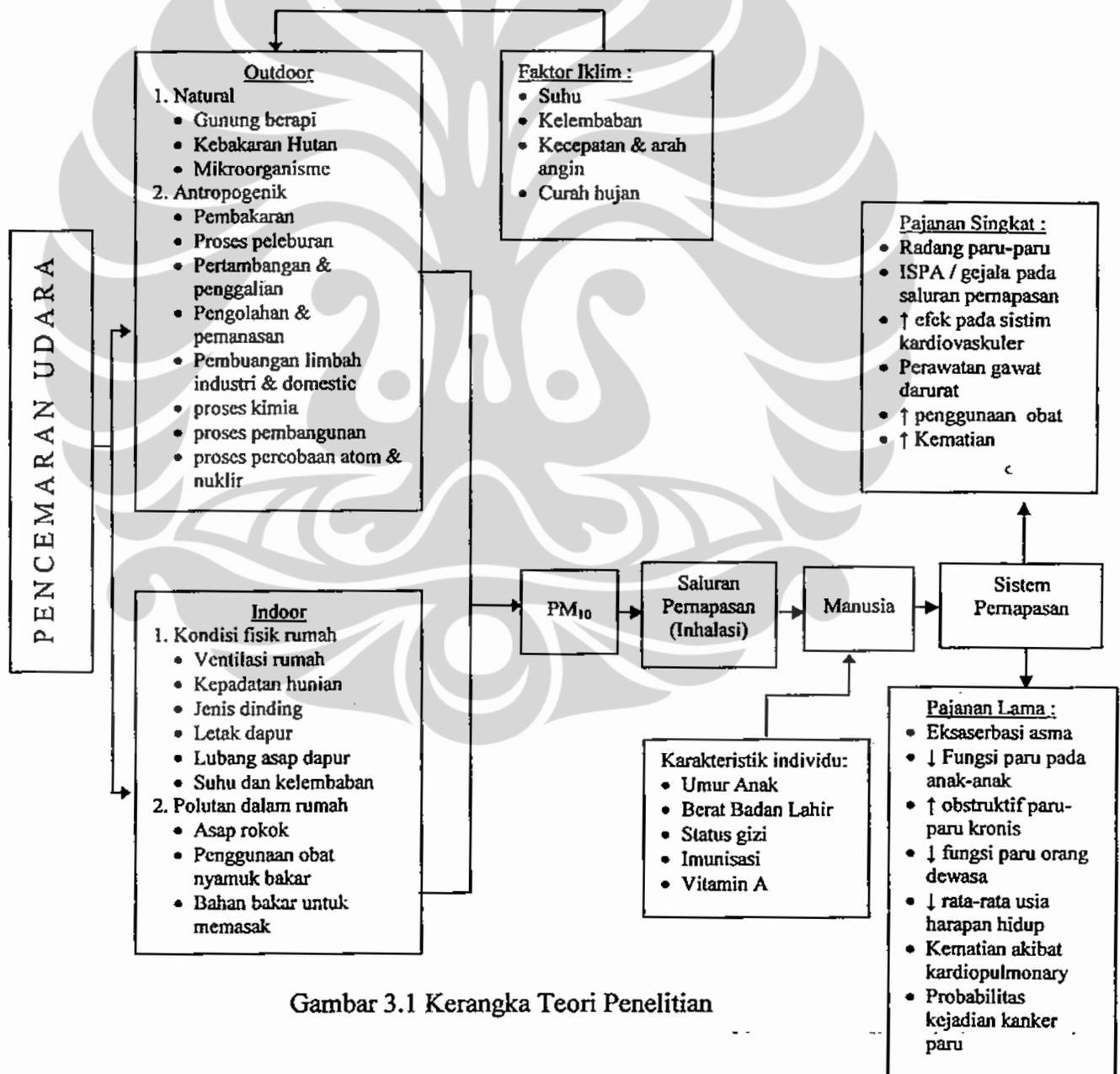
Myint (1994) pencemaran udara diduga sebagai pencetus infeksi virus pada saluran pernapasan bagian atas dan gejala batuk serta pilek merupakan gejala yang mendominasi gambaran kliniknya.

BAB 3

KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Teori

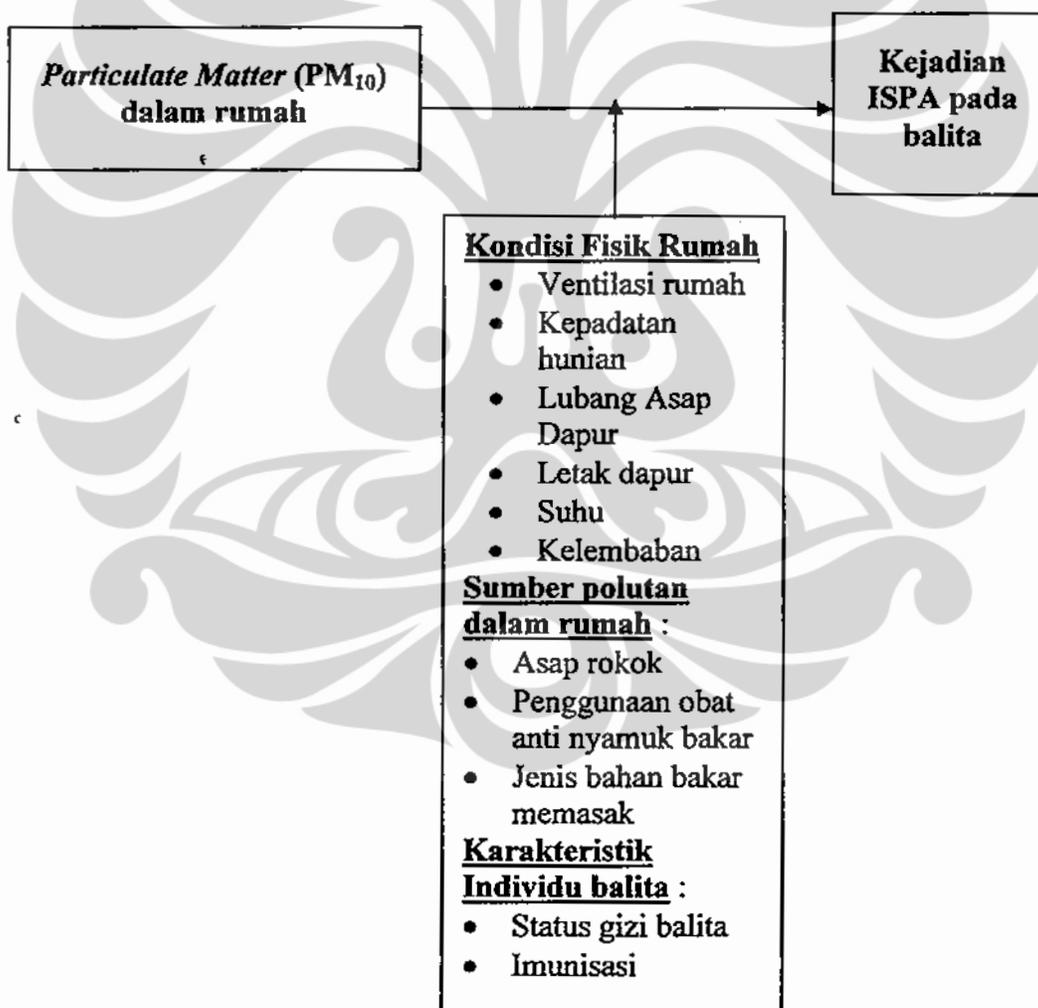
Berdasarkan landasan teori pada Tinjauan Pustaka, maka dapat disusun suatu kerangka teori mengenai sumber serta mekanisme dari parameter partikulat debu (PM₁₀) dapat masuk kedalam tubuh manusia sehingga pada akhirnya menimbulkan suatu penyakit. Adapun kerangka teori yang dimaksud adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1 Kerangka Teori Penelitian

3.2 Kerangka Konsep

Berdasarkan kerangka teori yang telah dikemukakan, dengan pertimbangan balita sangat rentan terhadap penyakit ispa dan sebagian besar waktunya dihabiskan didalam rumah, maka dapat dibuat pengelompokan faktor risiko yang menjadi kelompok variabel pemajanan, variabel independen dan variabel dependen. Yang merupakan variabel pemajanan dalam penelitian ini adalah parameter kualitas udara dalam rumah. Sedangkan variabel dependen adalah kejadian ispa pada balita. Variabel independen lainnya adalah kualitas udara ambien, kondisi fisik rumah, sumber polutan dalam rumah dan karakteristik individu balita.



Gambar 3.2 Kerangka Konsep Penelitian

3.1 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

No	Nama Variabel	Definisi Operasional	CaraUkur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala UKur
1	Kejadian ISPA pada balita	Anak balita umur 0 – 59 bulan yang menderita ispa dalam kurun waktu 2 minggu terakhir dengan gejala : batuk, pilek, kesulitan bernafas, sakit tenggorokan, sakit telinga (depkes RI,2004)	Wawancara dan observasi	Kuesioner	0 = Tidak ISPA bila tidak memenuhi semua kriteria gejala ISPA sesuai Depkes RI (2004) 1 = ISPA, bila memenuhi semua kriteria gejala ISPA sesuai Depkes RI(2004).	Ordinal
2	PM ₁₀ (Kepmenkes,1999,kadar PM10 maksimal dalam rumah adalah 90 µg/m ³)	Konsentrasi partikulat berukuran maksimum 10 mikron dalam rumah yang diukur diruangan balita sering tidur.	Pengukuran	<i>Micro Dust Sampler</i> merk Casella	0 = MS bila PM10 menjadi ≤ 90 µg/m ³ 1 = TMS bila PM10 menjadi ≥ 90 µg/m ³	Ordinal
3	Suhu udara dalam rumah (Kepmenkes, 1999)	Suhu dalam ruangan yang mempengaruhi konsentrasi debu dengan tingkat kenyamanan berkisar antara 18 ^o C sampai 30 ^o C .	Pengukuran	Thermometer	0 = MS bila berkisar antara 18 ^o C - 30 ^o C). 1= TMS bila suhu < 18 ^o C dan > 30 ^o C	Ordinal
4	Kelembaban Dalam Rumah (kepmenkes,1999)	Keadaan lembab dalam ruangan dengan ketentuan berkisar antara 40% sampai 70% .	Pengukuran	Higrometer	0 = MS antara 40% - 70% 1= TMS bila < 40% dan > 70%	Ordinal

5	Ventilasi Rumah (Sesuai Kepmenkes, 1999 yaitu minimum 10% dari luas lantai rumah)	Luas jendela atau lubang angin rumah untuk aliran udara dari dalam rumah keluar rumah atau sebaliknya .	observasi dan pengukuran	Meteran dan kuesioner	0 = MS bila > 10% luas lantai 1 = TMS bila < 10% luas lantai	Ordinal
6	Kepadatan hunian rumah (Kepmenkes , 1999 minimal yang dianjurkan 8 m ² /orang)	Perbandingan luas lantai rumah (m ²) dengan jumlah orang penghuni rumah .	Wawancara, dan pengukuran	Meteran dan kuesioner	0=MS bila $\geq 10 \text{ m}^2/\text{orang}$ 1= TMS bila $\leq 10 \text{ m}^2/\text{orang}$	Ordinal
7	Lubang asap dapur	Ada atau tidaknya lubang pengeluaran asap dapur, dengan penggolongan : memenuhi syarat bila memiliki lubang asap dapur dan tidak memenuhi syarat bila sebaliknya.	Wawancara dan observasi	Kuesioner	0=Memenuhi Syarat 1=tdk memenuhi syarat	Ordinal
8	Letak dapur	Ruangan yang diperuntukkan untuk kegiatan memasak sehari-hari. Letak dapur harus terpisah atau adanya dinding penyekat dengan ruangan yang lain	Wawancara dan observasi	Kuesioner	0 = MS (terpisah) 1 = TMS (tdk terpisah)	Ordinal
9	Jenis bahan bakar memasak	Jenis bahan bakar dibedakan atas ada tidaknya asap pencemar yang ditimbulkan, dengan penggolongan : kayu bakar dan minyak tanah menimbulkan asap pencemar sedangkan gas tidak menimbulkan asap pencemar	Wawancara dan observasi	Kuesioner	0= tdk ada asap pencemar 1= ada asap pencemar	Ordinal

10	Asap rokok	Penghuni tetap yang mempunyai kebiasaan merokok dan tinggal serumah dengan balita	Wawancara	Kuesioner	0= tidak ada 1= ada	Ordinal
11	Penggunaan obat anti nyamuk bakar	Kebiasaan anggota keluarga menggunakan obat anti nyamuk bakar	wawancara	Kuesioner	0= tidak / bila tdk menggunakan obat anti nyamuk bakar 1= ya / bila menggunakan obat anti nyamuk bakar	Ordinal
12	Status gizi balita	Kondisi gizi balita yang diukur berdasarkan berat badan per umur/bulan dan dikonversikan dengan standar baku WHO-NCHS,	observasi dan pengukuran	Kuesioner dan timbangan	0= gizi baik (<-2,0 SD s/d +2,0 SD) 1=gizi kurang (<-2,0 SD s/d -3,0 SD)	Ordinal
13	Imunisasi	Riwayat imunisasi berdasarkan kartu KMS yang dimiliki balita atau ditanyakan langsung pada ibunya	Wawancara	Kuesioner	0=imunisasi lengkap 1= imunisasi tdk lengkap	Ordinal

3.2 Hipotesis

Ada hubungan antara *particulate matter* (PM_{10}) dalam rumah dengan kejadian ISPA pada balita di pemukiman sekitar kawasan industri..

BAB 4

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Rancangan Studi

Rancangan studi pada penelitian ini adalah cross sectional, dimana data dikumpulkan secara bersamaan antara kualitas udara dalam rumah dan ada tidaknya kasus ISPA pada balita serta faktor-faktor lingkungan rumah yang terdiri dari kondisi fisik rumah, sumber polutan dalam rumah dan karakteristik individu balita. Alasan pemilihan desain ini adalah karena relatif mudah dilaksanakan, sederhana, ekonomis dalam segi waktu dan pada waktu bersamaan banyak variabel yang dapat dikumpulkan (Notoatmodjo, 2002)

4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di pemukiman sekitar kawasan industri Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2009.

Survey awal mengenai hubungan particulate matter (PM_{10}) dalam rumah dengan kejadian ispa pada balita telah dilakukan pada bulan November 2008 di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten

4.3 Rancangan Sampel

4.3.1 Populasi Penelitian

Populasi adalah semua balita yang berdomisili di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten yang berjumlah 1.836 balita

4.3.2 Sampel (Unit analisis)

Sampel adalah 150 balita di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten yang terpilih sebagai sampel.

4.3.3 Perhitungan Jumlah Sampel

Jumlah sampel dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus (Lemenshow et.al, 1990: 55)

$$n = \frac{(Z_{1-\alpha/2} \sqrt{2P(1-P)} + Z_{1-\beta} \sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)})^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

Keterangan :

n = Besar sample minimal untuk masing-masing kelompok

$Z_{1-\alpha/2}$ = Nilai z berdasarkan tingkat kesalahan 5% = 1,96

$Z_{1-\beta}$ = Nilai z berdasarkan kekuatan uji 80% = 0,842

P = Proporsi Kejadian ISPA pada Balita $((P_1+P_2)/2)$

P_1 = Proporsi kejadian ISPA pada balita tidak dengan faktor risiko

P_2 = Proporsi kejadian ISPA pada balita dengan faktor risiko

Pada penelitian yang dilakukan oleh Hamidi (2002), diperoleh proporsi gangguan ISPA pada balita tidak dengan faktor risiko adalah sebesar 28% (P_1) dan proporsi gangguan ISPA pada balita dengan faktor risiko adalah sebesar 55% (P_2). Berdasarkan hasil penelitian tersebut dihitung jumlah sampel menggunakan rumus diatas, sehingga diperoleh besar sampel 68 dan dalam penelitian ini guna memperoleh hasil yang lebih valid jumlah sampel tersebut dikalikan 2 sehingga jumlah sampel yang dibutuhkan menjadi 126 sampel, dibulatkan menjadi 150 sampel.

4.3.4 Teknik Pengambilan sampel

Metode sampling yang digunakan adalah simple random sampling secara proporsional. Setelah diperoleh besar populasi untuk penelitian ini, maka distribusi sampel untuk masing-masing kelurahan ditentukan secara proporsional berdasarkan populasi pada masing-masing kelurahan di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten. Setiap sampel terpilih diberi nomor dan dipilih secara random dengan bantuan tabel random.

Kerangka sampling adalah daftar nama balita dari posyandu yang ada di masing-masing kelurahan di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon.

4.4 Pengumpulan data

Kejadian ISPA balita diukur dengan cara sebagai berikut: setiap balita yg terpilih sebagai sampel diobservasi (atau ditanyakan kepada ibunya) apakah saat ini dan selama 2 minggu terakhir si balita mengalami ISPA atau tidak.

Data PM_{10} ,kondisi fisik rumah dan sumber polutan dalam rumah di kumpulkan melalui wawancara dengan kuesioner, observasi dan pengukuran dengan mempergunakan alat seperti meteran, *Thermometer*, *hygrometer* dan *Microdust Sampler* (merk Casella).

Karakteristik individu balita yaitu imunisasi dilihat dari Kartu Menuju Sehat (KMS) atau ditanyakan langsung kepada ibunya dan untuk menentukan status gizi dengan membandingkan berat badan terhadap umur dan dikonversikan dengan standard WHO NCHS Pengukuran berat badan dilakukan pd saat wawancara (menggunakan timbangan berat badan). Karena belum tentu balita tersebut secara rutin datang ke posyandu, sehingga bisa jadi berat badan yang tercantum dalam KMS adalah berat badan sebulan atau dua bulan yang lalu, padahal berat badan balita sangat mudah berubah tergantung kondisi kesehatannya.

Pengumpulan data dan pengukuran dilakukan oleh peneliti dibantu oleh kader dan tenaga puskesmas Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten.

4.4.1 Cara Pengumpulan Data kadar PM₁₀

Data mengenai kualitas udara dalam rumah diukur langsung pada ruangan balita sering tidur dan pengukuran hanya dilakukan satu kali di setiap rumah responden. Jenis alat yang digunakan adalah *Micro Dust Sampler* merk Casella. Alat ini bekerja dengan menggunakan sensor yang akan menangkap partikulat yang ada di udara sebagai *Total Suspended Particulate* (TSP). Alat ini dapat menampilkan langsung (*Direct reading*) jumlah TSP yang terukur untuk setiap detiknya. Untuk menghindari terjadi bias dalam pengukuran, maka pengukuran PM₁₀, suhu dan kelembaban udara dalam rumah dibatasi sesuai dengan jam kerja pada perusahaan pengguna batubara, yaitu antara jam 09.00 – 17.00 WIB. Lama pengukuran ditetapkan selama 60 menit pada masing-masing rumah responden di ruangan balita sering tidur, dibagian pinggir tempat tidur balita.

Cara Ukur :

- a. Membersihkan kolom sensor dengan memompakan udara secara berulang-ulang
- b. Kalibrasi alat: memasukkan kolom kalibrasi standar kedalam lubang sensor dan nilai yang terbaca pada layar monitor disesuaikan dengan kisaran nilai yang ada pada standar
- c. Menghidupkan alat dengan posisi lubang sensor tertutup
- d. Menyambungkan alat dengan laptop yang telah memiliki program lunak *Micro Dust Sampler* merk Casella

- e. Membuka lubang sensor dengan menekan start pada laptop untuk memulai pengukuran TSP
- f. Menghidupkan alat selama 60 menit
- g. Setelah waktu selesai, tekan stop logging pada laptop. Pada layar monitor akan tampil nilai minimum, nilai rata-rata dan nilai maksimum pengukuran
- h. Dalam penelitian ini nilai pengukuran yang digunakan adalah nilai rata-rata selama pengukuran 60 menit
- i. Karena indikator digital, dengan satuan mg/m^3 maka dikalikan 1000 agar menjadi satuan $\mu\text{g}/\text{m}^3$ disesuaikan dengan baku mutu.
- j. Karena 60% TSP adalah PM_{10} maka hasil akhir yang diperoleh setelah dikalikan 60.

4.4.2 Persiapan Pengumpulan Data

Petugas pengumpul data adalah peneliti sendiri dibantu kader dan petugas puskesmas sebagai petunjuk jalan ke tempat tinggal responden.

Agar data yang dikumpulkan tetap terjaga kualitasnya sesuai kondisi di lapangan maka dilakukan upaya sebagai berikut :

- Menyatukan persepsi antara peneliti dengan para petugas pengumpul data tentang cara-cara atau teknis pengumpulan data, cara penggunaan daftar pertanyaan dan tata cara observasi di lapangan
- Melakukan editing dengan maksud apabila ada pertanyaan yang belum terisi/kosong atau ada kekeliruan lain akan diperbaiki/wawancara ulang.

4.4.3 Pengolahan Data

Setelah kegiatan pengumpulan data terlaksana dilanjutkan dengan tahap pengolahan data. Adapun tahapannya adalah sebagai berikut:

1. Editing
Kegiatan melakukan pengecekan isian formulir data, apakah sudah lengkap (semua pertanyaan sudah diisi), jelas (apakah tulisan cukup jelas).
2. Coding
Kegiatan mengubah data yang berbentuk huruf menjadi data berbentuk angka atau bilangan yang bertujuan untuk mempermudah analisa data dan mempercepat kegiatan entri data.
3. Entri Data

Setelah semua formulir data yang dibutuhkan terisi semua, benar dan sudah dikoding maka langkah selanjutnya adalah memasukkan data kedalam paket program komputer.

4. Cleaning Data

Kegiatan pengecekan kembali data yang sudah di entri apakah ada kesalahan atau tidak (pembersihan data). Setelah itu dilakukan pengolahan data dilanjutkan dengan proses analisis data dengan menggunakan software SPSS .

4.5 Analisis Data

Data dianalisis menggunakan paket program komputer yang sudah baku. Langkah analisis data meliputi :

4.5.1 Analisis Univariat

Analisis ini bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik masing-masing variabel yang diteliti, kemudian disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

4.5.2 Analisis Bivariat

Analisis dilakukan untuk mengetahui dan menguji kemaknaan dan besar hubungan dari masing-masing variabel yang diteliti dan perbedaan proporsi atau persentase antara kelompok data dengan menggunakan uji chi square ($\alpha = 0,05$) yang masing-masing jenis datanya katagorik.

Untuk mengetahui derajat hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen dilihat dari nilai odds-ratio (OR). Nilai OR ini menunjukkan odds terjadinya penyakit pada kelompok berisiko dibanding dengan odds terjadinya penyakit pada kelompok tidak berisiko.

Apabila diperoleh nilai $p < \alpha$ berarti ada hubungan dan bila nilai $p > \alpha$ berarti tidak ada hubungan. Dan juga untuk melihat keeratan hubungan maka yang dilihat adalah nilai OR. Apabila nilai $OR = 1$ berarti tidak ada hubungan asosiasi antara faktor risiko dengan penyakit, $OR > 1$ berarti ada hubungan asosiasi positif antara faktor risiko dengan penyakit (Faktor risiko adalah pajanan), dan apabila $OR < 1$ berarti ada hubungan asosiasi negatif antara faktor risiko dengan penyakit (pajanan adalah pencegah terjadinya penyakit).

