

PENGARUH KUALITAS LINGKUNGAN DALAM RUANG (*INDOOR*) TERHADAP PENYAKIT ISPA-PNEMONIA DI INDRAMAYU, JAWA BARAT

Sukar*, Agustina Lubis*, A.Tri Tugaswati*, Kasnodihardjo* dan Ima Nurisa Ibrahim*

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF INDOORS ENVIRONMENTAL QUALITY ON ARI-PNEUMONIA IN INDRAMAYU, WEST JAVA.

A case-control study was done in Indramayu, West Java, about the association between housing characteristics, indoor air pollution and childhood Acute Respiratory Infections (ARI)-Pneumonia. Using the Respirable Suspended Particulate (RSP), nitrogen dioxide (NO₂), sulfur dioxide (SO₂), carbon monoxide (CO), formaldehyde (HCHO) and ammonia (NH₃) as determinants of indoor air pollutants, mites as allergens and interview of ventilation and cooking as housing characteristics. In this study, 140 children with ARI-pneumonia and 227 controls were involved.

Levels of air pollutants, except of RSP was found to be smaller than those levels of pollutants recommended by WHO. There was a significant association between ARI and level of RSP due to the habit of mothers taking their babies and children while cooking in the kitchen. Two species of mites were identified as allergens found in this study, although the significance of the association with respiratory disease(s) was not clear yet.

PENDAHULUAN

Lingkungan dalam arti luas adalah segala sesuatu yang berada di sekitar manusia dan meliputi di luar rumah (*outdoor*) dan di dalam rumah (*indoor*)¹⁾.

Lingkungan dalam ruang (*indoor*) meliputi lingkungan psiko-sosial (lingkungan yang berkaitan dengan masalah-masalah perilaku dan hubungan antar keluarga), lingkungan fisik (kebisingan, suhu kelembaban, pencahayaan,

radiasi dan getaran), lingkungan kimia (pencemaran udara dalam rumah seperti debu dan gas) dan lingkungan biologi (jamur, bakteri, virus, tungau)^{2,3,4)}.

Pengaruh lingkungan dalam rumah terhadap kegiatan sehari-hari tidaklah terjadi secara langsung. Lingkungan yang kelihatannya tidak memiliki potensi bahaya ternyata dapat menimbulkan gangguan kesehatan penghuninya. Lingkungan rumah yang bising, berdebu, dan panas, dapat menimbulkan gangguan

* Peneliti Puslit Ekologi Kesehatan, Badan Litbang Kesehatan, Jl. Percetakan Negara No. 29, Jakarta.

kesehatan yang pada akhirnya dapat mengganggu kegiatan sehari-hari. Secara klinis gangguan kesehatan akibat lingkungan dalam rumah yang tidak memenuhi standar dapat mengakibatkan gangguan akut, kronis maupun gangguan yang seperti tidak ada artinya (*subtle effects*). Dengan kata lain, gejala penyakit akibat gangguan lingkungan bisa jelas dan spesifik, atau hanya terdiri dari keluhan-keluhan sebagai sindroma non spesifik²⁾.

Salah satu gangguan yang mungkin disebabkan oleh pencemaran udara dalam ruang adalah infeksi saluran pernafasan akut (ISPA). ISPA dapat meliputi bagian atas saja dan atau bagian bawah seperti : *laryngitis, tracheobronchitis, bronchiolitis dan pneumonia*⁵⁾.

Pneumonia adalah suatu penyakit paru-paru yang terjadi pada alveoli dan menyebar ke bagian lain paru-paru. Secara klinis pneumonia pada lanjut usia (>65 tahun) hampir selalu disertai batuk dan nafas cepat (*tachypnea*) dan tarikan dada ke dalam. Sedangkan pada bayi dan anak balita sering tidak disertai batuk^{6,7)}.

Beberapa faktor risiko yang dapat menimbulkan pneumonia antara lain adalah umur (≤ 2 tahun dan ≥ 65 tahun), kurang gizi, bayi lahir *premature*, tidak mendapat Air Susu Ibu (ASI) penuh, asap rokok dan pencemaran udara, padat penghuni (*crowding*), immunisasi kurang lengkap, *swaddling*, dan defisiensi vitamin A^{6,7,8,9,10)}.

Studi epidemiologi semi kuantitatif mengenai risiko kualitas lingkungan dalam ruang terhadap penyakit ISPA pernah dilakukan Pandey¹¹⁾. Diperkirakan ada hubungan antara pencemaran udara dalam ruang dengan usia anak di bawah umur 2 tahun dengan episode ISPA sedang atau berat (pneumonia).