4.5.3 Analisis Multivariat

Analisis multivariat bertujuan melihat hubungan beberapa variabel (lebih dari satu variabel) independen dengan satu atau beberapa variabel dependen (umumnya satu variabel dependen). Analisis ini dilakukan dengan cara menghubungkan beberapa variabel independen dengan satu variabel dependen pada waktu bersamaan. Dari analisis ini dapat diketahui variabel independen mana yang paling besar hubungan dengan variabel dependen.

Untuk variabel independen dan dependen dengan jenis data katagorik, digunakan regresi logistik. Regresi logistik merupakan jenis analisis regresi yang mempunyai ciri khusus yaitu variabel dependennya berbentuk variabel katagorik (terutama yang dikotomus, artinya katagorik yang terdiri dari dua kelompok).

Langkah-langkah yang dilakukan untuk melaksanakan uji multivariate adalah sebagai berikut (Hastono, 2007) :

- 1) Memilih variabel potensial yang akan dimasukkan dalam model, yaitu variabel hasil uji bivariat yang menghasilkan nilai $p < 0,25$ dapat dimasukkan dalam model multivariate. Pembuatan model faktor penentu dengan cara semua variabel dianalisis secara bersama-sama. Model terbaik diperoleh dengan mempertimbangkan dua penilaian yaitu nilai signifikan rasio log-likelihood dan nilai signifikan p wald ($p < 0,05$). Variabel-variabel yang nilai p wald $< 0,05$ akan masuk kedalam model sedangkan variabel-variabel yang nilai p wald $> 0,05$ akan dikeluarkan dari model. Pengeluaran variabel dilakukan secara bertahap, dimulai dari variabel yang mempunyai nilai p wald terbesar.
- 2) Penilaian interaksi dilakukan terhadap variabel terpilih. Penilaian interaksi dengan cara mengeluarkan variabel interaksi yang nilai p wald-nya tidak signifikan dikeluarkan dari model. Bila nilai p wald $< 0,05$ artinya ada interaksi
- 3) Penyusunan model akhir dengan variabel yang terpilih.

BAB 5

HASIL PENELITIAN

5.1 Lokasi Penelitian

Kota Cilegon dengan luas wilayah 175,50 Km² berada di bagian ujung sebelah barat dari pulau Jawa dan termasuk dalam wilayah Provinsi Banten.

Berdasarkan letak geografis, Kota Cilegon terletak pada posisi :

- 5° 52' 24" – 6° 04' 07" Lintang Selatan (LS) dan
- 105° 54' 05" – 106° 05' 11" Bujur Timur (BT)

Berdasarkan Undang-undang Nomor 15 tahun 1999 tentang Pembentukan Kotamadya Tingkat II Depok dan Kotamadya Daerah Tingkat II Cilegon pada Tanggal 27 April 1999, Kota Cilegon mempunyai batas-batas sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Kabupaten Serang
- Sebelah Timur : Kabupaten Serang
- Sebelah Selatan : Kabupaten Serang
- Sebelah Barat : Selat Sunda

Berdasarkan Perda Nomor 15 Tahun 2002 dan Nomor 12 Tahun 2003, Kota Cilegon terbagi atas 8 kecamatan, yaitu Ciwandan, Citangkil, Cilegon, Cibeber, Jombang, Purwakarta, Grogol serta Pulomerak.

Kecamatan Ciwandan berada di daerah kawasan industri dengan luas wilayah 29.227 km² dengan batas wilayah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Laut Jawa / Selat Sunda
- Sebelah Timur : Kecamatan Citangkil Kota Cilegon
- Sebelah Selatan : Kecamatan Mancak Kabupaten Serang
- Sebelah Barat : Kecamatan Anyar Kabupaten Serang

Hasil pengukuran temperatur udara di Stasiun Meteorologi Serang, yang merupakan stasiun pengamatan iklim terdekat dengan wilayah Cilegon menunjukkan bahwa Iklim kota Cilegon pada bulan desember 2001 adalah suhu udara rerata 26,6 °C, kelembaban udara 78 %, tekanan udara 1011,1 mb, tekanan uap air 27,3 %, dan curah hujan 178 mm .

Bulan kering (curah hujan < 60 mm/bulan) rata-rata terjadi kurang dari empat bulan yaitu sekitar bulan Juni sampai dengan bulan September. Bulan

kering terpanjang terjadi pada tahun 1982 selama lima bulan. Pada tahun tersebut di bulan September tidak terjadi hujan sama sekali. Sedangkan bulan-bulan basah (curah hujan > 100 mm/bulan) terjadi sekitar 8 – 9 bulan.

Jumlah penduduk Kecamatan Ciwandan per Desember 2008 kurang lebih 43.467 jiwa dengan jumlah Kepala Keluarga kurang lebih ada 11.284. Lokasi pemukiman penduduk berada di sebelah Timur beberapa pabrik yang menggunakan bahan bakar batubara, sebelah tenggara pelabuhan terdapat kegiatan bongkar muat batubara dan beberapa stockpile batubara dengan lahan terbuka, disebelah selatan Jalan Raya Merak-Serang yang begitu kering, berdebu dengan lalu lintas yang cukup padat serta terdapat lintasan kereta api khusus pengangkut batubara dan beberapa industri lain yang beraktifitas dengan batubara seperti pengayakan batubara dan pengelasan menggunakan bahan bakar batubara.

Penduduk Kecamatan Ciwandan mayoritas bekerja di sektor industri sebagai buruh industri, diikuti dengan pedagang dan petani penggarap tanah.

5.2 Karakteristik Keluarga Balita

Karakteristik keluarga balita digambarkan menurut keanggotaan dalam unit keluarga utama yang terdiri dari ayah, ibu dan anak-anak. Karakteristik keluarga balita meliputi pekerjaan dan pendidikan kepala keluarga dalam hal ini ayah dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.1 Distribusi Balita Menurut Karakteristik Keluarga Di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten Tahun 2009

Karakteristik Keluarga	Jumlah	Persen
Pekerjaan Kepala Keluarga :		
Tidak bekerja	8	5.3
Pegawai Negeri	7	4.7
Karyawan Pabrik	70	46.7
Buruh Pelabuhan	45	30.0
Pedagang	4	2.7
Nelayan	-	-
Lain-lain (pensiunan, buruh lepas, tukang ojeg)	16	10.7

Pendidikan Kepala Keluarga :		
Tidak tamat SD	1	0.7
Tamat SD	37	24.7
Tamat SLTP	29	19.3
Tamat SMU	74	49.3
Perguruan Tinggi	9	6.0
Jumlah	150	100

Sebagian besar kepala keluarga bekerja sebagai karyawan pabrik sebanyak 46.7%, buruh pelabuhan 30.0%, 10.7% pensiunan, buruh lepas dan tukang ojeg, 5.3% tidak bekerja, Pegawai Negeri 4.7% dan 2.7% pedagang

Pendidikan kepala keluarga didominasi tamat SMU yaitu 49.3% , tamat SD 24.7%, tamat tamat SLTP 19.3% , perguruan tinggi 6.0% dan tidak tamat SD 0.7%.

5.3 Kadar Partikulat Debu (PM_{10}) Dalam Rumah

Pengukuran parameter PM_{10} dalam rumah ditetapkan selama 60 menit pada masing-masing rumah responden di ruangan balita sering tidur. Hasil pengukuran kadar PM_{10} dalam rumah dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.2 Distribusi Balita Menurut Kadar Partikulat Debu (PM_{10}) Dalam Rumah Di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten Tahun 2009

Kadar Partikulat Debu (PM_{10}) Dalam Rumah	Jumlah	Persen
Memenuhi syarat ($PM_{10} \leq 90 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	32	21.3
Tidak memenuhi syarat ($PM_{10} > 90 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	118	78.7
Jumlah	150	100

Hasil pengukuran kadar PM_{10} menunjukkan bahwa tempat tinggal balita memiliki kadar PM_{10} yang tidak memenuhi syarat sebanyak 78,7% sedangkan yang memenuhi syarat sebanyak 21,3%.

5.4 Kondisi Fisik Rumah

Kondisi fisik rumah yang diteliti meliputi ventilasi rumah, kepadatan hunian, lubang asap dapur dan letak dapur. Dilakukan juga pengukuran terhadap suhu dan kelembaban dalam rumah di ruangan balita sering tidur dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 5.3 Distribusi Balita Menurut Kondisi Fisik Rumah
Di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten Tahun 2009**

Kondisi Fisik Rumah	Jumlah	Persen
Ventilasi rumah		
• Memenuhi syarat ($\geq 10\%$ luas lantai)	39	26,0
• Tidak memenuhi syarat ($< 10\%$ luas lantai)	111	74,0
Kepadatan hunian		
• Memenuhi syarat ($\geq 10 \text{ m}^2/\text{orang}$)	49	32,7
• Tidak memenuhi syarat ($\leq 10 \text{ m}^2/\text{orang}$)	101	67,3
Lubang asap dapur		
• Memenuhi syarat (ada lubang asap)	70	46,7
• Tidak memenuhi syarat (tidak ada lubang asap)	80	53,3
Letak dapur		
• Memenuhi syarat (terpisah)	132	88,0
• Tidak memenuhi syarat (tdk terpisah)	18	12,0
Suhu udara dalam rumah		
• Memenuhi syarat ($18^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$)	21	14,0
• Tidak memenuhi syarat ($> 30^{\circ}\text{C}$)	129	86,0
Kelembaban dalam rumah		
• Memenuhi syarat ($40\% - 70\%$)	5	3,3
• Tidak memenuhi syarat ($> 70\%$)	145	96,7

Dari hasil penelitian kondisi fisik rumah diperoleh ventilasi rumah memenuhi syarat ($\geq 10\%$ luas lantai) sebanyak 26,0% dan kepadatan hunian rumah yang memenuhi syarat 32,7%. Letak dapur yang terpisah dari ruangan lainnya sebanyak 88,0% serta ada lubang asap yang mampu mengeluarkan asap dan tidak terjadi pengumpulan asap di ruangan dapur sebanyak 46,7%. Suhu udara dalam rumah yang tidak memenuhi syarat sebanyak 86,0% serta kelembaban dalam rumah yang tidak memenuhi syarat sebanyak 96,7%..

5.5 Sumber Polutan Dalam Rumah

Sumber polutan dalam rumah mencakup asap rokok penghuni rumah, penggunaan obat anti nyamuk bakar dan jenis bahan bakar memasak disajikan pada tabel berikut .

Tabel 5.4 Distribusi Balita Menurut Sumber Polutan Dalam Rumah Di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten Tahun 2009

Sumber Polutan dalam Rumah	Jumlah	Persen
Asap rokok		
• Tidak ada	26	17.3
• Ada	124	82.7
Penggunaan obat anti nyamuk bakar		
• Tidak / bila tdk menggunakan obat anti nyamuk bakar	84	56.0
• Ya / bila menggunakan obat anti nyamuk bakar	66	44.0
Jenis bahan bakar memasak		
• Tidak ada asap pencemar	63	42.0
• Ada asap pencemar	87	58.0

Sebagian besar kepala keluarga mempunyai kebiasaan merokok sebanyak 82.7%, menggunakan obat anti nyamuk bakar 44.0% dan 58.0% masyarakat menggunakan kayu bakar dan minyak tanah sebagai bahan bakar memasak

5.6 Karakteristik Individu

Karakteristik individu balita yang diteliti adalah status gizi dan imunisasi balita disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5.5 Distribusi Balita Menurut Karakteristik Individu Di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten Tahun 2009

Karakteristik Individu Balita	Jumlah	Persen
Status gizi balita		
• Gizi baik (-2,0 SD s/d +2,0 SD)	116	77.3
• Gizi kurang (<-2,0 SD s/d -3,0 SD)	34	22.7
Imunisasi		
• Imunisasi lengkap	80	53.3
• Imunisasi tdk lengkap	70	46.7

Distribusi balita yang memiliki status gizi baik sebanyak 77.3% serta imunisasi lengkap sebanyak 53.3%.

5.7 Kejadian ISPA Pada Balita

Kejadian ISPA pada balita yang berhubungan dengan gejala ISPA sesuai Depkes RI (2004) diteliti meliputi enam gejala yang dialami balita dalam dua

minggu terakhir, seperti batuk, pilek (hidung berings/meler), berdahak/lendir. batuk terus menerus atau bersambungan, sesak napas dan demam/panas.

Tabel 5.6 Distribusi Balita Menurut Kejadian ISPA Yang Dialami Dalam Dua Minggu Terakhir Di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten Tahun 2009

Kejadian ISPA Pada Balita	Jumlah	Persen
• Tidak ISPA (tidak memenuhi semua kriteria gejala ISPA sesuai Depkes RI, 2004)	41	27.3
• ISPA (memenuhi semua kriteria gejala ISPA sesuai Depkes RI,2004).	109	72.7
Jumlah	150	100

Distribusi Balita menurut kejadian ISPA yang dialami dalam dua minggu terakhir sebanyak 72,7% dan 27,3% tidak mengalami ISPA .

5.8 Hubungan PM₁₀ Dengan Kejadian ISPA Pada Balita

Hasil analisis hubungan antara PM₁₀ dengan ISPA pada balita tersaji pada tabel 5.7 sebagai berikut :

Tabel 5.7 Hubungan PM10 Dengan ISPA Pada Balita di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten Tahun 2009

PM ₁₀	ISPA				P value	OR (95%CI)
	Tidak		Ya			
	N	%	N	%		
MS	28	87,5	4	12,5	0.000	56,538
TMS	13	11,0	105	89,0		(17,103 – 186.904)

Uji chi-square ($\alpha=0.05$) kadar partikulat debu (PM₁₀) terhadap ISPA pada balita menghasilkan p-value 0.000, maka dapat disimpulkan ada hubungan yang signifikan antara PM₁₀ dengan kejadian ISPA pada balita. Dari analisis diperoleh pula nilai odds ratio 56,538, artinya PM₁₀ yang tidak memenuhi syarat mempunyai risiko 56,5 kali untuk terjadi ISPA pada balita dibandingkan PM₁₀ yang memenuhi syarat.

5.9 Hubungan Ventilasi Rumah Dengan ISPA Pada Balita

Hasil analisis hubungan antara ventilasi rumah dengan ISPA pada balita menunjukkan p-value 0.000, artinya ada hubungan yang signifikan antara ventilasi rumah dengan ISPA pada balita. Dari hasil analisis diperoleh pula nilai OR = 19,189, balita yang tinggal di rumah dengan ventilasi yang tidak memenuhi syarat mempunyai risiko 19,2 kali untuk terjadi ISPA dibandingkan balita yang tinggal di rumah dengan ventilasi memenuhi syarat.

Tabel 5.8 Hubungan Ventilasi Rumah Dengan ISPA Pada Balita di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten Tahun 2009

Ventilasi Rumah	ISPA				P value	OR (95%CI)
	Tidak		Ya			
	N	%	N	%		
MS	28	71.8	11	28.2	0.000	19.189
TMS	13	11.7	98	88.3		(7.754 – 47.488)

5.10 Hubungan Kepadatan Hunian Dengan ISPA Pada Balita

Hubungan kepadatan hunian dengan ISPA pada balita, hasil analisis menunjukkan bahwa p-value 0.000, artinya ada hubungan yang signifikan antara kepadatan hunian dengan ISPA pada balita. Hasil analisis diperoleh odds ratio 10,75 artinya balita yang tinggal di rumah dengan kepadatan hunian yang tidak memenuhi syarat mempunyai risiko 10,75 kali untuk terjadi ISPA dibandingkan balita yang tinggal di rumah dengan kepadatan hunian memenuhi syarat

Tabel 5.9 Hubungan Kepadatan Hunian Dengan ISPA Pada Balita di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten Tahun 2009

Kepadatan Hunian	ISPA				P value	OR (95%CI)
	Tidak		Ya			
	N	%	N	%		
MS	29	59.2	20	40.8	0.000	10.754
TMS	12	11.9	89	88.1		(4.692-24.647)

5.11 Hubungan Lubang Asap Dapur Dengan ISPA Pada Balita

Hasil analisis hubungan lubang asap dapur dengan kejadian ISPA pada balita menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara lubang asap dapur terhadap ISPA pada balita. Nilai OR= 4,0, artinya balita yang tinggal di

rumah dengan dapur yang tidak memiliki lubang asap mempunyai risiko 4,0 kali untuk terjadi ISPA dibandingkan balita yang tinggal di rumah dengan dapur yang memiliki lubang asap.

Tabel 5.10 Hubungan Lubang Asap Dapur Dengan ISPA Pada Balita di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten Tahun 2009

Lubang Asap Dapur	ISPA				P value	OR (95%CI)
	Tidak		Ya			
	N	%	N	%		
MS	29	41.4	41	58.6	0.000	4.008 (1.844-8.712)
TMS	12	15.0	68	85.0		

5.12 Hubungan Letak Dapur Dengan ISPA Pada Balita

Tabel 5.11 menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara letak dapur dengan ISPA pada balita .

Tabel 5.11 Hubungan Letak Dapur Dengan ISPA Pada Balita di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten Tahun 2009

Letak Dapur	ISPA				P value	OR (95%CI)
	Tidak		Ya			
	N	%	N	%		
MS	35	26.5	97	73.5	0,577	0.722 (0.252 – 2.069)
TMS	6	33.3	12	66.7		

5.13 Hubungan Suhu Dengan ISPA Pada Balita

Berdasarkan Tabel 5.12 hasil analisis hubungan suhu dengan ISPA menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara suhu dengan ISPA pada balita

Tabel 5.12 Hubungan Suhu Dengan ISPA Pada Balita di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten Tahun 2009

Suhu	ISPA				P value	OR (95%CI)
	Tidak		Ya			
	N	%	N	%		
MS	3	14.3	18	85.7	0.237	0.399 (0.111 – 1.435)
TMS	38	29.5	91	70.5		

5.14 Hubungan Kelembaban Dengan ISPA Pada Balita

Hasil analisis hubungan kelembaban dengan ISPA pada tabel 5.13 menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara kelembaban dengan ISPA pada balita

Tabel 5.13 Hubungan Kelembaban Dengan ISPA Pada Balita di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten Tahun 2009

Kelembaban	ISPA				P value	OR (95%CI)
	Tidak		Ya			
	N	%	N	%		
MS	1	20.0	4	80.0	1.000	0.656 (0.071 – 6.051)
TMS	40	27.6	105	72.4		

5.15 Hubungan Asap Rokok Dengan ISPA Pada Balita

Pada tabel 5.14 hasil analisis hubungan asap rokok dengan ispa menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara asap rokok dengan ISPA pada balita .

Tabel 5.14 Hubungan Asap Rokok Dengan ISPA Pada Balita di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten Tahun 2009

Asap Rokok	ISPA				P value	OR (95%CI)
	Tidak		Ya			
	N	%	n	%		
MS	6	23.1	20	76.9	0.769	0.763 (0.283 – 2.058)
TMS	35	28.2	89	71.8		

5.16 Hubungan Penggunaan Obat Anti Nyamuk Bakar Dengan ISPA Pada balita

Hasil analisis hubungan penggunaan obat anti nyamuk bakar dengan ISPA pada balita menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara penggunaan obat anti nyamuk bakar dengan ISPA pada balita .

Tabel 5.15 Hubungan Penggunaan Obat Anti Nyamuk Bakar Dengan ISPA Pada Balita di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten Tahun 2009

Penggunaan Obat Anti Nyamuk Bakar	ISPA				P value	OR (95%CI)
	Tidak		Ya			
	n	%	n	%		
MS	24	28.6	60	71.4	0.842	1.153 (0.557 – 2.385)
TMS	17	25.8	49	74.2		

5.17 Hubungan Jenis Bahan Bakar Memasak Dengan ISPA Pada Balita

Analisis hubungan jenis bahan bakar memasak dengan ispa pada balita menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara jenis bahan bakar memasak dengan ispa pada balita

Tabel 5.16 Hubungan Jenis Bahan Bakar Memasak Dengan ISPA Pada Balita di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten Tahun 2009

Jenis Bahan Bakar Memasak	ISPA				P value	OR (95%CI)
	Tidak		Ya			
	n	%	N	%		
MS	14	22.2	49	77.8	0.313	0.635 (0.301 – 1.341)
TMS	27	31.0	60	69.0		

5.18 Hubungan Status Gizi Balita Dengan ISPA Pada Balita

Hubungan status gizi balita dengan ISPA pada balita, pada tabel 5.17 menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara status gizi dengan ISPA pada balita.

Tabel 5.17 Hubungan Status Gizi Balita Dengan ISPA Pada Balita di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten Tahun 2009

Status Gizi Balita	ISPA				P value	OR (95%CI)
	Tidak		Ya			
	n	%	N	%		
Gizi Baik	32	27.6	84	72.4	1.000	1.058 (0.446 – 2.510)
Gizi kurang	9	26.5	25	73.5		

5.19 Hubungan Imunisasi Dengan ISPA Pada Balita

Hasil analisis hubungan imunisasi dengan ispa pada balita menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara imunisasi dengan ispa pada balita

Tabel 5.18 Hubungan Imunisasi Dengan ISPA Pada Balita di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten Tahun 2009

Imunisasi	ISPA				P value	OR (95%CI)
	Tidak		Ya			
	n	%	N	%		
Lengkap	23	28.8	57	71.3	0.816	1.166 (0.566– 2.400)
Tdk Lengkap	18	25.7	52	74.3		

5.20 Faktor Risiko Dengan Kejadian ISPA Pada Balita

Analisis multivariat dilakukan dengan regresi logistik ganda untuk mendapatkan model faktor risiko dengan kejadian ISPA pada balita. Pemodelan bertujuan untuk mengestimasi secara valid hubungan satu variabel pemajanan dengan variabel dependen dan mengontrol beberapa variabel independen lain sebagai seperangkat faktor-faktor risiko. Tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut : pemilihan variabel kandidat dan pembuatan model faktor penentu

5.20.1 Pemilihan Variabel Kandidat

Langkah pertama analisis multivariat adalah dengan melakukan analisis bivariat terhadap variabel pemajanan dan variabel independen yang diduga berhubungan dengan kejadian ISPA pada balita. Variabel yang memiliki nilai $p < 0,25$ dapat langsung masuk tahap model multivariat seperti disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5.19 Hasil Analisis Bivariat Antara Variabel Pemajanan, Independen dan Dependen Di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten

Variabel	Nilai P	Keterangan
PM ₁₀ dalam rumah	0.000	Kandidat
Ventilasi rumah	0.000	Kandidat
Kepadatan hunian	0.000	Kandidat
Lubang asap dapur	0.000	Kandidat
Letak dapur	0.550	Bukan Kandidat
Suhu	0.126	Kandidat

Kelembaban	0.699	Bukan Kandidat
Asap rokok	0.587	Bukan Kandidat
Penggunaan obat anti nyamuk bakar	0.701	Bukan Kandidat
Jenis bahan bakar memasak	0.229	Kandidat
Status gizi balita	0.898	Bukan Kandidat
Imunisasi	0.677	Bukan Kandidat

Hasil analisis menunjukkan ada enam variabel yang dapat masuk sebagai kandidat multivariat dengan nilai $p < 0,25$. Variabel tersebut adalah : PM_{10} dalam rumah , ventilasi rumah, kepadatan hunian, lubang asap dapur , suhu dan jenis bahan bakar memasak .

5.20.2 Pembuatan Model Faktor Penentu Dengan Kejadian ISPA Pada Balita

Pada tahap ini dilakukan pemodelan dengan cara menganalisis semua variabel secara bersama-sama.. Variabel-variabel yang nilai p Wald $< 0,05$ akan masuk kedalam model sedangkan variabel yang nilai p Wald $> 0,05$ akan dikeluarkan dari model. Hasil analisis tahap pertama dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.20 Hasil Analisis Regresi Logistik Tahap I Antara Kandidat Dengan Kejadian ISPA Pada Balita Di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten

Variabel	B	P Wald	OR	95%CI
PM_{10} dalam rumah	4.018	0.000	55.573	10.345 – 298.543
Ventilasi rumah	2.491	0.002	12.079	2.565 – 56.868
Kepadatan hunian	1.666	0.016	5.290	1.371 – 20.404
Lubang asap dapur	1.740	0.021	5.695	1.295 – 25.054
Suhu	-1.418	0.246	0.242	0.022 – 2.663
Jenis bahan bakar memasak	-1.336	0.073	0.263	0.061 – 1.132
Constant	-3.411	0.019	0.033	

Pada analisis tahap selanjutnya, variabel-variabel yang nilai p Wald > 0.05 dikeluarkan dari model secara berurutan dimulai dari nilai p Wald yang terbesar. Hasil akhir analisis setelah mengeluarkan variabel-variabel yang nilai p Wald > 0.05 diperoleh variabel yang berhubungan secara signifikan dengan kejadian ISPA pada balita yaitu ventilasi rumah, lubang asap dapur dan suhu dalam rumah.

Tabel 5.21 Hasil Akhir Analisis Regresi Logistik Antara Kandidat Dengan Kejadian ISPA Pada Balita Di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten

Variabel	B	p Wald	OR	95%CI
PM ₁₀ dalam rumah	3.856	0.000	47.284	9.643 – 231.848
Ventilasi rumah	2.065	0.004	7.885	1.916 – 32.440
Kepadatan hunian	1.498	0.023	4.471	1.232 – 16.226
Lubang asap dapur	1.549	0.028	4.707	1.184 – 18.718
Constant	-4.946	0.000	0.007	

Hasil akhir analisis multivariat yang signifikan berpengaruh terhadap kejadian ISPA pada balita di pemukiman sekitar kawasan industri kecamatan Ciwandan Kota Cilegon adalah

- a) PM₁₀ dalam rumah dengan odds ratio 47,3, artinya balita yang tinggal di rumah dengan PM₁₀ yang tidak memenuhi syarat mempunyai risiko 47,3 kali untuk terjadi ISPA dibandingkan balita yang tinggal di rumah dengan PM₁₀ yang memenuhi syarat.
- b) Ventilasi rumah diperoleh odds ratio 7,89, artinya balita yang tinggal di rumah dengan ventilasi yang tidak memenuhi syarat mempunyai risiko 7,9 kali untuk terjadi ISPA dibandingkan balita yang tinggal di rumah dengan ventilasi yang memenuhi syarat.
- c) Kepadatan hunian odds ratio 4,47, artinya balita yang tinggal di rumah dengan kepadatan hunian yang tidak memenuhi syarat mempunyai risiko 4,5 kali untuk terjadi ISPA dibandingkan balita yang tinggal di rumah dengan kepadatan hunian yang memenuhi syarat
- d) Lubang asap dapur dalam rumah dengan odds ratio 4,71 artinya balita yang tinggal di rumah dengan Lubang asap dapur dalam rumah yang tidak memenuhi syarat mempunyai risiko 4,7 kali untuk terjadi ISPA dibandingkan balita yang tinggal di rumah dengan Lubang asap dapur dalam rumah yang memenuhi syarat.

5.20.3 Penilaian interaksi

Penilaian interaksi dilakukan untuk melihat adanya perubahan pengaruh satu variabel terhadap variabel lainnya. Penentuan variabel interaksi melalui pertimbangan logika substansi. Pengujian interaksi dilihat dari kemaknaan

statistik. Proses ini dilakukan dengan cara mengeluarkan variabel interaksi yang nilai p wald > 0.05 dari model. Bila nilai p wald < 0.05 artinya ada interaksi. Tabel 5.22 menunjukkan bahwa variabel interaksi yang akan dilakukan uji adalah PM_{10} dalam rumah dengan ventilasi .

Tabel 5.22 Penilaian Interaksi Antara Variabel Pemajanan, Independen dan Dependen

Variabel	B	p Wald	OR	95%CI
PM_{10} dalam rumah	3.139	0.011	23.091	2.084 – 255.794
Ventilasi rumah	2.162	0.004	8.693	1.967 – 38.409
Kepadatan hunian	1.482	0.025	4.400	1.205 – 16.064
Lubang asap dapur	0.690	0.616	1.994	0.134 – 29.634
PM_{10} by lubang asap	1.114	0.487	3.047	0.132 – 70.517
Constant	-4.375	0.001	0.013	

Dengan tidak adanya variabel interaksi, maka model yang dipakai adalah model tanpa interaksi seperti disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5.23 Model Akhir Analisis Regresi Logistik Antara Variabel Pemajanan, Independen dan dependen

Variabel	B	P Wald	OR	95%CI
PM_{10} dalam rumah	3.856	0.000	47.284	9.643 – 231.848
Ventilasi rumah	2.065	0.004	7.885	1.916 – 32.440
Kepadatan hunian	1.498	0.023	4.471	1.232 – 16.226
Lubang asap dapur	1.549	0.028	4.707	1.184 – 18.718
Constant	-4.946	0.000	0.007	

Dari keseluruhan proses analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa variabel yang berhubungan bermakna dengan kejadian ISPA pada balita adalah PM_{10} dalam rumah, ventilasi dalam rumah, kepadatan dan lubang asap dapur. Interpretasi dari model diatas bahwa terdapat hubungan antara *particulate matter* (PM_{10}) dalam rumah dengan kejadian ispa pada balita yang dipengaruhi oleh variabel ventilasi rumah, kepadatan hunian dan lubang asap dapur.

Dari model akhir tersebut dapat dituliskan dalam bentuk persamaan nonlinier logistik seperti berikut :

$$P(X) = \frac{1}{1 + e^{-(4.946 + 3.856X_1 + 2.065X_2 + 1.498X_3 + 1.549X_4)}}$$

Keterangan :

$P(X)$ = Probabilitas terjadinya sakit

e = Bilangan alam 2,718

X_1 = PM_{10} dalam rumah

X_2 = Ventilasi rumah

X_3 = Kepadatan hunian

X_4 = Lubang asap dapur

Kejadian ISPA pada balita dengan kondisi fisik rumah tidak memenuhi syarat adalah :

$$P(1) = \frac{1}{1 + e^{-(4.946 + 3.856 \cdot 1 + 2.065 \cdot 1 + 1.498 \cdot 1 + 1.549 \cdot 1)}} \times 100\% = 98,8\%$$

Artinya, balita yang tinggal didalam rumah dengan PM_{10} dalam rumah, ventilasi rumah, kepadatan hunian dan lubang asap dapur yang tidak memenuhi syarat mempunyai risiko untuk terjadi ISPA sebesar 98,8%.

Sedangkan kejadian ISPA pada balita dengan kondisi fisik rumah memenuhi syarat adalah :

$$P(0) = \frac{1}{1 + e^{-(4.946 + 3.856 \cdot 0 + 2.065 \cdot 0 + 1.498 \cdot 0 + 1.549 \cdot 0)}} \times 100\% = 0,7\%$$

Artinya, balita yang tinggal didalam rumah dengan PM_{10} dalam rumah, ventilasi rumah, kepadatan hunian dan lubang asap dapur yang memenuhi syarat mempunyai risiko untuk terjadi ISPA sebesar 0,7%..

BAB 6 PEMBAHASAN

6.1 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *cross sectional* yang bertujuan untuk mencari hubungan antara particulate matter (PM_{10}) dalam rumah dengan kejadian ISPA pada balita dengan melakukan pengukuran sesaat. Tentunya tidak semua subjek harus diperiksa pada hari ataupun saat yang sama, namun baik variabel faktor risiko maupun variabel efek dinilai hanya satu kali saja. Faktor-faktor risiko serta efek diukur menurut keadaan atau statusnya pada waktu observasi, jadi tidak ada tindak lanjut atau follow up. Pada studi ini masih ditemukan beberapa keterbatasan dan kekurangan, meliputi :

- Sulitnya menentukan sebab dan akibat karena pengambilan data risiko dan efek dilakukan pada saat bersamaan, sehingga hubungan yang diperoleh mungkin hanya hubungan kebetulan bukan sebab akibat
- Data kadar PM_{10} hanya diukur satu kali di ruangan balita sering tidur saja dan lama pajanan tidak dikaitkan antara kadar PM_{10} dengan kejadian ISPA pada balita
- Timbulnya gejala ISPA pada balita hanya berdasarkan persepsi, kemampuan mengingat dan kerjasama responden (ibu atau pengasuh balita) tanpa ditunjang dengan pemeriksaan klinik atau laboratorium dan dibatasi hanya pada ada atau tidak adanya gejala selama periode waktu penelitian
- Pengukuran kadar PM_{10} dalam rumah, suhu dan kelembaban dalam rumah balita tidak diukur secara terus menerus pada periode tertentu. Hasil pengukuran tidak dapat membedakan antara debu yang berasal dari aktifitas industri dan debu dalam rumah.
- Bias informasi dapat terjadi pada saat wawancara, observasi dan pengukuran, baik dari pewawancara maupun responden sehingga dapat mengakibatkan distorsi terhadap hasil studi. Untuk mengantisipasi dilakukan hal sebagai berikut :

1. Menyatukan persepsi antara peneliti dengan para petugas pengumpul data tentang cara-cara atau teknis pengumpulan data, cara penggunaan daftar pertanyaan dan tata cara observasi di lapangan
2. Melakukan editing dengan maksud apabila ada pertanyaan yang belum terisi/kosong atau ada kekeliruan lain akan diperbaiki/wawancara ulang.

6.2 Kejadian ISPA Pada Balita

Ada tidaknya gejala ISPA pada balita ditentukan dengan mempergunakan daftar pertanyaan berdasarkan gejala yang berhubungan dengan diagnosis ISPA dalam kurun waktu dua minggu terakhir.

Parameter gejala ISPA lebih cocok digunakan karena lebih sederhana tanpa harus menunggu diagnosa klinik yang ditunjang oleh laboratorium. Badan kesehatan dunia juga menganjurkan pemakaian diagnosis berdasarkan tanda-tanda klinis yang mudah dikenali di lapangan dalam program-program kesehatan yang menangani masalah ISPA pada balita (WHO,1990).

ISPA pada balita yang berhubungan dengan gejala ISPA sesuai Depkes RI (2004) diteliti meliputi enam gejala yang dialami balita dalam dua minggu terakhir, seperti batuk, pilek (hidung beringsus/meler), berdahak/lendir. Batuk terus menerus atau bersambungan, sesak napas dan demam/panas.

Persentase balita yang menunjukkan gejala ispa dalam penelitian ini adalah 72.7%. Berdasarkan pengamatan, tingginya balita yang menunjukkan gejala ispa di kecamatan Ciwandan Kota Cilegon diduga berkaitan dengan ventilasi rumah yang selalu tertutup, langit-langit kamar balita yang ditutup menggunakan plastik dan jenis bahan bakar memasak menggunakan kayu bakar.

Selain itu juga berkaitan dengan faktor sosial ekonomi dimana kepala keluarga 49.3% pendidikan SMU dan bekerja sebagai karyawan pabrik 46.7%, sehingga dapat digolongkan pada tingkat menengah dan rendah.

Lingkungan yang tidak memenuhi syarat berupa kondisi fisik perumahan yang tidak mempunyai ventilasi, kepadatan hunian, asap dapur, suhu dan kelembaban dalam rumah sangat berpengaruh terhadap kejadian ISPA.(Ranuh, 1997).

Penyakit atau gangguan saluran pernapasan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang buruk. Lingkungan yang buruk tersebut dapat berupa kondisi

fisik perumahan yang tidak mempunyai syarat seperti ventilasi, kepadatan penghuni, penerangan dan pencemaran udara dalam rumah. Lingkungan perumahan sangat berpengaruh terhadap terjadinya ISPA (Ranuh,1997).

Menurut Kepmenkes RI (1999) luas ruangan tidur minimal 8 m² dan tidak dianjurkan lebih dari 2 orang. Bangunan yang sempit dan tidak sesuai dengan jumlah penghuninya akan mempunyai dampak kurangnya oksigen dalam ruangan sehingga daya tahan tubuh penghuninya menurun, kemudian cepat timbulnya penyakit saluran pernafasan seperti ISPA. Ruangan yang sempit akan membuat nafas sesak dan mudah tertular penyakit oleh anggota keluarga yang lain.

6.3 Hubungan Faktor Risiko dengan Kejadian ISPA Pada Balita

Studi ini menganalisis kondisi fisik rumah, sumber polutan dalam rumah dan karakteristik individu balita yang turut berperan bersama PM₁₀ rumah dalam meningkatkan risiko balita terkena ISPA.

6.3.1 Kadar PM₁₀ Dalam Rumah

Parameter PM₁₀ diukur langsung di setiap rumah yang diteliti pada ruangan balita sering tidur . Pengukuran hanya dilakukan satu kali dengan metode sewaktu (*spot sampling*) untuk memeriksa secara acak keadaan sewaktu zat pencemar udara sehingga diperoleh gambaran potensial tingkat kadar PM₁₀ dalam setiap rumah balita.

Hasil pengukuran PM₁₀ dalam rumah di lokasi penelitian, sebagian besar tidak memenuhi syarat 78.7%, dapat dikatakan bahwa kualitas udara dalam rumah masih buruk. Penyebab tingginya kadar PM₁₀ dalam ruangan karena adanya sumber-sumber partikulat dalam rumah serta aktifitas manusia didalam rumah (Holopainen, et al,2006).

Pencemaran udara dalam rumah (*indoor air pollution*), sangat berbahaya terhadap kesehatan manusia hal ini disebabkan karena pencemaran udara dalam rumah sangat dekat dengan manusia dan lebih lama tinggal didalam rumah yang menyebabkan manusia mudah terpajan.

Memasak menggunakan kayu bakar menghasilkan asap yang bersifat mudah lengket dan menghasilkan butiran-butiran debu yang mudah melayang terbawa udara bersama asap, disamping itu akan meninggalkan endapan berupa abu yang sewaktu-waktu akan beterbangan ke udara apabila terbawa angin.

Tidak adanya lubang asap dapur baik yang berbentuk rumah yang ditinggikan atau kisi-kisi disekitar tempat pembakaran mengakibatkan asap dapur yang mengandung CO₂ dan butiran debu dapat mengotori udara. Udara yang mengandung berbagai jenis partikel tersebut dihisap oleh balita secara terus menerus sehingga dapat menurunkan daya tahan tubuhnya dan menyebabkan iritasi pada saluran pernapasan dan akhirnya terjadi ISPA pada balita lebih banyak menghabiskan sebagian waktunya di dalam rumah.

Penggunaan kompor yang sangat sederhana tanpa ventilasi yang memadai akan menimbulkan risiko pada balita karena peran dan perilakunya

Uji chi-square ($\alpha=0.05$) kadar partikulat debu (PM₁₀) terhadap ISPA pada balita menghasilkan p-value 0.000, maka dapat disimpulkan ada hubungan yang signifikan antara PM₁₀ dengan kejadian ISPA pada balita. Dari analisis diperoleh pula nilai odds ratio 56,538, artinya PM₁₀ yang tidak memenuhi syarat mempunyai risiko 56,5 kali untuk terjadi ISPA pada balita dibandingkan PM₁₀ yang memenuhi syarat.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Hamidi (2002) yang menyatakan bahwa ventilasi yang tidak memenuhi syarat dan balita yang tinggal didalamnya sangat dimungkinkan mengalami ispa

6.3.2 Kondisi Fisik Rumah

Pengamatan terhadap lingkungan pemukiman yang cukup menggambarkan tingginya debu yang terdapat pada ambien di pemukiman. Debu mengotori tanaman, dedaunan, atap rumah sehingga merubah warna menjadi hitam. Lantai rumah warga menunjukkan bahwa tingkat debu didalam ruang cukup tinggi, sekalipun baru dibersihkan

a. Ventilasi Rumah

Ventilasi adalah proses penyediaan udara segar ke dalam dan pengeluaran udara kotor dari suatu ruangan tertutup secara alamiah maupun mekanis. Tersedianya udara segar dalam rumah atau ruangan amat dibutuhkan manusia, sehingga apabila suatu ruangan tidak mempunyai sistem ventilasi yang baik dan *over crowded* maka akan menimbulkan keadaan yang dapat merugikan kesehatan (Gunawan *et al.*, 1982).

Rumah yang memenuhi syarat ventilasi baik akan mempertahankan kelembaban yang sesuai dengan temperatur kelembaban udara (Azwar, 1990). Standart luas ventilasi rumah, menurut Kepmenkes RI No. 829 tahun 1999, adalah minimal 10% luas lantai. Menurut Frinck (1993) setiap ruang yang dipakai sebagai ruang kediaman sekurang-kurangnya terdapat satu jendela lubang ventilasi yang langsung berhubungan dengan udara luar bebas rintangan dengan luas 10% luas lantai.

Ruangan yang ventilasinya kurang baik akan membahayakan kesehatan khususnya saluran pernapasan. Terdapatnya bakteri di udara disebabkan adanya debu dan uap air. Jumlah bakteri udara akan bertambah jika penghuni ada yang menderita penyakit saluran pernapasan, seperti TBC, Influenza, dan ISPA.

Kondisi fisik rumah berupa ventilasi rumah, berfungsi sebagai sarana masuknya sinar matahari kedalam rumah terutama di waktu pagi sehingga kamar tidak lembab dan mampu menghambat tumbuh dan berkembangnya mikroorganisme di dalam kamar.

Kepadatan penduduk di daerah pemukiman sekitar industri menyebabkan sulit membuat ventilasi bahkan beberapa rumah ada yang tidak memiliki jendela maupun lubang angin.. Pemukiman sekitar kawasan industri Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon dikelilingi oleh industri –industri pengguna bahan baku batubara, penataan ruang penyimpanan sementara (stockpile) batubara yang tidak memenuhi syarat mengakibatkan pada saat angin bertiup dari arah barat maka debu batubara akan mengotori pemukiman sekitarnya. Untuk mengurangi pengotoran kedalam rumah/pemukiman maka masyarakat menutup ventilasi rumahnya, bahkan beberapa rumah menutup ventilasi berupa jendela dengan triplek.

Dari hasil penelitian kondisi fisik rumah diperoleh ventilasi rumah memenuhi syarat ($\geq 10\%$ luas lantai) sebanyak 26,0% dan hasil analisis hubungan antara ventilasi rumah dengan ISPA pada balita menunjukkan p-value 0.000, artinya ada hubungan yang signifikan antara ventilasi rumah dengan ISPA pada balita. Dari hasil analisis diperoleh pula nilai OR = 19,189, balita yang tinggal di rumah dengan ventilasi yang tidak memenuhi syarat mempunyai risiko

19,2 kali untuk terjadi ISPA dibandingkan balita yang tinggal di rumah dengan ventilasi memenuhi syarat

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Situmorang (2002) dan Safwan (2006) yang menyatakan bahwa ventilasi yang tidak memenuhi syarat dan balita yang tinggal didalamnya sangat dimungkinkan mengalami ispa.

Ventilasi kamar yang tidak memenuhi syarat juga dapat dijadikan indikator untuk menilai kurangnya pemahaman keluarga akan perlunya rumah sehat untuk melindungi penghuninya dari gangguan kesehatan.

b. Kepadatan Hunian

Kepadatan hunian rumah akan meningkatkan suhu ruangan yang disebabkan oleh pengeluaran panas badan yang akan meningkatkan kelembaban akibat uap air dari pernapasan tersebut. Dengan demikian, semakin banyak jumlah penghuni rumah maka semakin cepat udara ruangan mengalami pencemaran gas atau bakteri. Dengan banyaknya penghuni, maka kadar oksigen dalam ruangan menurun dan diikuti oleh peningkatan CO₂ ruangan dan dampak dari peningkatan CO₂ ruangan adalah penurunan kualitas udara dalam rumah.

Kepadatan penghuni dalam satu rumah tinggal akan memberikan pengaruh bagi penghuninya. Luas rumah yang tidak sebanding dengan jumlah penghuninya akan menyebabkan perjubelan (*overcrowded*). Hal ini tidak sehat karena disamping menyebabkan kurangnya konsumsi oksigen, juga bila salah satu anggota keluarga terkena penyakit infeksi, akan mudah menular kepada anggota keluarga yang lain (Notoatmodjo, 2003)

Menurut Achmadi (1993) anak yang tinggal di rumah yang padat (< 10 m²/orang) akan mendapatkan risiko untuk mengalami ISPA sebesar 1.75 kali dibandingkan dengan anak yang tinggal di rumah yang tidak padat. Jika kepadatan hunian di kamar tidur melebihi 3 orang dalam 1 kamar tidur maka besar risiko anak terkena ISPA adalah 1,2 kalinya..Semakin padat jumlah penghuni maka akan semakin cepat udara di dalam rumah mengalami pencemaran yang menyebabkan kurangnya O₂ (oksigen) dalam rumah sehingga kadar CO₂ yang bersifat racun bagi penghuni rumah menjadi meningkat

Kepadatan hunian rumah yang memenuhi syarat 32,7% dan Hubungan kepadatan hunian dengan ISPA pada balita, hasil analisis menunjukkan bahwa p-

value 0.000, artinya ada hubungan yang signifikan antara kepadatan hunian dengan ISPA pada balita. Hasil analisis diperoleh odds ratio 10,75 artinya balita yang tinggal di rumah dengan kepadatan hunian yang tidak memenuhi syarat mempunyai risiko 10,75 kali untuk terjadi ISPA dibandingkan balita yang tinggal di rumah dengan kepadatan hunian memenuhi syarat

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Handayani (1997) menyatakan bahwa kepadatan hunian dalam rumah berhubungan dengan kejadian ISPA pada balita.

c. Letak Dapur

Keterbatasan ruang menyebabkan beberapa kegiatan dalam rumah harus disatukan dalam satu ruang. Biasanya sering ditemukan ruang dapur yang disatukan dengan ruang keluarga. Dapur berfungsi sebagai tempat memasak, karena itu seluruh kegiatannya selalu berhubungan dengan panas, asap dan debu, sehingga dapur mempunyai peranan penting dalam mempengaruhi kualitas udara dalam rumah. Dalam penataan ruangan di dalam rumah, yang paling utama adalah jumlah ruangan sesuai dengan kebutuhan dan bagaimana meletakkan posisi dapur sehingga tidak menyebabkan asap dari dapur masuk ke ruangan lain dalam rumah. Asap dapur dapat menyebabkan terjadinya gangguan saluran pernapasan dan gangguan penglihatan.

Dapur yang berada dalam satu ruangan dengan rumah / kamar atau rapat dengan bagian kamar balita diasumsikan sebagai pemberat terjadinya polusi dalam ruangan, sementara yang jauh atau tidak bersatu dengan rumah akan mengurangi beban polusi yang akan berdampak terjadinya ispa pada balita.

Letak dapur yang terpisah dari ruangan lainnya sebanyak 88.0% , hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara letak dapur dengan ISPA pada balita .

Hal ini berarti dapur yang ideal dan dipersyaratkan hanya yang memiliki sistem penghawaan dan cerobong asap yang memadai dengan maksud agar asap dapur tidak masuk dalam rumah ataupun kamar dan asap tidak berputar disekitar dapur sendiri.

d. Lubang Asap Dapur

Aktivitas memasak didapur menghasilkan asap terutama penggunaan jenis bahan bakar kayu dan minyak tanah. Letak dapur yang harus terpisah dari ruangan lain dimaksudkan untuk mencegah masuknya asap kedalam ruangan lain.

Pembakaran yang terjadi di dapur rumah merupakan aktivitas manusia yang menjadi sumber pengotoran atau pencemaran udara. Pengaruh terhadap kesehatan akan tampak apabila kadar zat pengotor meningkat sedemikian rupa sehingga timbul penyakit. Pengaruh zat kimia ini pertama-tama akan ditemukan pada sistem pernafasan dan kulit serta selaput lendir, selanjutnya apabila zat pencemar dapat memasuki peredaran darah, maka efek sistemik tak dapat dihindari (Juli Soemirat, 2000:55).

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 829/Menkes/SK/VII/1999 tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan, dapur yang sehat harus memiliki lubang asap dapur. Di perkotaan, dapur sudah dilengkapi dengan penghisap asap. Lubang asap dapur menjadi penting artinya karena asap dapat mempunyai dampak terhadap kesehatan manusia terutama penghuni di dalam rumah atau masyarakat pada umumnya

Adanya lubang asap yang mampu mengeluarkan asap dan tidak terjadi pengumpulan asap di ruangan dapur pada lokasi penelitian sebanyak 46,7% dan Hasil analisis hubungan lubang asap dapur dengan kejadian ISPA pada balita menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara lubang asap dapur terhadap ISPA pada balita. Nilai OR= 4,0, artinya balita yang tinggal di rumah dengan dapur yang tidak memiliki lubang asap mempunyai risiko 4,0 kali untuk terjadi ISPA dibandingkan balita yang tinggal di rumah dengan dapur yang memiliki lubang asap

Status ekonomi di pemukiman kecamatan Ciwandan Kota Cilegon sangat berpengaruh terhadap kemampuan masyarakat untuk menggunakan jenis bahan bakar memasak yang tidak menimbulkan asap. Penggunaan kompor dengan minyak tanah, kayu bakar tanpa lubang asap dan ventilasi yang memadai akan berisiko pada balita untuk terjadinya ispa.

Partikel debu yang dihisap oleh balita secara terus menerus dapat menurunkan daya tahan tubuh balita dan menyebabkan iritasi pada saluran pernapasan yang mengakibatkan timbulnya ispa pada balita.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Santi (2003) yang menyatakan bahwa adanya lubang asap dapur yang tidak memenuhi syarat tidak menunjukkan hubungan yang bermakna dengan kejadian ISPA pada balita.

e. Suhu

Menurut Hamidi (2002) suhu didalam rumah dipengaruhi oleh luas lubang angin dan jenis dinding yang digunakan serta dibuka atau tidaknya jendela rumah. Dengan penempatan ventilasi pada posisi yang baik dan cukup luas, maka terjadi pergerakan angin dan pertukaran udara yang bersih serta lancar. Meskipun luas rumah cukup namun sirkulasi udara didalamnya tidak lancar maka suhu udara didalamnya juga tidak nyaman. Selain itu aktifitas rumah tangga seperti merokok, penggunaan jenis bahan bakar memasak atau penggunaan onat anti nyamuk bakar juga mempengaruhi suhu dalam rumah.

Lennihan dan Fletter (1989), mengemukakan bahwa suhu rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan akan meningkatkan kehilangan panas tubuh dan tubuh akan berusaha menyeimbangkan dengan suhu lingkungan melalui proses evaporasi. Kehilangan panas tubuh ini akan menurunkan vitalitas tubuh dan merupakan predisposisi untuk terkena infeksi terutama infeksi saluran nafas oleh agen yang menular.

Suhu udara dalam rumah yang tidak memenuhi syarat sebanyak 86,0% dan hasil analisis hubungan suhu dengan ISPA menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara suhu dengan ISPA pada balita

f. Kelembaban

Kelembaban dalam rumah yang tidak memenuhi syarat sebanyak 96,7%, hasil analisis hubungan kelembaban dengan ISPA menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara kelembaban dengan kejadian ISPA pada balita.

Kelembaban merupakan gambaran tentang jumlah uap air yang dikandung oleh udara, yang dinyatakan dalam persen dan merupakan proporsi uap air dengan udara. Mengacu pada Kep.MenKes RI No.829/1999, kelembaban udara yang baik untuk pernapasan adalah bila kadar uap air di udara berkisar antara (50 - 70%).

Pengamatan terhadap kelembaban secara fisik dapat dilihat dari tanda-tanda adanya sisa jejak air pada dinding rumah, lumut atau tanda-tanda ditumbuhi kapang atau rasa dingin (Purwana, 1999)

Kelembaban merupakan salah satu variabel yang membedakan kejadian ISPA pada anak Balita. Kelembaban sangat berkaitan dengan ventilasi. Intrusi air juga memberikan kontribusi utama dalam masalah kelembaban di dalam rumah (Krieger dan Higgins, 2002). Rumah yang lembab memungkinkan tikus, kecoa, virus penyakit pernafasan, dan jamur yang semuanya dapat berperan dalam patogenesis penyakit pernafasan (Krieger dan Higgins, 2002). Kelembaban, suhu dan jamur dihubungkan dengan penyakit gejala pernafasan dan asma walaupun faktor perancu (*confounding factors*) yang potensial seperti kelas sosial, asap rokok dan kepadatan penghuni telah dikontrol (Krieger dan Higgins, 2002).

6.3.3 Sumber Polutan Dalam Rumah

a. Asap rokok

Sebagian besar kepala keluarga mempunyai kebiasaan merokok sebanyak 82.7%. Hasil analisis hubungan asap rokok dengan ISPA menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara asap rokok dengan kejadian ISPA pada balita..

Aktivitas sehari-hari yang dilakukan oleh penghuni dapat menjadi sumber pemasok pencemaran udara dalam rumah.

Asap rokok banyak mengandung bahan-bahan berbahaya seperti karbon monoksida (CO_2), timbal (Pb), tar dan nikotin yang berwarna coklat kekuning-kuningan dan bersifat melekat. Asap rokok (*environmental tobacco smoke/ETS*) yaitu campuran asap yang berasal dari pembakaran rokok, pipa atau cerutu dan asap yang diisap dari merokok. Campuran asap tersebut terdiri lebih dari 40 senyawa diantaranya menyebabkan kanker pada manusia dan hewan dan sebagian besarnya adalah bahan iritan yang kuat. Manusia yang menghisap ETS disebut perokok pasif. Dampak yang ditimbulkan pada balita adalah gangguan pernapasan dengan gejala sesak napas, batuk dan lendir berlebihan

Purwana (1999) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa PM_{10} bersama dengan asap rokok dan faktor kegiatan rumah tangga ikut berperan dalam meningkatkan resiko anak terkena batuk dan pilek.

Dalam analisis multivariat adanya asap rokok dalam rumah tidak menunjukkan hubungan yang bermakna, tetapi mengingat bahaya asap rokok terhadap kesehatan terutama terhadap balita, maka perlu dihindarkan kontak antara perokok dalam rumah dengan balita.

b. Obat Anti Nyamuk Bakar

Obat nyamuk bakar sangat membahayakan kesehatan yaitu gangguan saluran pernapasan karena obat nyamuk jika dibakar mengandung bahan SO_2 (sebutan dari bahan berbahaya *octachloroprophyl ether*) dapat mengeluarkan *bischlorometyl ether* atau BCME yang walaupun dalam kondii rendah dapat menyebabkan batuk, iritasi hidung, tenggorokan bengkak dan pendarahan (Depkes, R.I, 2002).

Hasil analisis hubungan penggunaan obat anti nyamuk bakar dengan ISPA pada balita menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara penggunaan obat anti nyamuk bakar dengan ISPA pada balita, hal ini mungkin disebabkan penggunaan obat anti nyamuk bakar tidak setiap hari atau pemakaiannya dalam jumlah sedikit. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Santi (2006) bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara penggunaan obat nyamuk (bakar atau semprot) dengan gangguan ispa pada balita.

Dalam analisis multivariat penggunaan obat anti nyamuk bakar dalam rumah tidak menunjukkan hubungan yang bermakna, tetapi mengingat obat anti nyamuk bakar dalam rumah berbahaya terhadap kesehatan balita, maka perlu dihindarkan kontak antara obat anti nyamuk bakar dalam rumah dengan balita.

c. Jenis Bahan Bakar Memasak

Pemakaian bahan bakar tradisional seperti kayu bakar, arang dan lainnya serta bahan minyak tanah, sering menghasilkan pembakaran kurang sempurna sehingga banyak menimbulkan sisa pembakaran yang dapat mempengaruhi kesehatan. Apabila penghawaan rumah tidak baik dan tidak ada lubang asap akan memenuhi ruangan dan menyebabkan sirkulasi udara didalam ruangan tidak baik. Apalagi ibu-ibu sering masak sambil mengendong anaknya, asap akan memperparah penderita sakit pernapasan terutama pada balita dan lansia.

Bahan bakar minyak tanah dan kayu bakar setelah mengalami pembakaran akan menghasilkan gas CO dan CO_2 yang tidak dibutuhkan oleh manusia, tetapi

malah sebaliknya dapat membahayakan kesehatan manusia. Seseorang yang menghirup gas CO akan mengalami keracunan, terjadi perubahan fungsi jantung dan paru-paru, kepala pusing dan mual, pingsan, kesukaran bernapas dan bisa menyebabkan kematian.

Jenis bahan bakar memasak yang menimbulkan asap pencemar pada lokasi penelitian sebanyak 58,0% dan hasil analisis tidak ada hubungan jenis bahan bakar memasak dengan kejadian ISPA pada balita .

Hasil analisis multivariat penggunaan jenis bahan bakar memasak tidak menunjukkan hubungan yang bermakna, tetapi mengingat jenis bahan bakar memasak tradisional berbahaya terhadap kesehatan balita, maka perlu dibuat lubang asap dapur yang berfungsi untuk mengalirkan asap dari dapur, sehingga tidak menjadi polutan didalam dapur yang sewaktu-waktu dapat menyebar kedalam rumah, tidak menggunakan kompor yang sudah tua untuk proses memasak, memisahkan dapur dari rumah sehingga aktifitas di dapur seperti adanya asap dapur tidak merembet masuk kedalam rumah

6.3.4 Karakteristik Individu Balita

Status gizi baik pada balita di lokasi penelitian sebanyak 77,3% dan imunisasi lengkap 33.3%, hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara gizi baik dan imunisasi lengkap dengan kejadian ispa pada balita.

Hasil penelitian ini menyatakan tidak ada hubungan yang bermakna antara status gizi dengan kejadian ispa pada balita , hal ini bisa saja terjadi karena kejadian penyakit ispa pada balita tidak hanya disebabkan oleh gizi kurang atau gizi buruk dari balitanya, melainkan disebabkan oleh banyak faktor lainnya. Faktor lain misalnya faktor lingkungan rumah yang sangat berpengaruh, hal ini sesuai dengan konsep HL.Blum yang menyatakan faktor lingkungan merupakan faktor yang terbesar dalam mempengaruhi status kesehatan manusia. Jadi meskipun status gizi balita tergolong baik, bisa saja balita tersebut terkena ispa karena kondisi lingkungan rumah yang tidak memenuhi persyaratan kesehatan. Arisman (2004), status gizi dapat mempengaruhi daya tahan tubuh balita terhadap serangan penyakit termasuk penyakit infeksi. Balita dengan gizi buruk atau kurang lebih mudah terkena infeksi dibandingkan dengan balita gizi baik, hal ini disebabkan kurangnya daya tahan tubuh balita.

Keadaan gizi yang buruk muncul sebagai faktor resiko yang penting untuk terjadinya ISPA. Beberapa penelitian telah membuktikan tentang adanya hubungan antara gizi buruk dan infeksi paru, sehingga anak-anak yang bergizi buruk sering mendapat pneumonia. Disamping itu adanya hubungan antara gizi buruk dan terjadinya campak dan infeksi virus berat lainnya serta menurunnya daya tahan tubuh anak terhadap infeksi.

Pada dikusi pakar gizi (UNICEF, 2009) disepakati mengenai penilaian status gizi berdasarkan antropometri, khususnya untuk indikator berat badan menurut umur menggunakan standar deviasi/SD.

Imunisasi sangat berhubungan erat dengan kejadian ISPA pada balita. Sebagian besar kematian ISPA berasal dari jenis ISPA yang berkembang dari penyakit yang dapat dicegah dengan imunisasi seperti difteri, pertusis, campak, maka peningkatan cakupan imunisasi akan berperan besar dalam upaya pemberantasan ISPA.

Dalam analisis multivariat imunisasi tidak menunjukkan hubungan yang bermakna, tetapi mengingat imunisasi dapat mengurangi faktor yang meningkatkan mortalitas ISPA, maka diupayakan imunisasi lengkap pada balita sehingga harapan perkembangan penyakitnya tidak akan menjadi lebih berat

6.4 Faktor Risiko Dengan Kejadian ISPA Pada Balita

Langkah pertama analisis multivariat adalah dengan melakukan analisis bivariat terhadap variabel pemajanan dan variabel independen yang diduga berhubungan dengan kejadian ISPA pada balita. Variabel yang memiliki nilai $p < 0,25$ dapat langsung masuk tahap model multivariat

Hasil analisis menunjukkan ada empat variabel yang dapat masuk sebagai kandidat multivariat dengan nilai $p < 0,25$. Variabel tersebut adalah ventilasi, lubang asap dapur, kelembaban dan suhu

Analisi multivariat dilakukan dengan regresi logistik terhadap enam variabel yang diduga berhubungan dengan kejadian ispa pada balita di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon ternyata ada empat yang berhubungan secara bermakna. Keempat variabel tersebut adalah PM_{10} dalam rumah, ventilasi rumah, kepadatan hunian dan lubang asap dapur

Variabel-variabel yang berhubungan secara bermakna dengan kejadian ispa pada balita dapat diterima karena variabel-variabel tersebut merupakan variabel yang secara substansial saling berhubungan.

Pencemaran udara dalam rumah (*indoor air pollution*), sangat berbahaya terhadap kesehatan manusia hal ini disebabkan karena pencemaran udara dalam rumah sangat dekat dengan manusia dan lebih lama tinggal didalam rumah yang menyebabkan manusia mudah terpajan.

Kondisi fisik rumah berupa ventilasi rumah, berfungsi sebagai sarana masuknya sinar matahari kedalam rumah terutama di waktu pagi sehingga kamar tidak lembab dan mampu menghambat tumbuh dan berkembangnya mikroorganisme di dalam kamar. Ruangan yang ventilasinya kurang baik akan membahayakan kesehatan khususnya saluran pernapasan. Terdapatnya bakteri di udara disebabkan adanya debu dan uap air. Jumlah bakteri udara akan bertambah jika penghuni ada yang menderita penyakit saluran pernapasan, seperti TBC, Influenza, dan ISPA.

Kepadatan hunian rumah akan meningkatkan suhu ruangan yang disebabkan oleh pengeluaran panas badan yang akan meningkatkan kelembaban akibat uap air dari pernapasan tersebut. Dengan demikian, semakin banyak jumlah penghuni rumah maka semakin cepat udara ruangan mengalami pencemaran gas atau bakteri. Dengan banyaknya penghuni, maka kadar oksigen dalam ruangan menurun dan diikuti oleh peningkatan CO₂ ruangan dan dampak dari peningkatan CO₂ ruangan adalah penurunan kualitas udara dalam rumah. Kepadatan penghuni dalam satu rumah tinggal akan memberikan pengaruh bagi penghuninya, karena disamping menyebabkan kurangnya konsumsi oksigen, juga bila salah satu anggota keluarga terkena penyakit infeksi, akan mudah menular kepada anggota keluarga yang lain (Notoatmodjo, 2003)

Memasak menggunakan kayu bakar menghasilkan asap yang bersifat mudah lengket dan menghasilkan butiran-butiran debu yang mudah melayang terbawa udara bersama asap, disamping itu akan meninggalkan endapan berupa abu yang sewaktu-waktu akan beterbangan ke udara apabila terbawa angin. Tidak adanya lubang asap dapur baik yang berbentuk rumah yang ditinggikan atau kisi-kisi disekitar tempat pembakaran mengakibatkan asap dapur yang mengandung

CO₂ dan butiran debu dapat mengototiri udara. Udara yang mengandung berbagai jenis partikel tersebut dihisap oleh balita secara terus menerus sehingga dapat menurunkan daya tahan tubuhnya dan menyebabkan iritasi pada saluran pernapasan dan akhirnya terjadi ISPA pada balita lebih banyak menghabiskan sebagian waktunya di dalam rumah.



BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian pada Bab Hasil dan Pembahasan dalam penelitian ini, maka disimpulkan sebagai berikut :

1. Kadar PM_{10} dalam rumah di pemukiman sekitar kawasan industri Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon bervariasi, terendah $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tertinggi $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan rata-rata $98 \mu\text{g}/\text{m}^3$
2. Balita yang tinggal di pemukiman sekitar kawasan industri Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon 72,7% mengalami gejala ISPA
3. Balita yang tinggal didalam rumah dengan kadar PM_{10} dalam rumah yang melebihi $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mempunyai risiko terkena ispa 47,3 kali dibandingkan dengan balita yang tinggal didalam rumah dengan kadar PM_{10} dalam rumah kurang dari $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
4. Kondisi fisik rumah yang berhubungan dengan kejadian ISPA pada balita adalah :
 - a. Ventilasi rumah : Balita yang tinggal dalam rumah dengan ventilasi kurang dari 10% berisiko terkena ISPA sebesar 7,9 kali dibandingkan dengan balita yang tinggal dalam rumah dengan ventilasi lebih dari 10%.
 - b. Kepadatan hunian : Balita yang tinggal dalam rumah dengan kepadatan hunian yang kurang dari $10 \text{ m}^2/\text{orang}$ berisiko terkena ISPA 4,5 kali dibandingkan dengan balita yang tinggal dalam rumah dengan kepadatan hunian yang lebih dari $10 \text{ m}^2/\text{orang}$
 - c. Lubang asap dapur : Balita yang tinggal dalam rumah yang tidak memiliki lubang asap dapur mempunyai risiko 4,7 kali untuk terkena ISPA dibandingkan dengan balita yang tinggal dalam rumah yang memiliki Lubang asap dapur .
5. Terdapat hubungan antara kadar PM_{10} dalam rumah dengan kejadian ISPA($p < 0,05$) pada balita yang dipengaruhi oleh ventilasi dalam rumah, kepadatan hunian dan lubang asap dapur

7.2 Saran

Dengan adanya faktor-faktor risiko yang berpotensi menimbulkan kejadian ISPA pada balita, maka saran yang diajukan sebagai berikut :

1) Kebijakan Pemerintah:

Membuat Peraturan Daerah (Perda) yang mengatur tentang emisi gas buang dari kendaraan bermotor dan industri sehingga pelaksanaan pemantauan kualitas udara dapat dilakukan oleh aparaturnya pemerintah daerah.

2) Program pemerintah:

- a. Melakukan pemantauan kualitas udara secara berkala di titik-titik strategis, seperti di pemukiman sekitar kawasan perindustrian.
- b. Menambah jalur-jalur hijau khususnya di Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon
- c. Mewajibkan pabrik-pabrik secara bertahap untuk mengurangi jumlah gas buang hingga batas tertentu disertai dengan program pengawasan yang baik
- d. Mendorong penggunaan teknologi bebas polusi
- e. Mengontrol pencemaran udara yang berasal dari pembakaran sampah, dengan cara membangun insinerator dibarengi dengan diciptakan manajemen pengangkutan sampah yang baik.
- f. Meningkatkan upaya pengawasan, bimbingan dan penyuluhan kepada masyarakat akan pentingnya kualitas udara dalam rumah, sehingga rumah-rumah di pemukiman sekitar kawasan industri Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon dapat dilengkapi dengan ventilasi ruangan minimum 10% dari luas lantai ruangan. Dan bagi masyarakat yang menutup lubang ventilasinya dengan alasan mencegah/mengurangi debu masuk maka diberi pengertian agar jangan sampai menutup lubang ventilasi secara permanen, tetapi harus bisa dibuka pada saat dibutuhkan agar dapat berfungsi sebagai ventilasi.

3) Manajemen industri/pabrik

Perlu melakukan pengaturan bongkar muat batubara dengan jumlah yang melebihi kapasitas, pengangkutan batubara dengan kendaraan khusus yang

tertutup sehingga tidak menyebabkan polusi saat pengangkutan, spraying air saat bongkar muat untuk mencegah debu beterbangan serta perlu melakukan monitoring berkala terhadap kualitas lingkungan terkena dampak (udara, ambient dan emisi) dengan prakarsa sendiri dibawah pengawasan instansi yang berwenang dan dapat bekerjasama dengan laboratorium lingkungan.

4) Pengembangan Ilmu

- Pencemaran udara dalam rumah ditentukan berdasarkan kondisi kualitas udara dalam rumah dari hasil pengukuran beberapa parameter udara dapat dibuktikan keterkaitan variable parameter kualitas udara yang lain seperti CO, SO₂ dan parameter lainnya.
- Kadar PM₁₀ dalam rumah turut dipengaruhi oleh kadar PM₁₀ udara ambient ,oleh karena itu dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk mengukur PM₁₀ di luar dan didalam rumah bersamaan dengan pengukuran yang sama.

5) Masyarakat

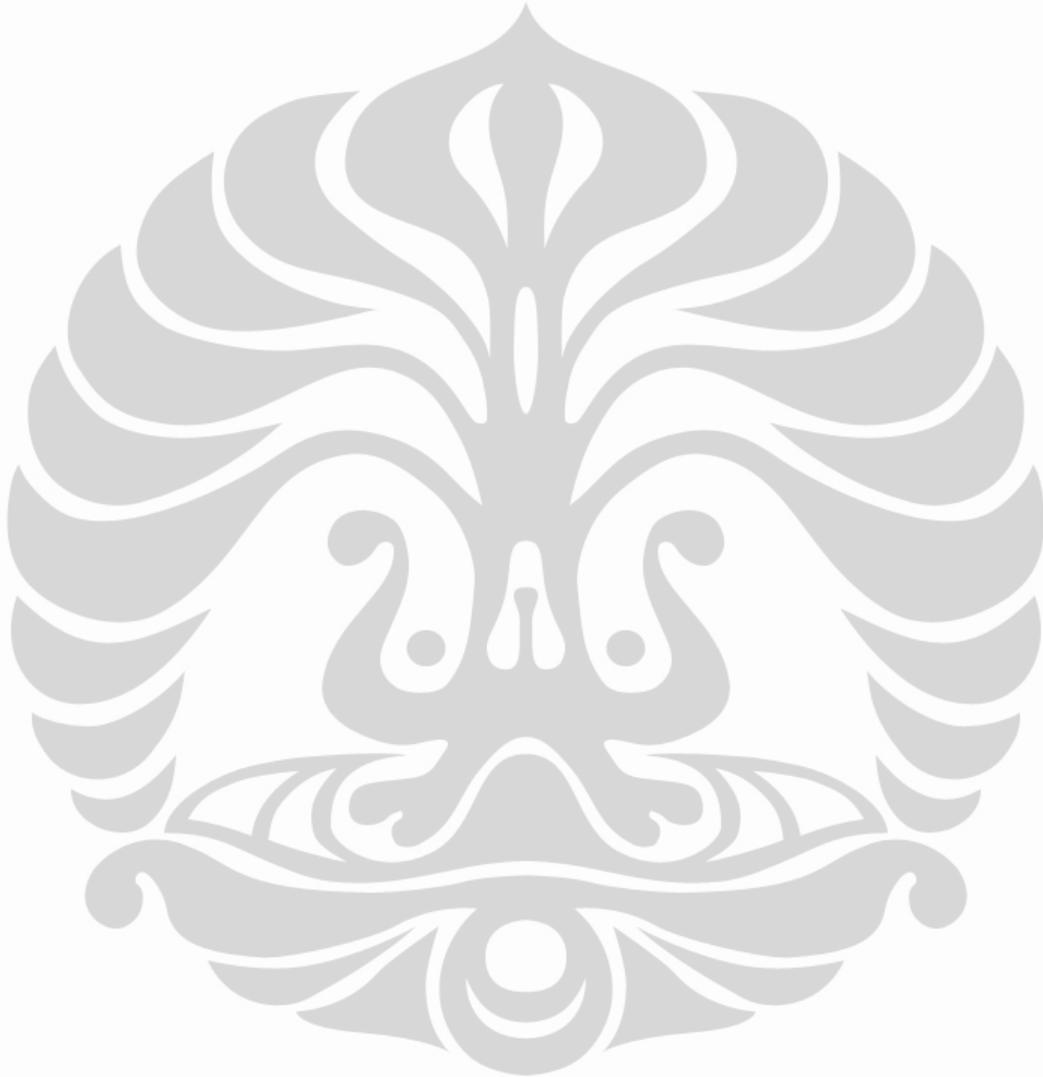
Agar masyarakat merubah perilaku menutup ventilasi , sehingga ventilasi dapat berfungsi sebagai sarana masuknya sinar matahari kedalam rumah terutama di waktu pagi sehingga kamar tidak lembab dan mampu menghambat tumbuh dan berkembangnya mikroorganisme di dalam kamar.

Lampiran 2

**PENILAIAN STATUS GIZI ANAK LAKI-LAKI DAN PEREMPUAN USIA
0 – 59 BULAN MENURUT BERAT BADAN DAN UMUR (BB/U)**

ANAK LAKI-LAKI					ANAK PEREMPUAN				
Umur (Bulan)	Gizi Buruk (Kg)	Gizi Kurang (Kg)	Gizi Baik (Kg)	Gizi Lebih (Kg)	Umur (Bulan)	Gizi Buruk (Kg)	Gizi Kurang (Kg)	Gizi Baik (Kg)	Gizi Lebih (Kg)
0	1.9	2.0-2.3	2.4-4.2	4.3	0	1.7	1.8-2.1	2.2-3.9	4.0
1	2.1	2.2-2.8	2.9-5.5	5.6	1	2.1	2.2-2.7	2.8-5.0	5.1
2	2.5	2.6-3.4	3.5-6.7	6.8	2	2.6	2.7-3.2	3.3-6.0	6.1
3	3.0	3.1-4.0	4.1-7.6	7.7	3	3.1	3.2-3.8	3.9-6.9	7.0
4	3.6	3.7-4.6	4.7-8.4	8.5	4	3.6	3.7-4.4	4.5-7.6	7.7
5	4.2	4.3-5.2	5.3-9.1	9.2	5	4.0	4.1-4.9	5.0-8.3	8.4
6	4.8	4.9-5.8	5.9-9.7	9.8	6	4.5	4.6-5.4	5.5-8.9	9.0
7	5.3	5.4-6.3	6.4-10.2	10.3	7	4.9	5.0-5.5	5.9-9.5	9.6
8	5.8	5.9-6.8	6.9-10.7	10.8	8	5.3	5.4-6.2	6.5-10.0	10.1
9	6.2	6.3-7.1	7.2-11.2	11.3	9	5.6	5.7-6.5	6.6-10.4	10.5
10	6.5	6.6-7.5	7.7-11.6	11.7	10	5.8	5.9-6.8	6.9-10.8	10.9
11	6.8	6.9-7.8	7.9-11.9	12.0	11	6.1	6.2-7.1	7.2-11.2	11.3
12	7.0	7.1-8.0	8.1-12.3	12.4	12	6.3	6.4-7.3	7.4-11.5	11.6
13	7.2	7.3-8.2	8.3-12.6	12.7	13	6.5	6.6-7.5	7.6-11.8	11.9
14	7.4	7.5-8.4	8.5-12.9	13.0	14	6.6	6.7-7.7	7.8-12.1	12.2
15	7.5	7.6-8.6	8.7-13.1	13.2	15	6.8	6.9-7.9	8.0-12.3	12.4
16	7.6	7.7-8.7	8.8-13.4	13.5	16	6.9	7.0-8.1	8.2-12.5	12.6
17	7.7	7.8-8.9	9.0-13.6	13.7	17	7.1	7.2-8.2	8.3-12.8	12.9
18	7.8	7.9-9.0	9.1-13.8	13.9	18	7.2	7.3-8.4	8.5-13.0	13.1
19	7.9	8.0-9.1	9.2-14.0	14.1	19	7.4	7.5-8.5	8.6-13.2	13.3
20	8.0	8.1-9.3	9.4-14.3	14.4	20	7.5	7.6-8.7	8.8-13.4	13.5
21	8.2	8.3-9.4	9.5-14.5	14.6	21	7.6	7.7-8.9	9.0-13.7	13.8
22	8.3	8.4-9.6	9.7-14.7	14.8	22	7.8	7.9-9.0	9.1-13.9	14.0
23	8.4	8.5-9.7	9.8-14.9	15.0	23	8.0	8.1-9.2	9.3-14.1	14.2
24	8.9	9.0-10.0	10.1-15.6	15.7	24	8.2	8.3-9.3	9.4-14.5	14.6
25	8.9	9.0-10.1	10.2-15.8	15.9	25	8.3	8.4-9.5	9.6-14.8	14.9
26	9.0	9.1-10.2	10.3-16.0	16.1	26	8.4	8.5-9.7	9.8-15.1	15.2
27	9.0	9.1-10.3	10.4-16.2	16.3	27	8.6	8.7-9.8	9.9-15.5	15.6
28	9.1	9.2-10.4	10.5-16.5	16.6	28	8.7	8.8-10.0	10.1-15.8	15.9
29	9.2	9.3-10.5	10.6-16.7	16.8	29	8.8	8.9-10.1	10.2-16.0	16.1
30	9.3	9.4-10.6	10.7-16.9	17.0	30	8.9	9.0-10.2	10.3-16.3	16.4
31	9.3	9.4-10.8	10.9-17.1	17.2	31	9.0	9.1-10.4	10.5-16.6	16.7
32	9.4	9.5-10.9	11.0-17.3	17.4	32	9.1	9.2-10.5	10.6-16.9	17.0
33	9.5	9.6-11.0	11.1-17.5	17.6	33	9.3	9.4-10.7	10.8-17.1	17.2
34	9.6	9.7-11.1	11.2-17.7	17.8	34	9.4	9.5-10.8	10.9-17.4	17.5
35	9.6	9.7-11.2	11.3-17.9	18.0	35	9.5	9.6-10.9	11.0-17.7	17.8
36	9.7	9.8-11.3	11.4-18.2	18.3	36	9.6	9.7-11.1	11.2-17.9	18.0
37	9.8	9.9-11.4	11.5-18.4	18.5	37	9.7	9.8-11.2	11.3-18.2	18.3
38	9.9	10.0-11.6	11.7-18.6	18.7	38	9.8	9.9-11.3	11.4-18.4	18.5
39	10.0	10.1-11.7	11.8-18.8	18.9	39	9.9	10.0-11.4	11.5-18.6	18.7
40	10.1	10.2-11.8	11.9-19.0	19.1	40	10.0	10.1-11.5	11.6-18.9	19.0
41	10.2	10.3-11.9	12.0-19.2	19.3	41	10.1	10.2-11.7	11.8-19.1	19.2
42	10.3	10.4-12.0	12.1-19.4	19.5	42	10.2	10.3-11.8	11.9-19.3	19.4
43	10.4	10.5-12.2	12.3-19.6	19.7	43	10.3	10.4-11.9	12.0-19.5	19.6
44	10.5	10.6-12.3	12.4-19.8	19.0	44	10.4	10.5-12.0	12.1-19.7	19.8
45	10.6	10.7-12.4	12.5-20.0	20.1	45	10.5	10.6-12.1	12.2-20.0	20.1
46	10.7	10.8-12.5	12.6-20.3	20.4	46	10.6	10.7-12.2	12.3-20.2	20.3
47	10.8	10.9-12.7	12.8-20.5	20.6	47	10.7	10.8-12.4	12.5-20.4	20.5
48	10.9	11.0-12.8	12.9-20.7	20.8	48	10.8	10.9-12.5	12.6-20.6	20.7
49	11.0	11.1-12.9	13.0-20.9	21.0	49	10.8	10.9-12.6	12.7-20.8	20.9
50	11.1	11.2-13.0	13.1-21.1	21.2	50	10.9	11.0-12.7	12.8-21.0	21.1
51	11.2	11.3-13.2	13.3-21.3	21.4	51	11.0	11.1-12.8	12.9-21.2	21.3

52	11.3	11.4-13.3	13.4-21.6	21.7	52	11.1	11.2-12.9	13.0-21.4	21.5
53	11.4	11.5-13.4	13.5-21.8	21.9	53	11.2	11.3-13.0	13.1-21.6	21.7
54	11.5	11.6-13.6	13.7-22.0	22.1	54	11.3	11.4-13.1	13.2-21.8	21.9
55	11.7	11.8-13.7	13.8-22.2	22.3	55	11.4	11.5-13.2	13.3-22.1	22.2
56	11.8	11.9-13.8	13.9-22.5	22.6	56	11.4	11.5-13.3	13.4-22.3	22.4
57	11.9	12.0-14.0	14.1-22.7	22.8	57	11.5	11.6-13.4	13.5-22.5	22.6
58	12.0	12.1-14.1	14.2-22.9	23.0	58	11.6	11.7-13.5	13.6-22.7	22.8
59	12.1	12.2-14.2	14.3-23.2	23.3	59	11.7	11.8-13.6	13.7-22.9	23.0



LAMPIRAN 1 :

KUESIONER
PARTIKULAT DEBU (PM₁₀) DALAM RUMAH DAN PENGARUHNYA
TERHADAP KEJADIAN ISPA PADA BALITA
(Studi di Pemukiman Sekitar Kawasan Industri Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon
Provinsi Banten)
TAHUN 2009

Nomor Kode Responden

Nama Pewawancara :

Tanggal wawancara :

I. DATA UMUM

1. RT, RW, Nomor Rumah :

2. Kelurahan :

3. Nama KK :

4. Umur : Tahun Bulan

5. Pekerjaan :
- 1. Tidak bekerja
 - 2. Pegawai Negeri
 - 3. Karyawan Pabrik
 - 4. Buruh Pelabuhan
 - 5. Pedagang
 - 6. Nelayan
 - 7. Lain-lain, sebutkan

6. Pendidikan : 1. Tidak tamat SD

2. Tamat SD

3. Tamat SLTP

4. Tamat SMU

5. Perguruan Tinggi

7. Jumlah total anggota keluarga : orang

II. IDENTITAS BALITA

8. Nama Balita :

9. Jenis Kelamin : 1. Laki-laki 2. Perempuan

10. Umur : Tahun Bulan

11. Berat badan balita : Kg

12. Status imunisasi : 1. Imunisasi lengkap
 2. Imunisasi tidak lengkap

III. KONDISI FISIK RUMAH

13. Luas lantai rumah : Panjang x Lebar = Luas M²)

a. Lantai atas : Panjang x Lebar = Luas M²)

b. Lantai bawah : Panjang x Lebar = Luas M²)

14. Apakah terdapat ventilasi didalam rumah ? 1. Ya
 2. Tidak

(ventilasi adalah lubang hawa yang menghubungkan udara didalam dan diluar rumah)

a. Lubang angin terbuka : 1. Ya, ukur luascm²
 2. Tidak

b. Jendela terbuka : 1. Ya, ukur luascm²
 2. Tidak

15. Apakah balita biasa tidur didalam kamar ? 1. Ya
 2. Tidak (lanjut ke no 19)

16. Bila Ya, luas lantai kamar balita : Panjang x Lebar = Luas M²)

17. Apakah terdapat ventilasi dikamar balita : 1. Ya
 2. Tidak

a. Lubang angin terbuka : 1. Ya, ukur luascm²
 2. Tidak

- b. Jendela terbuka (bisa/biasa terbuka) : 1. Ya, ukur luascm²
 2. Tidak
- c. Jendela tertutup (tidak bisa/tidak biasa dibuka) : 1. Ya, ukur luascm²
 2. Tidak

18. Berapa orang yang tidur sekamar dengan balita ?

- a. Dewasa : orang
- b. Anak-anak : orang

19. Bila tidak, dimana balita biasa

- tidur? : 1. Ruang tamu
 2. Ruang keluarga
 3. Ruang makan
 4. Lain-lain,.....(sebutkan)

IV. SUMBER POLUTAN DALAM RUMAH

20. Apakah ada anggota keluarga/penghuni rumah yang mempunyai kebiasaan merokok? : 1. Ada
 2. Tidak ada

21. Bahan bakar yang digunakan untuk memasak: 1. Kayu bakar/arang
 2. Minyak tanah
 3. Gas
 4. Listrik
 5. Lainnya,(sebutkan)

22. Dimanakah letak dapur di rumah ibu ? : 1. Terpisah, diluar rumah
 2. Terpisah, didalam rumah
 3. Disatukan dengan ruang makan
 4. Disatukan dengan ruang tidur

23. Apakah ada lubang asap di dapur? 1. Ya
 2. Tidak
24. Apakah balita biasa dibawa ke dapur saat ibu memasak? 1. Ya
 2. Tidak (lanjut no 28)
25. Berapa lama balita biasa berada di dapur pada saat ibu memasak? jam
26. Apakah balita mempunyai kebiasaan berada diluar rumah? 1. Ya
 2. Tidak
27. Jika ya, berapa jam dalam sehari balita berada diluar rumah? jam
28. Jenis obat nyamuk apa yang digunakan? 1. Listrik
 2. Oles
 3. Obat nyamuk bakar
 4. Semprot
 5. Lainnya,.....sebutkan

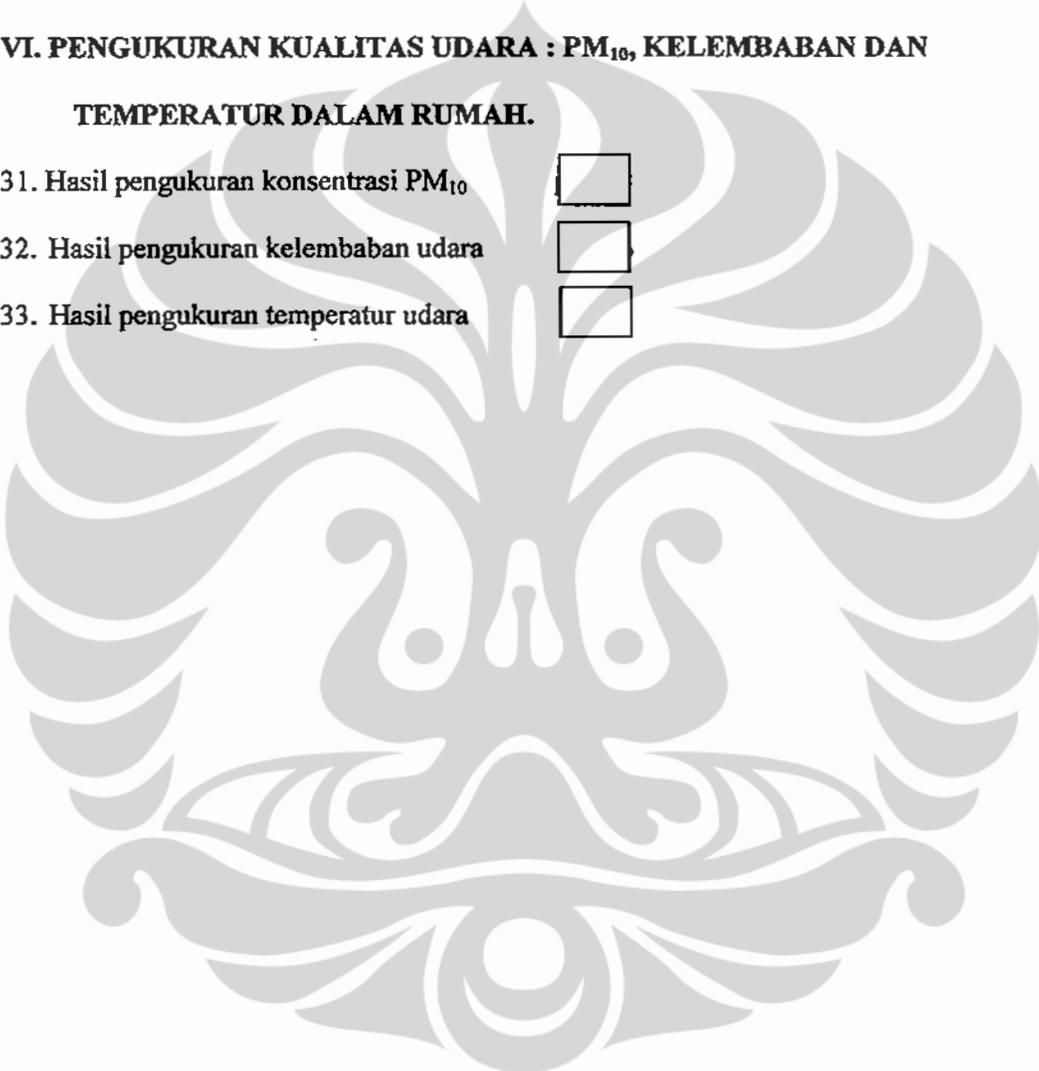
V. ISPA PADA BALITA

29. Dalam 2 minggu terakhir (mulai tanggal wawancara ini) apakah balita pernah menderita gejala seperti berikut ini : 1. Ya (lanjut no 30)
 2. Tidak
30. Bila ya beri tanda (v) pada kotak hari yang menunjukkan gejala:
- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| a. batuk | <input type="checkbox"/> |
| b. Pilek (hidung beringus/meler) | <input type="checkbox"/> |
| c. Berdahak / berlendir | <input type="checkbox"/> |
| d. Batuk terus menerus/bersambungan | <input type="checkbox"/> |
| e. Demam / panas | <input type="checkbox"/> |
| f. Sesak napas | <input type="checkbox"/> |
30. Sebelumnya kapan terakhir kali balita mengalami gejala gangguan ISPA seperti itu?
 1. Lebih dari dua minggu yang lalu
 2. Satu bulan yang lalu

- 3. Dua bulan yang lalu
- 4. Tiga bulan yang lalu
- 5. Lebih dari tiga bulan yang lalu
- 6. Tidak tahu
- 7. Lainnya,.....(sebutkan)

VI. PENGUKURAN KUALITAS UDARA : PM₁₀, KELEMBABAN DAN TEMPERATUR DALAM RUMAH.

- 31. Hasil pengukuran konsentrasi PM₁₀
- 32. Hasil pengukuran kelembaban udara
- 33. Hasil pengukuran temperatur udara



Lampiran 2

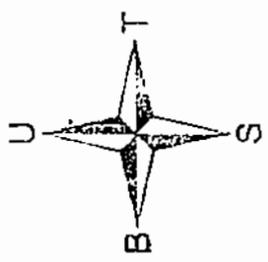
**PENILAIAN STATUS GIZI ANAK LAKI-LAKI DAN PEREMPUAN USIA
0 – 59 BULAN MENURUT BERAT BADAN DAN UMUR (BB/U)**

ANAK LAKI-LAKI					ANAK PEREMPUAN				
Umur (Bulan)	Gizi Buruk (Kg)	Gizi Kurang (Kg)	Gizi Baik (Kg)	Gizi Lebih (Kg)	Umur (Bulan)	Gizi Buruk (Kg)	Gizi Kurang (Kg)	Gizi Baik (Kg)	Gizi Lebih (Kg)
0	1.9	2.0-2.3	2.4-4.2	4.3	0	1.7	1.8-2.1	2.2-3.9	4.0
1	2.1	2.2-2.8	2.9-5.5	5.6	1	2.1	2.2-2.7	2.8-5.0	5.1
2	2.5	2.6-3.4	3.5-6.7	6.8	2	2.6	2.7-3.2	3.3-6.0	6.1
3	3.0	3.1-4.0	4.1-7.6	7.7	3	3.1	3.2-3.8	3.9-6.9	7.0
4	3.6	3.7-4.6	4.7-8.4	8.5	4	3.6	3.7-4.4	4.5-7.6	7.7
5	4.2	4.3-5.2	5.3-9.1	9.2	5	4.0	4.1-4.9	5.0-8.3	8.4
6	4.8	4.9-5.8	5.9-9.7	9.8	6	4.5	4.6-5.4	5.5-8.9	9.0
7	5.3	5.4-6.3	6.4-10.2	10.3	7	4.9	5.0-5.5	5.9-9.5	9.6
8	5.8	5.9-6.8	6.9-10.7	10.8	8	5.3	5.4-6.2	6.5-10.0	10.1
9	6.2	6.3-7.1	7.2-11.2	11.3	9	5.6	5.7-6.5	6.6-10.4	10.5
10	6.5	6.6-7.5	7.7-11.6	11.7	10	5.8	5.9-6.8	6.9-10.8	10.9
11	6.8	6.9-7.8	7.9-11.9	12.0	11	6.1	6.2-7.1	7.2-11.2	11.3
12	7.0	7.1-8.0	8.1-12.3	12.4	12	6.3	6.4-7.3	7.4-11.5	11.6
13	7.2	7.3-8.2	8.3-12.6	12.7	13	6.5	6.6-7.5	7.6-11.8	11.9
14	7.4	7.5-8.4	8.5-12.9	13.0	14	6.6	6.7-7.7	7.8-12.1	12.2
15	7.5	7.6-8.6	8.7-13.1	13.2	15	6.8	6.9-7.9	8.0-12.3	12.4
16	7.6	7.7-8.7	8.8-13.4	13.5	16	6.9	7.0-8.1	8.2-12.5	12.6
17	7.7	7.8-8.9	9.0-13.6	13.7	17	7.1	7.2-8.2	8.3-12.8	12.9
18	7.8	7.9-9.0	9.1-13.8	13.9	18	7.2	7.3-8.4	8.5-13.0	13.1
19	7.9	8.0-9.1	9.2-14.0	14.1	19	7.4	7.5-8.5	8.6-13.2	13.3
20	8.0	8.1-9.3	9.4-14.3	14.4	20	7.5	7.6-8.7	8.8-13.4	13.5
21	8.2	8.3-9.4	9.5-14.5	14.6	21	7.6	7.7-8.9	9.0-13.7	13.8
22	8.3	8.4-9.6	9.7-14.7	14.8	22	7.8	7.9-9.0	9.1-13.9	14.0
23	8.4	8.5-9.7	9.8-14.9	15.0	23	8.0	8.1-9.2	9.3-14.1	14.2
24	8.9	9.0-10.0	10.1-15.6	15.7	24	8.2	8.3-9.3	9.4-14.5	14.6
25	8.9	9.0-10.1	10.2-15.8	15.9	25	8.3	8.4-9.5	9.6-14.8	14.9
26	9.0	9.1-10.2	10.3-16.0	16.1	26	8.4	8.5-9.7	9.8-15.1	15.2
27	9.0	9.1-10.3	10.4-16.2	16.3	27	8.6	8.7-9.8	9.9-15.5	15.6
28	9.1	9.2-10.4	10.5-16.5	16.6	28	8.7	8.8-10.0	10.1-15.8	15.9
29	9.2	9.3-10.5	10.6-16.7	16.8	29	8.8	8.9-10.1	10.2-16.0	16.1
30	9.3	9.4-10.6	10.7-16.9	17.0	30	8.9	9.0-10.2	10.3-16.3	16.4
31	9.3	9.4-10.8	10.9-17.1	17.2	31	9.0	9.1-10.4	10.5-16.6	16.7
32	9.4	9.5-10.9	11.0-17.3	17.4	32	9.1	9.2-10.5	10.6-16.9	17.0
33	9.5	9.6-11.0	11.1-17.5	17.6	33	9.3	9.4-10.7	10.8-17.1	17.2
34	9.6	9.7-11.1	11.2-17.7	17.8	34	9.4	9.5-10.8	10.9-17.4	17.5
35	9.6	9.7-11.2	11.3-17.9	18.0	35	9.5	9.6-10.9	11.0-17.7	17.8
36	9.7	9.8-11.3	11.4-18.2	18.3	36	9.6	9.7-11.1	11.2-17.9	18.0
37	9.8	9.9-11.4	11.5-18.4	18.5	37	9.7	9.8-11.2	11.3-18.2	18.3
38	9.9	10.0-11.6	11.7-18.6	18.7	38	9.8	9.9-11.3	11.4-18.4	18.5
39	10.0	10.1-11.7	11.8-18.8	18.9	39	9.9	10.0-11.4	11.5-18.6	18.7
40	10.1	10.2-11.8	11.9-19.0	19.1	40	10.0	10.1-11.5	11.6-18.9	19.0
41	10.2	10.3-11.9	12.0-19.2	19.3	41	10.1	10.2-11.7	11.8-19.1	19.2
42	10.3	10.4-12.0	12.1-19.4	19.5	42	10.2	10.3-11.8	11.9-19.3	19.4
43	10.4	10.5-12.2	12.3-19.6	19.7	43	10.3	10.4-11.9	12.0-19.5	19.6
44	10.5	10.6-12.3	12.4-19.8	19.9	44	10.4	10.5-12.0	12.1-19.7	19.8
45	10.6	10.7-12.4	12.5-20.0	20.1	45	10.5	10.6-12.1	12.2-20.0	20.1
46	10.7	10.8-12.5	12.6-20.3	20.4	46	10.6	10.7-12.2	12.3-20.2	20.3
47	10.8	10.9-12.7	12.8-20.5	20.6	47	10.7	10.8-12.4	12.5-20.4	20.5
48	10.9	11.0-12.8	12.9-20.7	20.8	48	10.8	10.9-12.5	12.6-20.6	20.7
49	11.0	11.1-12.9	13.0-20.9	21.0	49	10.8	10.9-12.6	12.7-20.8	20.9
50	11.1	11.2-13.0	13.1-21.1	21.2	50	10.9	11.0-12.7	12.8-21.0	21.1
51	11.2	11.3-13.2	13.3-21.3	21.4	51	11.0	11.1-12.8	12.9-21.2	21.3

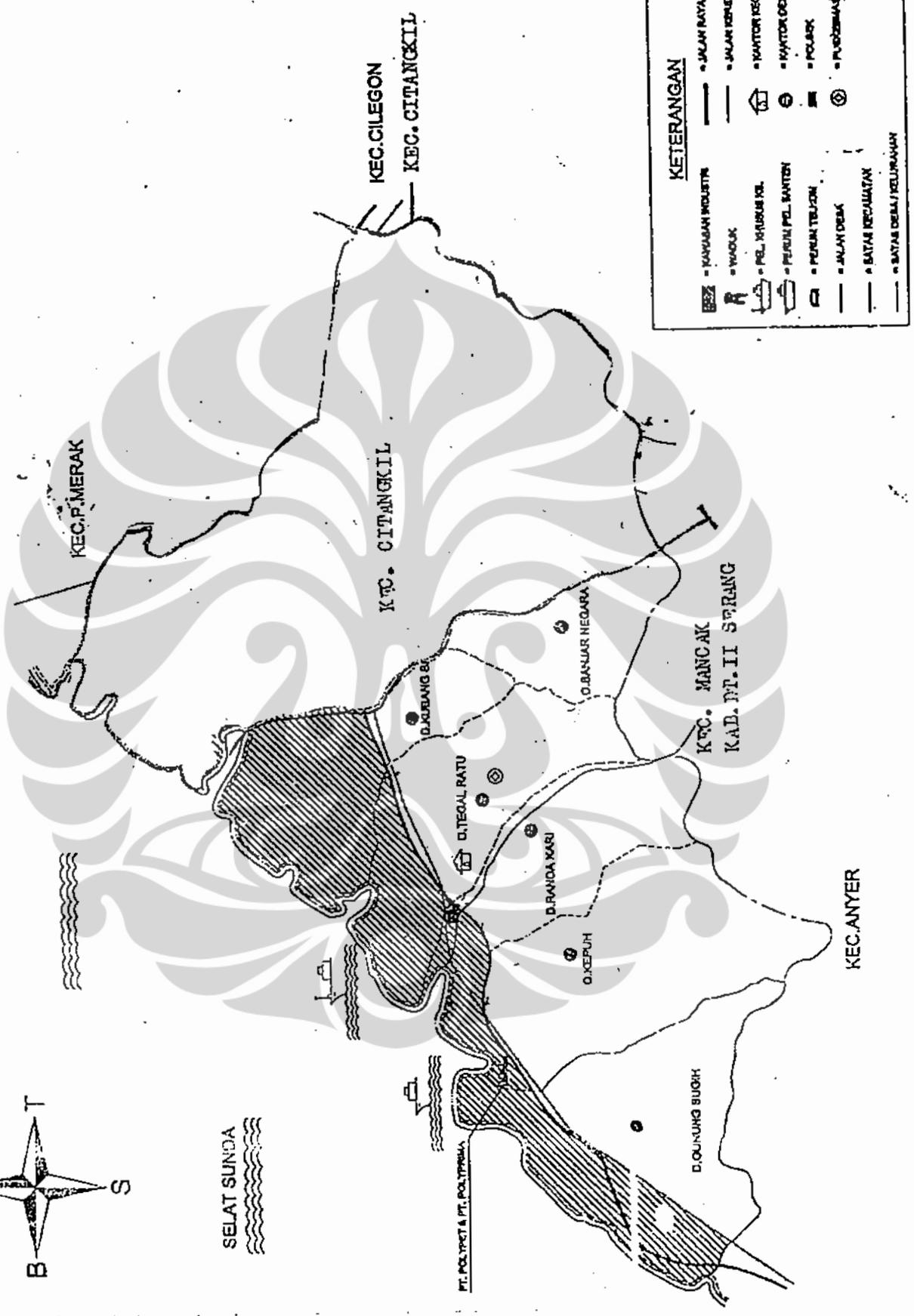
52	11.3	11.4-13.3	13.4-21.6	21.7	52	11.1	11.2-12.9	13.0-21.4	21.5
53	11.4	11.5-13.4	13.5-21.8	21.9	53	11.2	11.3-13.0	13.1-21.6	21.7
54	11.5	11.6-13.6	13.7-22.0	22.1	54	11.3	11.4-13.1	13.2-21.8	21.9
55	11.7	11.8-13.7	13.8-22.2	22.3	55	11.4	11.5-13.2	13.3-22.1	22.2
56	11.8	11.9-13.8	13.9-22.5	22.6	56	11.4	11.5-13.3	13.4-22.3	22.4
57	11.9	12.0-14.0	14.1-22.7	22.8	57	11.5	11.6-13.4	13.5-22.5	22.6
58	12.0	12.1-14.1	14.2-22.9	23.0	58	11.6	11.7-13.5	13.6-22.7	22.8
59	12.1	12.2-14.2	14.3-23.2	23.3	59	11.7	11.8-13.6	13.7-22.9	23.0



SKALA 1:100.000



SELAT SUNDA



KETERANGAN

	- KAWASAN INDUSTRI		- BATAH DEBAH / KELURAHAN
	- WADUK		- JALAN BATA
	- PEL. KURANG MEL.		- JALAN KERETA
	- PERULAN PEL. MANTEN		- MANTOR DESA
	- PERULAN TELUKAN		- MANTOR DEGA
	- JALAN DEBAK		- POLBOK
	- BATAS RECAJUTAN		- PUSZEMAN



PEMERINTAH KOTA CILEGON DINAS KESEHATAN

Jl. Kapten P. Tendean Km. 2 Cilegon 42412
Telp./Fax. (0254) 374762

Cilegon, 15 Mei 2009

Nomor : 800 / 804 Sekr / 2009
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Kepada :
Yth : Direktur Universitas Indonesia
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
MASYARAKAT
D -
JAKARTA

Memperhatikan Surat dari UNIVERSITAS INDONESIA FAKULTAS ILMU KESEHATAN MASYARAKAT, Nomor : 2049 / PT .02.H5.FKMUI / I / 2009 tanggal, 01 Mei 2009 perihal permohonan Ijin Penelitian Dan Menggunakan Data atas nama :

Nama : ASMA FARIEDA
NPM : 0706189103
Thn. Angkatan : 2007 / 2008
Peminatan : Epidemiologi Kesehatan Lingkungan
Departemen : Epidemiologi
Mahasiswa : Ilmu Kesehatan Masyarakat (UI)
Judul : Partikulat Debu (PM 10)

Pada prinsipnya kami tidak keberatan yang bersangkutan melakukan Ijin Penelitian Pada UPTD Puskesmas di Lingkungan Dinas Kesehatan Kota Cilegon.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Tembusan yth :

1. Kepala UPTD Puskesmas Pulomerak
2. Kepala UPTD Puskesmas Ciwandan
3. Kepala UPTD Puskesmas Grogol

UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

KAMPUS BARU UNIVERSITAS INDONESIA DEPOK 16424, TELP. 7864975, FAX. 7863472

No : 2009/PT.02.H5.FKMUI/I/2009
Lamp. : ---
Hal : *Ijin penelitian dan menggunakan data*

1 Mei 2009

Kepada Yth.
Kepala Dinas Kesehatan
Kota Cilegon
Jl. Kapt. Piere Tendean Km.2 42414
Cilegon - Banten

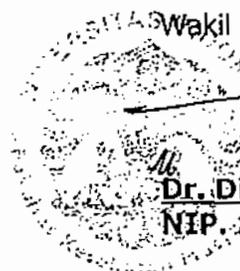
Sehubungan dengan penulisan tesis mahasiswa Program Magister Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia mohon diberikan ijin kepada mahasiswa kami :

Nama : Asma Farieda
NPM : 0706189103
Thn. Angkatan : 2007/2008
Peminatan : Epidemiologi Kesehatan Lingkungan
Departemen : Epidemiologi

Untuk melakukan penelitian dan menggunakan data yang akan dianalisis kembali dalam penyusunan tesis dengan judul, *"Partikulat Debu (PM10) dalam Rumah dan Pengaruhnya Terhadap Kejadian ISPA pada Balita (Studi di Pemukiman Sekitar Kawasan Industri Kecamatan Ciwandan Kota Cilegon Provinsi Banten"*.

Selanjutnya Unit Akademik terkait atau mahasiswa yang bersangkutan akan menghubungi Institusi Bapak/Ibu. Namun, jika ada informasi yang dibutuhkan dapat menghubungi sekretariat Departemen Epidemiologi dinomor telp. (021) 78849031.

Wakil Dekan FKMUI,



syh.
Dr. Dian Ayubi, SKM, MQIH
NIP. 132 161 167

Tembusan:

- Walikota Cilegon, Banten
- BLHD Provinsi Banten Pengaruh particulate..., Asma Farieda, FKM UI, 2009
- BLHD Kota Cilegon, Banten
- Camat Ciwandan, di Kota Cilegon, Banten

Lampiran - 1.

**KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 829/MENKES/SK/VII/1999**

TENTANG

PERSYARATAN KESEHATAN PERUMAHAN

MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA

- Menimbang** : bahwa pembangunan perumahan berpengaruh besar terhadap peningkatan derajat kesehatan keluarga, oleh karena itu perlu ditetapkan Keputusan Menteri Kesehatan RI tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan;
- Mengingat** :
1. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 1984 tentang Wabah penyakit Menular (Lembaran Negara Tahun 1984 Nomor 20, Tambahan Lembaran Negara nomor 2327);
 2. Undang-Undang Nomor 16 Tahun 1985 tentang Rumah Susun (Lembaran Negara Tahun 1985 Nomor 75, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3318);
 3. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 1992 tentang Perumahan dan Pemukiman (Lembaran Negara Tahun 1992 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3469);
 4. Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1992 tentang Perkembangan Kependudukan dan Pembangunan Keluarga Sejahtera (Lembaran Negara Tahun 1992 Nomor 35, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3475);
 5. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Tahun 1992 Nomor 100, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3495);
 6. Undang-Undang Nomor 24 Tahun 1992 tentang Penataan Ruang (Lembaran Negara Tahun 1984 Nomor 115, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3501);
 7. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 tentang Ketentuan-Ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara tahun 1997 Nomor 68, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3699);

8. Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1987 tentang Penyerahan Sebagian Urusan Di Bidang Kesehatan Kepada Daerah (Lembaran Negara Tahun 1987 Nomor 9, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3347);
9. Peraturan Pemerintah Nomor 6 tahun 1988 tentang Koordinasi Kegiatan Instansi Vertikal di Daerah (Lembaran Negara Tahun 1991 Nomor 10, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3373);
10. Peraturan Pemerintah Nomor 40 Tahun 1991 tentang Wabah Penyakit Menular (Lembaran Negara tahun 1991 Nomor 49, Tambahan Lembaran Negara nomor 3447);

MEMUTUSKAN

- Menetapkan :
- Pertama : KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA TENTANG PERSYARATAN KESEHATAN PERUMAHAN.
- Kedua : Persyaratan kesehatan perumahan dalam keputusan ini dimaksudkan untuk melindungi keluarga dari dampak kualitas lingkungan perumahan dan rumah tinggal yang tidak sehat.
- Ketiga : Persyaratan kesehatan perumahan sebagaimana dimaksud dalam Diktum Kedua, meliputi :
1. Lingkungan perumahan yang terdiri dari lokasi, kualitas udara, kebisingan, dan getaran, kualitas tanah, kualitas air tanah, sarana dan prasarana lingkungan, binatang penular penyakit dan penghijauan.
 2. Rumah tinggal yang terdiri dari bahan bangunan, komponen dan penataan ruang rumah, pencahayaan, kualitas udara, ventilasi, binatang penular penyakit, air, makanan, limbah dan kepadatan hunian ruang tidur.
- Keempat : Pelaksanaan ketentuan mengenai persyaratan kesehatan perumahan sebagaimana dimaksud dalam Diktum Ketiga menjadi tanggung jawab :
- a. Pengembang atau penyelenggara pembangunan untuk perumahan;
 - b. Pemilik atau penghuni rumah tinggal untuk rumah;

- Kelima : Persyaratan kesehatan perumahan sebagaimana dimaksud dalam Diktum Ketiga berlaku juga terhadap rumah susun atau kondominium, rumah toko dan rumah kantor pada zona pemukiman.
- Keenam : Persyaratan kesehatan perumahan tercantum dalam lampiran keputusan ini.
- Ketujuh : Pelanggaran terhadap keputusan ini di dapat dikenakan sanksi pidana dan/atau sanksi administratif sesuai dengan ketentuan Perundang-Undangan Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan.
- Kedelapan : Setiap perumahan yang telah ada wajib memenuhi persyaratan kesehatan perumahan sesuai kkeputusan ini selambat-lambatnya dalam waktu 5 (lima) tahun sejak Keputusan ini ditetapkan.
- Kesembilan : Keputusan ini mulai berlaku sejak ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta
Pada tanggal 20 Juli 1999

MENTERI KESEHATAN,

ttd

PROF. Dr. F.A. MOELOEK

Lampiran

**MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA**

Lampiran

Keputusan Menteri Kesehatan RI

Nomor : 829/Menkes/SK/VII/1989

Tanggal : 20 Juli 1989

PERSYARATAN KESEHATAN PERUMAHAN

A. PENDAHULUAN

Rumah merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia yang berfungsi sebagai tempat tinggal atau hunian yang digunakan untuk berlindung dari gangguan iklim dan makhluk hidup lainnya, serta tempat pengembangan kehidupan keluarga. Oleh karena itu keberadaan rumah yang sehat, aman, serasi dan teratur sangat diperlukan agar fungsi dan kegunaan rumah dapat terpenuhi dengan baik.

Rumah terdiri dari ruangan, halaman dan area sekelilingnya. Perumahan terdiri dari rumah-rumah atau kelompok rumah baik kelompok rumah dalam satu bangunan seperti rumah susun atau kondominium kelompok kebijakan rumah dalam satu kawasan atau wilayah tertentu dimana lokasi kualitas sarana dan prasarana kesehatan lingkungan merupakan salah satu faktor penentu dalam terwujudnya kesehatan masyarakat di Perumahan tersebut.

Persyaratan kesehatan perumahan yang bersifat teknis kesehatan, dilaksanakan dalam lingkup perencanaan pembangunan, pelaksanaan, pengawasan dan pengendalian pembangunan rumah dan perumahan guna melindungi penghuni rumah dan atau perumahan serta masyarakat sekitarnya dari bahaya atau gangguan kesehatan.

Direktur Jenderal yang membidangi pembinaan masalah kesehatan perumahan berkewajiban menyusun dan mengembangkan pedoman teknis, untuk melaksanakan pembinaan, penyuluhan, penilaian, pengawasan dan pengendalian terhadap kualitas rumah dan perumahan dari aspek kesehatan.

Penyelenggaraan pembangunan perumahan yang tidak memenuhi ketentuan persyaratan kesehatan perumahan dapat dikenakan sanksi pidana dan/atau sanksi administrasi sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang Nomor 4 Tahun 1992 tentang Perumahan dan Pemukiman, dan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan dan peraturan pelaksanaannya.

Sedangkan bagi pemilik rumah yang belum memenuhi ketentuan persyaratan kesehatan perumahan tidak dikenakan sanksi pidana dan/atau sanksi administratif. Kepada pemilik rumah tersebut wajib dilakukan pembinaan agar segera dapat memenuhi persyaratan kesehatan rumah tinggal.

B. KEYENTUAN UMUM

Dalam Keputusan Menteri Republik Indonesia ini yang dimaksud dengan :

1. Kesehatan adalah keadaan sejahtera dari badan, jiwa dan sosial yang memungkinkan setiap orang hidup produktif secara sosial ekonomi;
2. Rumah adalah bangunan yang berfungsi sebagai tempat tinggal atau hunian dan sarana pembinaan keluarga;
3. Perumahan adalah kelompok rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana lingkungan;
4. Kesehatan perumahan adalah kondisi fisik, kimia dan biologik di dalam rumah, di lingkungan rumah, dan perumahan, sehingga memungkinkan penghuni atau masyarakat memperoleh derajat kesehatan yang optimal;
5. Persyaratan kesehatan perumahan adalah ketetapan atau ketentuan teknis kesehatan yang wajib dipenuhi dalam rangka melindungi penghuni rumah, masyarakat yang bermukim diperumahan, dan atau masyarakat sekitarnya dari bahaya atau gangguan kesehatan;
6. Penyelenggaraan pembangunan perumahan adalah badan usaha dan atau anggota masyarakat yang memiliki izin yang berwenang untuk membangun perumahan yang diperuntukan bagi masyarakat;
7. Prasarana kesehatan lingkungan adalah kelengkapan dasar fisik lingkungan yang memungkinkan lingkungan permukiman dapat berfungsi sebagaimana mestinya;
8. Sarana kesehatan lingkungan adalah fasilitas perunjang yang berfungsi untuk menyelenggarakan dan pengembangan kehidupan ekonomis, sosial, dan budaya;
9. Direktur Jenderal adalah Direktur Jenderal yang tugas pokok, fungsi dan wewenangnya mencakup bidang pembinaan teknis kesehatan perumahan dan permukiman.

C. PERSYARATAN KESEHATAN LINGKUNGAN PERUMAHAN.

1. Lokasi

- a. Tidak terletak pada daerah rawan bencana alam seperti bantaran sungai, aliran lahar, gelombang tsunami, longsor, dan sebagainya;
- b. Tidak terletak pada daerah tempat pembuangan akhir sampah dan bekas lokasi pertambangan;
- c. Tidak terletak pada daerah rawan kecelakaan dan daerah kebakaran seperti jalur pendaratan penerbangan;

2. Kualitas Udara, Kebisingan, dan getaran.

Kualitas udara ambien di lingkungan perumahan harus bebas dari gangguan gas beracun baik oleh alami atau aktivitas manusia, dan memenuhi persyaratan baku mutu udara yang berlaku, dengan perhatian khusus terhadap parameter-parameter sebagai berikut :

- a. Tingkat kebisingan dilokasi tidak melebihi 45 – 55 dbA;
- b. Gas berbau (H₂S dan NH₃) secara biologis tidak terdeteksi;
- c. Partekel debu diameter < 10 μ g tidak melebihi 150 μ g/m³;
- d. Gas SO₂ tidak melebihi 0,10 ppm;
- e. Debu terhadap tidak melebihi 350 mm³/m² per hari.

Tingkat getaran di lingkungan perumahan harus memenuhi maksimal 10 mm/detik.

3. Kualitas Tanah.

Kualitas tanah pada daerah perumahan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Timah hitam (Pb) maksimal 300 mg/kg
- b. Arsenik total maksimum 100 mg/kg
- c. Cadmium (Cd) maksimal 20 mg/kg
- d. Benzo (a) pyrene maksimal 1 mg/kg.

4. Kualitas Air Tanah.

Kualitas air tanah pada daerah perumahan minimal harus memenuhi persyaratan air baku, air minum (golongan B), sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

5. Sarana dan Prasara lingkungan.

- a. Memiliki taman bermain untuk anak, sarana rekreasi keluarga dengan konstruksi yang aman dari kecelakaan;
- b. Memiliki sarana drainase yang tidak menjadi tempat perindukan vektor penyakit dan memenuhi persyaratan teknis sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku;
- c. Memiliki saranajalan lingkungan dengan ketentuan sebagai berikut :
 - 1) Konstruksi jalan tidak membahayakan kesehatan;
 - 2) Konstruksi trotoar jalan tidak membahayakan pejalan kaki dan penyandang cacat;
 - 3) Bila ada jembatan harus diberi pagar pengaman;
 - 4) Lampu penerangan jalan tidak menyilaukan.

- d. Tersedia sumber air bersih yang menghasilkan air secara cukup sepanjang waktu dengan kualitas air yang memenuhi persyaratan kesehatan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
- e. Pengelolaan pembuangan kotoran manusia dan limbah rumah tangga harus memenuhi persyaratan kesehatan, sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;
- f. Pengelolaan pembuangan sampah rumah tangga harus memenuhi persyaratan kesehatan, sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;
- g. Memiliki akses terhadap sarana pelayanan umum dan sosial seperti keamanan, kesehatan, komunikasi, tempat kerja, tempat hiburan, tempat pendidikan, kesenian, dan lain sebagainya;
- h. Pengaturan instalasi listrik harus menjamin keamanan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;
- i. Tempat pengelolaan makanan (TPM) harus menjamin tidak terjadi kontaminasi yang dapat menimbulkan keracunan, sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;

6. Binatang Penular Penyakit

- a. Indeks lalat di lingkungan perumahan harus memenuhi persyaratan sesuai dengan persyaratan perundang-undangan yang berlaku;
- b. Indeks jentik nyamuk (angka bebas jentik) di perumahan tidak melebihi 5 %.

7. Penghijauan.

Pepohonan untuk penghijauan di lingkungan perumahan merupakan pelindung dan juga berfungsi untuk kesejukan, keindahan dan kelestarian alam.

D. PERSYARATAN KESEHATAN RUMAH TINGGAL

1. Bahan Bangunan.

- a. Tidak terbuat dari bahan yang dapat melepas zat-zat yang dapat membahayakan kesehatan, antara lain sebagai berikut :
 - 1) Debu total tidak lebih dari 150 ug m³
 - 2) Asbes bebas tidak melebihi 0,5 fiber/m³/4 jam;
 - 3) Timah hitam tidak melebihi 300 mg/kg.
- b. Tidak terbuat dari bahan yang dapat menjadi tumbuh dan berkembangnya mikro organisme pathogen.

2. Komponen dan Penataan Ruang Rumah

Komponen rumah harus memenuhi persyaratan fisik dan biologis sebagai berikut :

- a. Lantai kedap air, dan mudah dibersihkan;
- b. Dinding ;
 - 1) Di ruang tidur, ruang keluarga dilengkapi dengan sarana ventilasi untuk pengaturan sirkulasi udara;
 - 2) Dikamar mandi dan tempat cuci harus kedap air, dan mudah dibersihkan.
- c. Langit-langit harus mudah dibersihkan dan tidak rawan kecelakaan;
- d. Bubungan rumah yang memiliki tinggi 10 meter atau lebih harus dilengkapi dengan penangkal petir;
- e. Ruang di dalam rumah harus ditata agar berfungsi sebagai ruang tamu, ruang keluarga, ruang makan, ruang tidur, ruang dapur, ruang mandi, ruang bermain anak;
- f. Ruang dapur harus dilengkapi sarana pembuangan asap.

3. Pencahayaan.

Pencahayaan alam dan/atau buatan langsung maupun tidak langsung dapat menerangi seluruh ruangan minimal intensitasnya 60 lux, dan tidak menyilaukan.

4. Kualitas Udara.

Kualitas udara di dalam rumah tidak melebihi ketentuan sebagai berikut :

- a) Suhu udara nyaman berkisar 18° sampai 30° Celcius;
- b) Kelembaban udara berkisar antara 40% sampai 70%;
- c) Konsentrasi gas SO_2 tidak melebihi 0,10 ppm/24 jam;
- d) Pertukaran udara ('air exchange rate') = 5-5 kali kubik per menit per penghuni;
- e) Konsentrasi gas CO tidak melebihi 100 ppm/8 jam;
- f) Konsentrasi gas formaldehide tidak melebihi 120 mg/m³

5. Ventilasi

Luas penghawaan atau ventilasi alamiah yang permanen minimal 10% dari luas lantai.

6. Binatang Penular Penyakit.

Tidak ada tikus bersarang di dalam rumah.

7. Air

- a. Tersedia sarana air bersih dengan kapasitas minimal 60 liter/hari/orang.;
- b. Kualitas air harus memenuhi persyaratan kesehatan air bersih dan/atau air minum sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

8. Tersedia sarana penyimpanan makanan yang aman.

9. Limbah

- a. Limbah cair yang berasal dari rumah tidak mencemari sumber air, tidak menimbulkan bau, dan tidak mencemari permukaan tanah;
- b. Limbah padat harus dikelola agar tidak menimbulkan bau, pencemaran terhadap permukaan tanah serta air tanah.

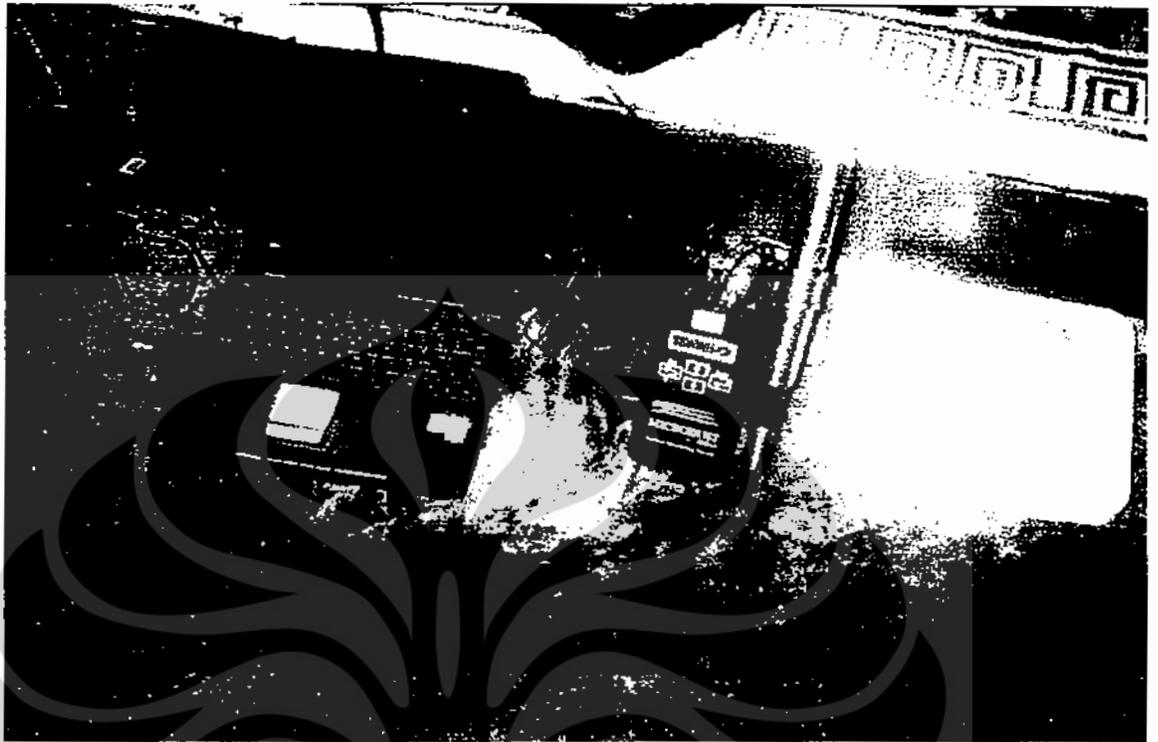
10. Kepadatan Hunian Ruang Tidur.

Luas ruang tidur minimal 8 meter, dan tidak dianjurkan digunakan lebih dari 2 orang tidur dalam satu ruang tidur, kecuali anak di bawah umur 5 tahun.

MENTERI KESEHATAN

ttd

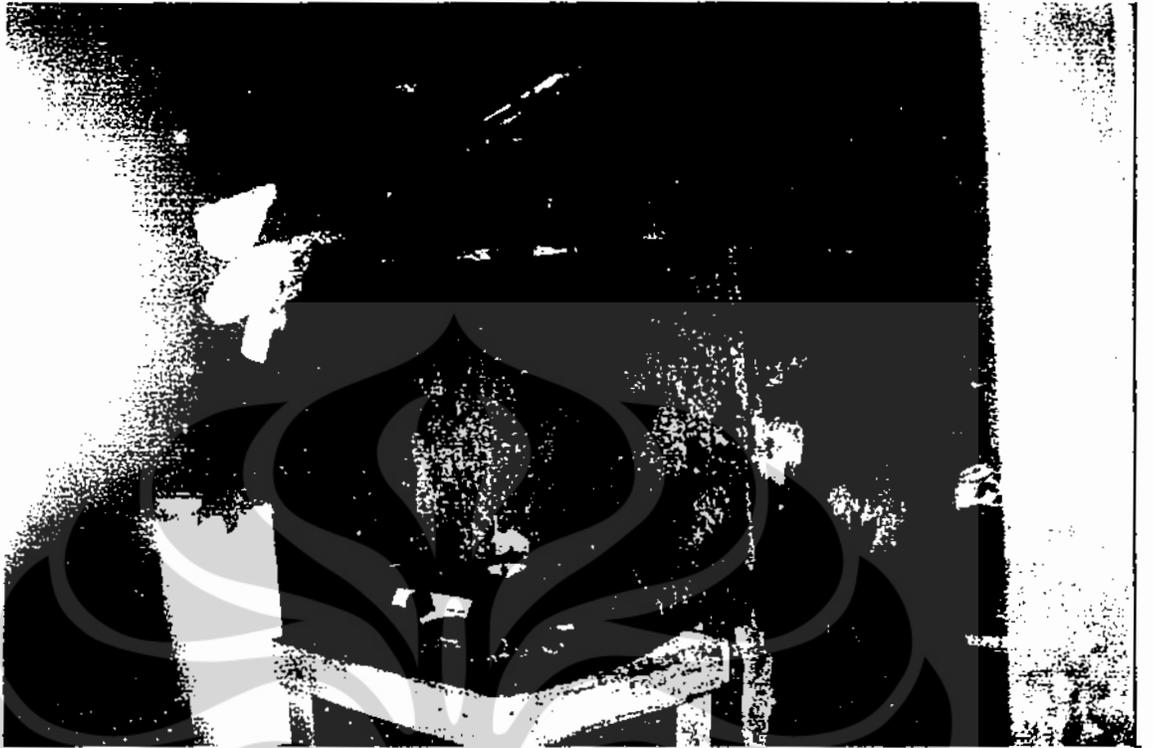
PROF. Dr.F.A. MOELOEK



Microdust Merk Casella yang di gunakan untuk menggunakan untuk mengukur PM 10 dalam rumah



Dinding kamar balita dari bilik di tutup kardus



Ruang dapur pemukiman lokasi penelitian



Ruang Kamar Balita Tanpa Interknit/Langsung Beratapkan Genteng



Langit-langit tanpa eternit •



Ruang dapur yang menggunakan tungku/kayu bakar, letak terpisah di dalam rumah



Berfungsi sebagai lubang asap di ruang dapur



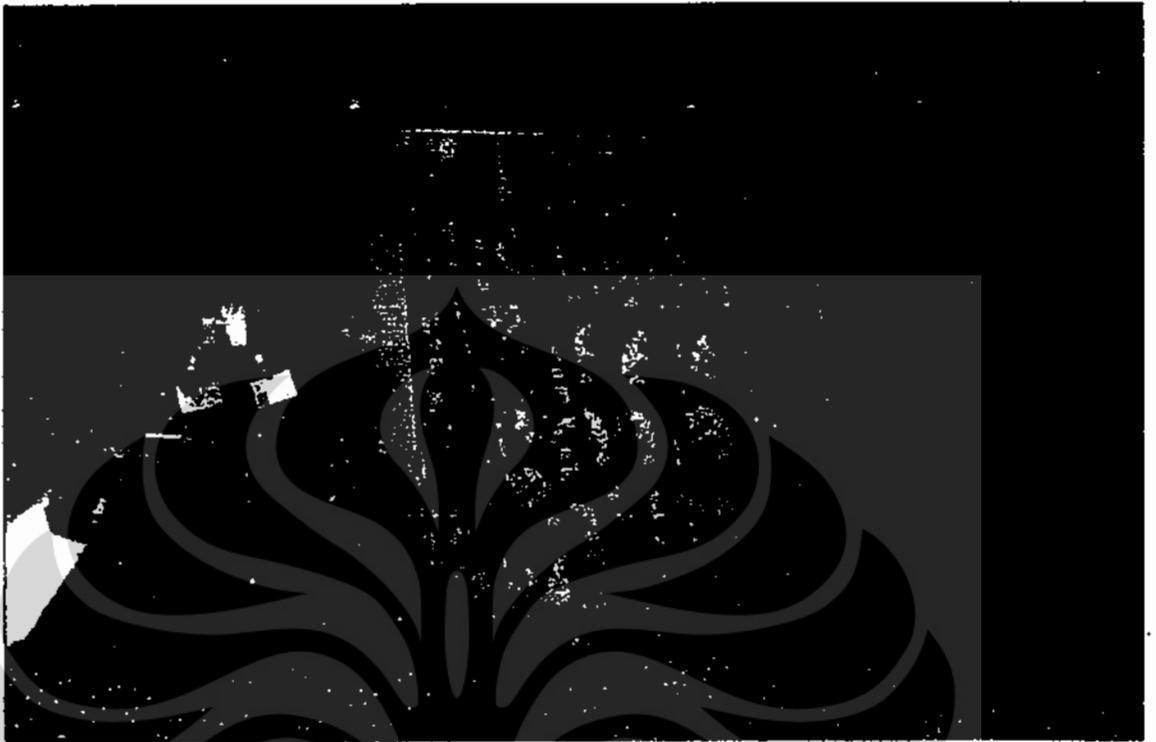
Terpap plastic yang di gunakan sebagai langit-langit pada ruang kamar balita



Ventilasi/jendela yang ditutup plastik



Langit-langit kamar belita yang di tutup menggunakan terpal plastic hasil ukur kelembaban 100



Ventilasi / jendela kamar belita yang selalu tertutup untuk menghindari debu masuk



Ventilasi/jendela yang di tutup triplek



Jendela Kamar Yang Selalu Tertutup



Langit-langit rumah pemukiman penduduk di kecamatan Ciwandan Kofo Cilegon Provinsi Banten



Tampak belakang pemukiman lokasi Pabrik PDSU Kota Cilegon



Jalur transportasi berupa rel kereta untuk pendistribusian batu bara ke masing-masing perusahaan pengguna batu bara.

pekerjaan kk

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid tdk bekerja	8	5.3	5.3	5.3
Pegawai negeri	7	4.7	4.7	10.0
karyawan pabrik	70	46.7	46.7	56.7
buruh pelabuhan	45	30.0	30.0	86.7
pedagang	4	2.7	2.7	89.3
lain-lain	16	10.7	10.7	100.0
Total	150	100.0	100.0	

pddk kk

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid tdk tamat SD	1	.7	.7	.7
tmt SD	37	24.7	24.7	25.3
tmt SLTP	29	19.3	19.3	44.7
tmt SMU	74	49.3	49.3	94.0
PT	9	6.0	6.0	100.0
Total	150	100.0	100.0	

kepadatn hunian

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid MEMENUHI SYARAT	49	32.7	32.7	32.7
tdk memenuhi syarat	101	67.3	67.3	100.0
Total	150	100.0	100.0	

ventilasi rumah

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid memenuhi syarat	39	26.0	26.0	26.0
tdk memenuhi syarat	111	74.0	74.0	100.0
Total	150	100.0	100.0	

lubang asap dapur

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid memenuhi syarat	70	46.7	46.7	46.7
tdk memenuhi syarat	80	53.3	53.3	100.0
Total	150	100.0	100.0	

letak dapur

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid memenuhi syarat	132	88.0	88.0	88.0
TMS	18	12.0	12.0	100.0
Total	150	100.0	100.0	

suhu

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	MS	21	14.0	14.0	14.0
	tms	129	86.0	86.0	100.0
	Total	150	100.0	100.0	

kelembaban

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ms	5	3.3	3.3	3.3
	tms	145	96.7	96.7	100.0
	Total	150	100.0	100.0	

PM10

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ms	32	21.3	21.3	21.3
	tms	118	78.7	78.7	100.0
	Total	150	100.0	100.0	

asap rokok

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	tdk ada	26	17.3	17.3	17.3
	ada	124	82.7	82.7	100.0
	Total	150	100.0	100.0	

obat nyamuk

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	tdk	84	56.0	56.0	56.0
	ya	66	44.0	44.0	100.0
	Total	150	100.0	100.0	

bbm

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	tdk ada asap	63	42.0	42.0	42.0
	ada asap	87	58.0	58.0	100.0
	Total	150	100.0	100.0	

status gizi

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	gizi baik	116	77.3	77.3	77.3
	gizi kurang	34	22.7	22.7	100.0
	Total	150	100.0	100.0	

imunisasi

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid lengkap	80	53.3	53.3	53.3
tdk lengkap	70	46.7	46.7	100.0
Total	150	100.0	100.0	

ispa

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid tdk ispa	41	27.3	27.3	27.3
ispa	109	72.7	72.7	100.0
Total	150	100.0	100.0	

kepadatn hunian * ispa Crosstabulation

		ispa	
		tdk ispa	
kepadatn hunian	MEMENUHI SYARAT	Count	29
		% within kepadatn hunian	59.2%
		Std. Residual	4.3
	tdk memenuhi syarat	Count	12
		% within kepadatn hunian	11.9%
		Std. Residual	-3.0
Total		Count	41
		% within kepadatn hunian	27.3%

kepadatn hunian * ispa Crosstabulation

			ispa
			ispa
kepadatn hunian	MEMENUHI SYARAT	Count	20
		% within kepadatn hunian	40.8%
		Std. Residual	-2.6
	tdk memenuhi syarat	Count	89
		% within kepadatn hunian	88.1%
		Std. Residual	1.8
Total		Count	109
		% within kepadatn hunian	72.7%



kepadatn hunian * ispa Crosstabulation

			Total
kepadatn hunian	MEMENUHI SYARAT	Count	49
		% within kepadatn hunian	100.0%
	tdk memenuhi syarat	Count	101
		% within kepadatn hunian	100.0%
Total		Count	150
		% within kepadatn hunian	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	37.168 ^b	1	.000
Continuity Correction ^a	34.824	1	.000
Likelihood Ratio	36.059	1	.000
Fisher's Exact Test			
Linear-by-Linear Association	36.920	1	.000
N of Valid Cases	150		

Chi-Square Tests

	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square		
Continuity Correction ^a		
Likelihood Ratio		
Fisher's Exact Test	.000	.000
Linear-by-Linear Association		
N of Valid Cases		

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 13.39.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for kepadatn hunian (MEMENUHI SYARAT / tdk memenuhi syarat)	10.754	4.692	24.647
For cohort ispa = tdk ispa	4.981	2.790	8.895
For cohort ispa = ispa	.463	.328	.654
N of Valid Cases	150		

ventilasi rumah * ispa Crosstabulation

			ispa	
			tdk ispa	ispa
ventilasi rumah	memenuhi syarat	Count	28	11
		% within ventilasi rumah	71.8%	28.2%
		Std. Residual	5.3	-3.3
	tdk memenuhi syarat	Count	13	98
		% within ventilasi rumah	11.7%	88.3%
		Std. Residual	-3.1	1.9
Total		Count	41	109
		% within ventilasi rumah	27.3%	72.7%



ventilasi rumah * ispa Crosstabulation

			Total
ventilasi rumah	memenuhi syarat	Count	39
		% within ventilasi rumah	100.0%
		Std. Residual	
	tdk memenuhi syarat	Count	111
		% within ventilasi rumah	100.0%
		Std. Residual	
Total		Count	150
		% within ventilasi rumah	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	52.453 ^b	1	.000
Continuity Correction ^a	49.472	1	.000
Likelihood Ratio	49.390	1	.000
Fisher's Exact Test			
Linear-by-Linear Association	52.104	1	.000
N of Valid Cases	150		

Chi-Square Tests

	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square		
Continuity Correction ^a		
Likelihood Ratio		
Fisher's Exact Test	.000	.000
Linear-by-Linear Association		
N of Valid Cases		

a. Computed only for a 2x2 table

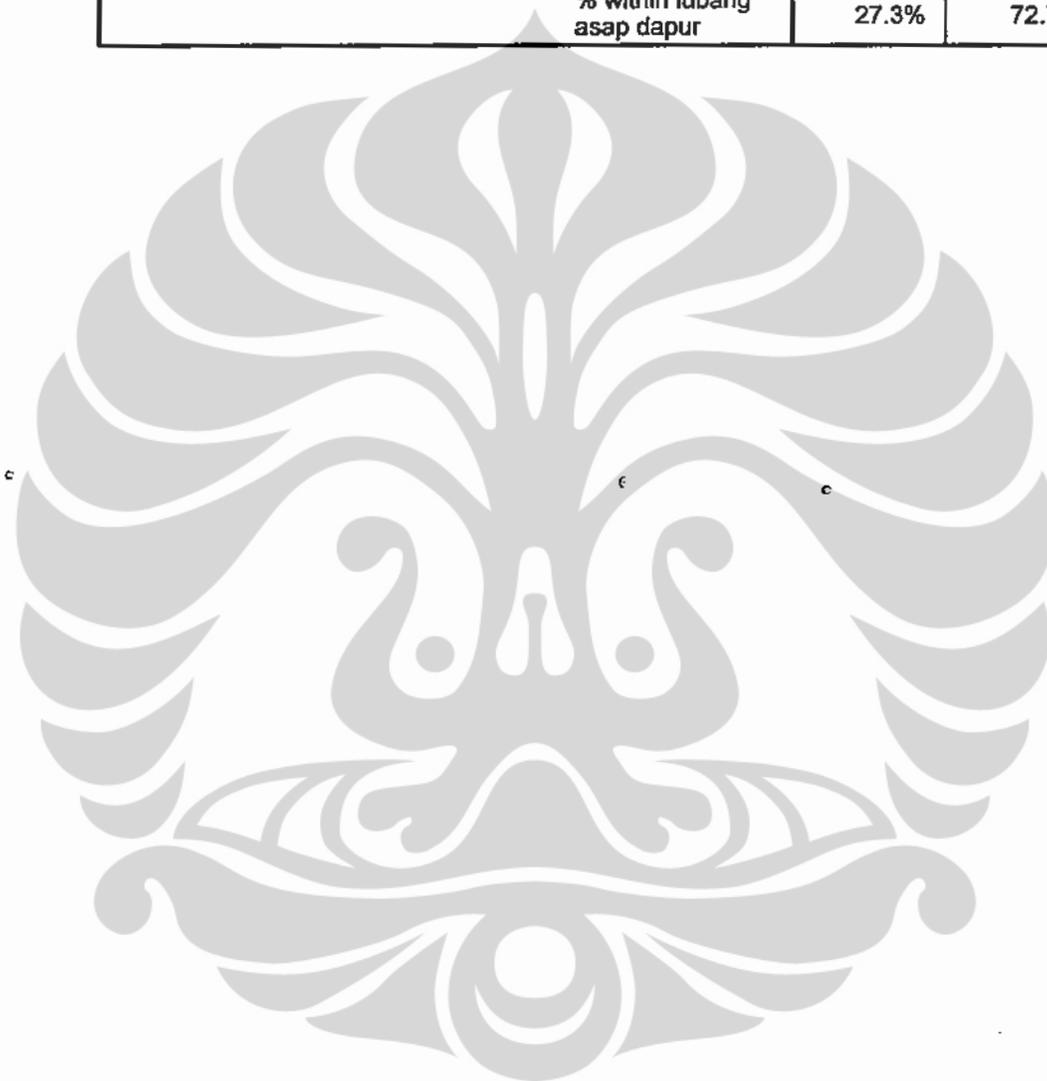
b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 10.66.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for ventilasi rumah (memenuhi syarat / tdk memenuhi syarat)	19.189	7.754	47.488
For cohort ispa = tdk ispa	6.130	3.546	10.597
For cohort ispa = ispa	.319	.193	.530
N of Valid Cases	150		

lubang asap dapur * ispa Crosstabulation

			ispa	
			tdk ispa	ispa
lubang asap dapur	memenuhi syarat	Count	29	41
		% within lubang asap dapur	41.4%	58.6%
		Std. Residual	2.3	-1.4
	tdk memenuhi syarat	Count	12	68
		% within lubang asap dapur	15.0%	85.0%
		Std. Residual	-2.1	1.3
Total		Count	41	109
		% within lubang asap dapur	27.3%	72.7%



lubang asap dapur * ispa Crosstabulation

			Total
lubang asap dapur	memenuhi syarat	Count % within lubang asap dapur Std. Residual	70 100.0%
	tdk memenuhi syarat	Count % within lubang asap dapur Std. Residual	80 100.0%
Total		Count % within lubang asap dapur	150 100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	13.129 ^b	1	.000
Continuity Correction ^a	11.832	1	.001
Likelihood Ratio	13.357	1	.000
Fisher's Exact Test			
Linear-by-Linear Association	13.041	1	.000
N of Valid Cases	150		

Chi-Square Tests

	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square		
Continuity Correction ^a		
Likelihood Ratio		
Fisher's Exact Test	.000	.000
Linear-by-Linear Association		
N of Valid Cases		

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 19.13.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for lubang asap dapur (memenuhi syarat / tdk memenuhi syarat)	4.008	1.844	8.712
For cohort ispa = tdk ispa	2.762	1.529	4.989
For cohort ispa = ispa	.689	.554	.856
N of Valid Cases	150		

letak dapur * ispa Crosstabulation

			ispa	
			tdk ispa	ispa
letak dapur	memenuhi syarat	Count	35	97
		% within letak dapur	26.5%	73.5%
		Std. Residual	-.2	.1
TMS		Count	6	12
		% within letak dapur	33.3%	66.7%
		Std. Residual	.5	-.3
Total		Count	41	109
		% within letak dapur	27.3%	72.7%



letak dapur * ispa Crosstabulation

			Total
letak dapur	memenuhi syarat	Count	132
		% within letak dapur	100.0%
		Std. Residual	
TMS		Count	18
		% within letak dapur	100.0%
		Std. Residual	
Total		Count	150
		% within letak dapur	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	.371 ^b	1	.543
Continuity Correction ^a	.107	1	.744
Likelihood Ratio	.358	1	.550
Fisher's Exact Test			
Linear-by-Linear Association	.368	1	.544
N of Valid Cases	150		

Chi-Square Tests

	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square		
Continuity Correction ^a		
Likelihood Ratio		
Fisher's Exact Test	.577	.361
Linear-by-Linear Association		
N of Valid Cases		

a. Computed only for a 2x2 table

b. 1 cells (25.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4.92.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for letak dapur (memenuhi syarat / TMS)	.722	.252	2.069
For cohort ispa = tdk ispa	.795	.390	1.622
For cohort ispa = ispa	1.102	.783	1.552
N of Valid Cases	150		

suhu * ispa Crosstabulation

			ispa		Total
			tdk ispa	ispa	
suhu	MS	Count	3	18	21
		% within suhu	14.3%	85.7%	100.0%
		Std. Residual	-1.1	.7	
tms		Count	38	91	129
		% within suhu	29.5%	70.5%	100.0%
		Std. Residual	.5	-.3	
Total		Count	41	109	150
		% within suhu	27.3%	72.7%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2.093 ^b	1	.148
Continuity Correction ^a	1.399	1	.237
Likelihood Ratio	2.340	1	.126
Fisher's Exact Test			
Linear-by-Linear Association	2.079	1	.149
N of Valid Cases	150		

Chi-Square Tests

	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square		
Continuity Correction ^a		
Likelihood Ratio		
Fisher's Exact Test	.191	.115
Linear-by-Linear Association		
N of Valid Cases		

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5.74.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for suhu (MS / tms)	.399	.111	1.435
For cohort ispa = tdk ispa	.485	.165	1.430
For cohort ispa = ispa	1.215	.988	1.495
N of Valid Cases	150		

kelembaban * ispa Crosstabulation

			ispa		Total
			tdk ispa	ispa	
kelembaban	ms	Count	1	4	5
		% within kelembaban	20.0%	80.0%	100.0%
		Std. Residual	-.3	.2	
	tms	Count	40	105	145
		% within kelembaban	27.6%	72.4%	100.0%
		Std. Residual	.1	.0	
Total		Count	41	109	150
		% within kelembaban	27.3%	72.7%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	.140 ^b	1	.708
Continuity Correction ^a	.000	1	1.000
Likelihood Ratio	.149	1	.699
Fisher's Exact Test			
Linear-by-Linear Association	.139	1	.709
N of Valid Cases	150		

Chi-Square Tests

	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square		
Continuity Correction ^a		
Likelihood Ratio		
Fisher's Exact Test	1.000	.583
Linear-by-Linear Association		
N of Valid Cases		

a. Computed only for a 2x2 table

b. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.37.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for kelembaban (ms / tms)	.656	.071	6.051
For cohort ispa = tdk ispa	.725	.123	4.268
For cohort ispa = ispa	1.105	.705	1.732
N of Valid Cases	150		

PM10 * ispa Crosstabulation

			ispa		Total
			tdk ispa	ispa	
PM10	ms	Count	28	4	32
		% within PM10	87.5%	12.5%	100.0%
		Std. Residual	6.5	-4.0	
	tms	Count	13	105	118
		% within PM10	11.0%	89.0%	100.0%
		Std. Residual	-3.4	2.1	
Total	Count	41	109	150	
	% within PM10	27.3%	72.7%	100.0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	74.138 ^b	1	.000
Continuity Correction ^a	70.338	1	.000
Likelihood Ratio	69.989	1	.000
Fisher's Exact Test			
Linear-by-Linear Association	73.644	1	.000
N of Valid Cases	150		

Chi-Square Tests

	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square		
Continuity Correction ^a		
Likelihood Ratio		
Fisher's Exact Test	.000	.000
Linear-by-Linear Association		
N of Valid Cases		

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 8.75.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for PM10 (ms / tms)	56.538	17.103	186.904
For cohort ispa = tdk ispa	7.942	4.678	13.483
For cohort ispa = ispa	.140	.056	.352
N of Valid Cases	150		

asap rokok * ispa Crosstabulation

			ispa		Total
			tdk ispa	ispa	
asap rokok	tdk ada	Count	6	20	26
		% within asap rokok	23.1%	76.9%	100.0%
		Std. Residual	-.4	.3	
	ada	Count	35	89	124
		% within asap rokok	28.2%	71.8%	100.0%
		Std. Residual	.2	-.1	
Total		Count	41	109	150
		% within asap rokok	27.3%	72.7%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	.287 ^b	1	.592
Continuity Correction ^a	.086	1	.769
Likelihood Ratio	.295	1	.587
Fisher's Exact Test			
Linear-by-Linear Association	.285	1	.593
N of Valid Cases	150		

Chi-Square Tests

	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square		
Continuity Correction ^a		
Likelihood Ratio		
Fisher's Exact Test	.809	.394
Linear-by-Linear Association		
N of Valid Cases		

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7.11.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for asap rokok (tdk ada / ada)	.763	.283	2.058
For cohort ispa = tdk ispa	.818	.384	1.741
For cohort ispa = ispa	1.072	.845	1.359
N of Valid Cases	150		

obat nyamuk * ispa Crosstabulation

			ispa		Total
			tdk ispa	ispa	
obat nyamuk	tdk	Count	24	60	84
		% within obat nyamuk	28.6%	71.4%	100.0%
		Std. Residual	.2	-.1	
	ya	Count	17	49	66
		% within obat nyamuk	25.8%	74.2%	100.0%
		Std. Residual	-.2	.2	
Total		Count	41	109	150
		% within obat nyamuk	27.3%	72.7%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	.147 ^b	1	.701
Continuity Correction ^a	.040	1	.842
Likelihood Ratio	.148	1	.701
Fisher's Exact Test			
Linear-by-Linear Association	.146	1	.702
N of Valid Cases	150		

Chi-Square Tests

	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square		
Continuity Correction ^a		
Likelihood Ratio		
Fisher's Exact Test	.717	.422
Linear-by-Linear Association		
N of Valid Cases		

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 18.04.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for obat nyamuk (tdk / ya)	1.153	.557	2.385
For cohort ispa = tdk ispa	1.109	.652	1.887
For cohort ispa = ispa	.962	.791	1.171
N of Valid Cases	150		

bbm * ispa Crosstabulation

			ispa		Total
			tdk ispa	ispa	
bbm	tdk ada asap	Count	14	49	63
		% within bbm	22.2%	77.8%	100.0%
		Std. Residual	-.8	.5	
	ada asap	Count	27	60	87
		% within bbm	31.0%	69.0%	100.0%
		Std. Residual	.7	-.4	
Total	Count	41	109	150	
	% within bbm	27.3%	72.7%	100.0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1.429 ^b	1	.232
Continuity Correction ^a	1.019	1	.313
Likelihood Ratio	1.449	1	.229
Fisher's Exact Test			
Linear-by-Linear Association	1.419	1	.234
N of Valid Cases	150		

Chi-Square Tests

	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square		
Continuity Correction ^a		
Likelihood Ratio		
Fisher's Exact Test	.268	.156
Linear-by-Linear Association		
N of Valid Cases		

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 17.22.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for bbm (tdk ada asap / ada asap)	.635	.301	1.341
For cohort ispa = tdk ispa	.716	.410	1.251
For cohort ispa = ispa	1.128	.930	1.368
N of Valid Cases	150		

status gizi * ispa Crosstabulation

			ispa		Total
			tdk ispa	ispa	
status gizi	gizi baik	Count	32	84	116
		% within status gizi	27.6%	72.4%	100.0%
		Std. Residual	.1	.0	
	gizi kurang	Count	9	25	34
		% within status gizi	26.5%	73.5%	100.0%
		Std. Residual	-.1	.1	
Total	Count	41	109	150	
	% within status gizi	27.3%	72.7%	100.0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	.016 ^b	1	.898
Continuity Correction ^a	.000	1	1.000
Likelihood Ratio	.017	1	.898
Fisher's Exact Test			
Linear-by-Linear Association	.016	1	.898
N of Valid Cases	150		

Chi-Square Tests

	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square		
Continuity Correction ^a		
Likelihood Ratio		
Fisher's Exact Test	1.000	.543
Linear-by-Linear Association		
N of Valid Cases		

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 9.29.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for status gizi (gizi baik / gizi kurang)	1.058	.446	2.510
For cohort ispa = tdk ispa	1.042	.553	1.963
For cohort ispa = ispa	.985	.782	1.241
N of Valid Cases	150		

imunisasi * ispa Crosstabulation

			ispa		Total
			tdk ispa	ispa	
imunisasi	lengkap	Count	23	57	80
		% within imunisasi	28.8%	71.3%	100.0%
		Std. Residual	.2	-.1	
	tdk lengkap	Count	18	52	70
		% within imunisasi	25.7%	74.3%	100.0%
		Std. Residual	-.3	.2	
Total		Count	41	109	150
		% within imunisasi	27.3%	72.7%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	.173 ^b	1	.677
Continuity Correction ^a	.054	1	.816
Likelihood Ratio	.174	1	.677
Fisher's Exact Test			
Linear-by-Linear Association	.172	1	.678
N of Valid Cases	150		

Chi-Square Tests

	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square		
Continuity Correction ^a		
Likelihood Ratio		
Fisher's Exact Test	.716	.409
Linear-by-Linear Association		
N of Valid Cases		

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 19.13.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for imunisasi (lengkap / tdk lengkap)	1.166	.566	2.400
For cohort ispa = tdk ispa	1.118	.660	1.893
For cohort ispa = ispa	.959	.789	1.167
N of Valid Cases	150		

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	36.059	1	.000
	Block	36.059	1	.000
	Model	36.059	1	.000

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.
Step 1	kepadatan	2.375	.423	31.510	1	.000
	Constant	-.372	.291	1.634	1	.201

Variables in the Equation

		Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
			Lower	Upper
Step 1	kepadatan	10.754	4.692	24.647
	Constant	.690		

a. Variable(s) entered on step 1: kepadatan.

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	49.390	1	.000
	Block	49.390	1	.000
	Model	49.390	1	.000

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.
Step 1	ventilasi	2.954	.462	40.833	1	.000
	Constant	-.934	.356	6.894	1	.009

Variables in the Equation

		Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
			Lower	Upper
Step 1	ventilasi	19.189	7.754	47.488
	Constant	.393		

a. Variable(s) entered on step 1: ventilasi.

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	13.357	1	.000
	Block	13.357	1	.000
	Model	13.357	1	.000

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.
Step 1	lubang	1.388	.396	12.284	1	.000
	Constant	.346	.243	2.037	1	.154

Variables in the Equation

		Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
			Lower	Upper
Step 1	lubang	4.008	1.844	8.712
	Constant	1.414		

a. Variable(s) entered on step 1: lubang.

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	.358	1	.550
	Block	.358	1	.550
	Model	.358	1	.550

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.
Step 1	Letak	-.326	.537	.368	1	.544
	Constant	1.019	.197	26.725	1	.000

Variables in the Equation

		Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
			Lower	Upper
Step 1	Letak	.722	.252	2.069
	Constant	2.771		

a. Variable(s) entered on step 1: Letak.

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	2.340	1	.126
	Block	2.340	1	.126
	Model	2.340	1	.126

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.
Step 1	suhu	-.918	.653	1.979	1	.159
	Constant	1.792	.624	8.255	1	.004

Variables in the Equation

		Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
			Lower	Upper
Step 1	suhu	.399	.111	1.435
	Constant	6.000		

a. Variable(s) entered on step 1: suhu.

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	.149	1	.699
	Block	.149	1	.699
	Model	.149	1	.699

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.
Step 1	kelembaban	-.421	1.133	.138	1	.710
	Constant	1.386	1.118	1.537	1	.215

Variables in the Equation

		Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
			Lower	Upper
Step 1	kelembaban	.656	.071	6.051
	Constant	4.000		

a. Variable(s) entered on step 1: kelembaban.

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	69.989	1	.000
	Block	69.989	1	.000
	Model	69.989	1	.000

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.
Step 1	PM10	4.035	.610	43.746	1	.000
	Constant	-1.946	.535	13.253	1	.000

Variables in the Equation

		Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
			Lower	Upper
Step 1	PM10	56.538	17.103	186.904
	Constant	.143		

a. Variable(s) entered on step 1: PM10.

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	.295	1	.587
	Block	.295	1	.587
	Model	.295	1	.587

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.
Step 1	asap	-.271	.506	.286	1	.593
	Constant	1.204	.465	6.690	1	.010

Variables in the Equation

		Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
			Lower	Upper
Step 1	asap	.763	.283	2.058
	Constant	3.333		

a. Variable(s) entered on step 1: asap.

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	.148	1	.701
	Block	.148	1	.701
	Model	.148	1	.701

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.
Step 1	nyamuk	.142	.371	.147	1	.701
	Constant	.916	.242	14.393	1	.000

Variables in the Equation

		Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
			Lower	Upper
Step 1	nyamuk	1.153	.557	2.385
	Constant	2.500		

a. Variable(s) entered on step 1: nyamuk.

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	1.449	1	.229
	Block	1.449	1	.229
	Model	1.449	1	.229

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.
Step 1	bbm	-.454	.381	1.418	1	.234
	Constant	1.253	.303	17.089	1	.000

Variables in the Equation

		Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
			Lower	Upper
Step 1	bbm	.635	.301	1.341
	Constant	3.500		

a. Variable(s) entered on step 1: bbm.

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	.017	1	.898
	Block	.017	1	.898
	Model	.017	1	.898

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.
Step 1	gizi	.057	.441	.016	1	.898
	Constant	.965	.208	21.582	1	.000

Variables in the Equation

		Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
			Lower	Upper
Step 1	gizi	1.058	.446	2.510
	Constant	2.625		

a. Variable(s) entered on step 1: gizi.

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	.174	1	.677
	Block	.174	1	.677
	Model	.174	1	.677

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.
Step 1	imunisasi	.153	.369	.173	1	.677
	Constant	.908	.247	13.498	1	.000

Variables in the Equation

		Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
			Lower	Upper
Step 1	imunisasi	1.166	.566	2.400
	Constant	2.478		

a. Variable(s) entered on step 1: imunisasi.

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	106.117	6	.000
	Block	106.117	6	.000
	Model	106.117	6	.000

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.
Step 1	bbm	-1.336	.745	3.217	1	.073
	PM10	4.018	.858	21.939	1	.000
	suhu	-1.418	1.224	1.344	1	.246
	lubang	1.740	.756	5.297	1	.021
	ventilasi	2.491	.790	9.934	1	.002
	kepadatan	1.666	.689	5.850	1	.016
	Constant	-3.411	1.460	5.457	1	.019

Variables in the Equation

		Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
			Lower	Upper
Step 1	bbm	.263	.061	1.132
	PM10	55.573	10.345	298.543
	suhu	.242	.022	2.663
	lubang	5.695	1.295	25.054
	ventilasi	12.079	2.565	56.868
	kepadatan	5.290	1.371	20.404
	Constant	.033		

a. Variable(s) entered on step 1: bbm, PM10, suhu, lubang, ventilasi, kepadatan.

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	104.550	5	.000
	Block	104.550	5	.000
	Model	104.550	5	.000

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.
Step 1	bbm	-1.395	.735	3.607	1	.058
	PM10	3.995	.847	22.242	1	.000
	lubang	1.853	.761	5.933	1	.015
	ventilasi	2.360	.775	9.264	1	.002
	kepadatan	1.574	.674	5.454	1	.020
	Constant	-4.538	1.149	15.613	1	.000

Variables in the Equation

		Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
			Lower	Upper
Step 1	bbm	.248	.059	1.046
	PM10	54.328	10.327	285.808
	lubang	6.376	1.436	28.308
	ventilasi	10.588	2.317	48.386
	kepadatan	4.824	1.288	18.067
	Constant	.011		

a. Variable(s) entered on step 1: bbm, PM10, lubang, ventilasi, kepadatan.

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	100.374	4	.000
	Block	100.374	4	.000
	Model	100.374	4	.000

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.
Step 1	PM10	3.856	.811	22.598	1	.000
	lubang	1.549	.704	4.838	1	.028
	ventilasi	2.065	.722	8.187	1	.004
	kepadatan	1.498	.658	5.186	1	.023
	Constant	-4.946	1.118	19.581	1	.000

Variables in the Equation

		Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
			Lower	Upper
Step 1	PM10	47.284	9.643	231.848
	lubang	4.707	1.184	18.718
	ventilasi	7.885	1.916	32.440
	kepadatan	4.471	1.232	16.226
	Constant	.007		

a. Variable(s) entered on step 1: PM10, lubang, ventilasi, kepadatan.

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	100.374	4	.000
	Block	100.374	4	.000
	Model	100.374	4	.000

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.
Step 1	PM10	3.856	.811	22.598	1	.000
	lubang	1.549	.704	4.838	1	.028
	ventilasi	2.065	.722	8.187	1	.004
	kepadatan	1.498	.658	5.186	1	.023
	Constant	-4.946	1.118	19.581	1	.000

Variables in the Equation

		Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
			Lower	Upper
Step 1	PM10	47.284	9.643	231.848
	lubang	4.707	1.184	18.718
	ventilasi	7.885	1.916	32.440
	kepadatan	4.471	1.232	16.226
	Constant	.007		

a. Variable(s) entered on step 1: PM10, lubang, ventilasi, kepadatan.

Block 2: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	.462	1	.497
	Block	.462	1	.497
	Model	100.836	5	.000

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df
Step 1	PM10	3.139	1.227	6.546	1
	lubang	.690	1.377	.251	1
	ventilasi	2.162	.758	8.137	1
	kepadatan	1.482	.661	5.028	1
	PM10 by lubang	1.114	1.603	.483	1
	Constant	-4.375	1.281	11.667	1

Variables in the Equation

		Sig.	Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
				Lower	Upper
Step 1	PM10	.011	23.091	2.084	255.794
	lubang	.616	1.994	.134	29.634
	ventilasi	.004	8.693	1.967	38.409
	kepadatan	.025	4.400	1.205	16.064
	PM10 by lubang	.487	3.047	.132	70.517
	Constant	.001	.013		

a. Variable(s) entered on step 1: PM10 * lubang .

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	100.374	4	.000
	Block	100.374	4	.000
	Model	100.374	4	.000

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.
Step 1	PM10	3.856	.811	22.598	1	.000
	lubang	1.549	.704	4.838	1	.028
	ventilasi	2.065	.722	8.187	1	.004
	kepadatan	1.498	.658	5.186	1	.023
	Constant	-4.946	1.118	19.581	1	.000

Variables in the Equation

		Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
			Lower	Upper
Step 1	PM10	47.284	9.643	231.848
	lubang	4.707	1.184	18.718
	ventilasi	7.885	1.916	32.440
	kepadatan	4.471	1.232	16.226
	Constant	.007		

a. Variable(s) entered on step 1: PM10, lubang, ventilasi, kepadatan.

Block 2: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	1.797	1	.180
	Block	1.797	1	.180
	Model	102.171	5	.000

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df
Step 1	PM10	21.643	7725.510	.000	1
	lubang	1.450	.689	4.432	1
	ventilasi	19.951	7725.510	.000	1
	kepadatan	1.502	.656	5.248	1
	PM10 by ventilasi	-18.283	7725.510	.000	1
	Constant	-22.412	7725.510	.000	1

Variables in the Equation

	Sig.	Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
			Lower	Upper
Step 1 PM10	.998	2.5E+009	.000	.
lubang	.035	4.264	1.105	16.449
ventilasi	.998	4.6E+008	.000	.
kepadatan	.022	4.490	1.242	16.230
PM10 by ventilasi	.998	.000	.000	.
Constant	.998	.000		

a. Variable(s) entered on step 1: PM10 * ventilasi .

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

	Chi-square	df	Sig.
Step 1 Step	100.374	4	.000
Block	100.374	4	.000
Model	100.374	4	.000

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.
Step 1 PM10	3.856	.811	22.598	1	.000
lubang	1.549	.704	4.838	1	.028
ventilasi	2.065	.722	8.187	1	.004
kepadatan	1.498	.658	5.186	1	.023
Constant	-4.946	1.118	19.581	1	.000

Variables in the Equation

	Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
		Lower	Upper
Step 1 PM10	47.284	9.643	231.848
lubang	4.707	1.184	18.718
ventilasi	7.885	1.916	32.440
kepadatan	4.471	1.232	16.226
Constant	.007		

a. Variable(s) entered on step 1: PM10, lubang, ventilasi, kepadatan.

Block 2: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

	Chi-square	df	Sig.
Step 1 Step	1.220	1	.269
Block	1.220	1	.269
Model	101.594	5	.000

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df
Step 1	PM10	21.338	8105.905	.000	1
	lubang ventilasi	1.544	.714	4.673	1
	kepadatan	2.031	.733	7.687	1
	PM10 by kepadatan	19.117	8105.905	.000	1
	Constant	-17.831	8105.905	.000	1
	Constant	-22.296	8105.905	.000	1

Variables in the Equation

		Sig.	Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
				Lower	Upper
Step 1	PM10	.998	1.8E+009	.000	.
	lubang ventilasi	.031	4.682	1.155	18.979
	kepadatan	.006	7.623	1.814	32.038
	PM10 by kepadatan	.998	2.0E+008	.000	.
	Constant	.998	.000	.000	.
	Constant	.998	.000	.000	.

a. Variable(s) entered on step 1: PM10 * kepadatan .