Pada tahun 1993/1994 telah dilakukan penelitian di Kecamatan Sliyeg dan Gabus Wetan, Indramayu pada sekelompok rumah tangga yang menggunakan bahan bakar biomasa (kayu dan sekam padi) untuk keperluan memasak dan tungku perapian serta bebas dari pencemaran industri.

Tulisan ini melaporkan hasil penelitian tentang hubungan antara kegiatan di dapur, asap rokok dan tingkat pencemaran udara dalam ruang serta adanya tungau dalam debu dalam kaitannya dengan timbulnya ISPA-Pneumonia pada bayi dan anak.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi dan Obyek Penelitian

Penelitian "kasus-telaah" (case-control) ini dilakukan di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. Daerah tersebut dipilih untuk dijadikan daerah penelitian karena prevalensi ISPA pada bayi/anak balita mencapai 10,7% dan menempati urutan pertama dari daftar penyakit yang terdapat di Propinsi Jawa Barat. Lokasi studi adalah Kecamatan Sliyeg dan Gabus Wetan.

Sasaran penelitian adalah bayi/balita yang menderita ISPA-pneumonia berdasarkan laporan Puskesmas setempat. Laporan tersebut merupakan hasil pencatatan yang dilakukan oleh petugas paramedis (bidan dan perawat) Puskesmas Kecamatan dan Puskesmas Pembantu. Sebagai responden dalam wawancara adalah ibu bayi/balita.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi : aktivitas di dapur (lama memasak, pelaku memasak, frekuensi memasak, ventilasi dan jumlah perokok), pencemaran udara dalam ruang seperti debu RSP, SO₂, NO₂, CO, HCHO, NH₃, suhu dan kelembaban dan jumlah tungau dalam debu.

Jumlah Sampel

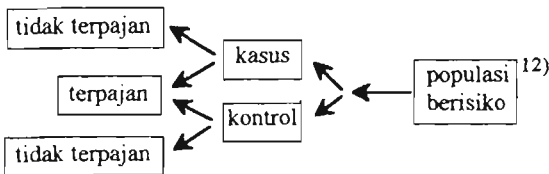
Berdasarkan data pencatatan Puskesmas Kecamatan Sliyeg pada saat penelitian dilakukan tahun 1994, jumlah penderita pnemonia sebanyak 30 bayi/balita. Jumlah ini digunakan untuk menentukan jumlah kasus yang akan diteliti, meliputi 30 bayi dan balita penderita pnemonia serta 30 bayi dan balita penderita ISPA. Selanjutnya sebagai kontrol adalah bayi dan balita sehat yang bertempat tinggal di daerah yang sama. Perbandingan untuk setiap kasus penderita pnemonia dan kontrol adalah 1:2. Sedangkan perbandingan untuk setiap kasus penderita ISPA adalah 1:1. Untuk memudahkan pelaksanaan penelitian "kasus-telaah" ini digunakan desain penelitian seperti Gambar 1 di bawah ini.

Data pencemaran gas dalam ruang, seperti CO, NH₃ dan formaldehida didapatkan dengan menggunakan "Kitagawa detector" dan analisis dilakukan secara kolorimetri. Gas pencemar SO₂ diambil dengan pompa vakum dan analisis dilakukan dengan spektrofotometri. Sedangkan pengukuran NO₂ menggunakan "badge filter paper"⁽¹³⁾ dan analisis dengan spektrofotometri.

HASIL

Data wawancara responden yang berhubungan dengan kegiatan di dapur disajikan pada Tabel 1. Responden bayi+balita penderita ISPA-pnemonia maupun yang sehat tinggal di rumah dengan ventilasi pada kelompok kasus 57,4% dan kelompok kontrol 52,8%.

Gambar 1. Desain penelitian kasus-telaah.



Sampling Desain

Data responden yang berhubungan dengan kegiatan di dapur dikumpulkan melalui wawancara menggunakan kuesioner. Wawancara dilakukan dengan cara mengunjungi rumah responden. Responden adalah Ibu bayi + balita penderita dan bukan penderita. Selain wawancara, juga dilakukan pengamatan untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan keadaan kesehatan dalam ruang, dengan cara mengumpulkan debu menggunakan pompa vakum dan analisis debu dengan gravimetri.

Pada umumnya pelaku memasak dilakukan sendiri pada kelompok kasus 99,3% dan kelompok kontrol 99,1%. Sebagian besar responden dalam satu hari memasak dua kali atau bahkan kadang kala tiga kali. Lama waktu memasak digunakan sebagai indikator masa pajanan, menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil responden memasak kurang dari 1 jam, 90,8% kelompok kasus dan 94,6% kelompok kontrol membutuhkan waktu memasak lebih dari 1 jam. Sewaktu memasak responden yang selalu membawa anak ke dapur 35,7% kelompok kasus dan 22,9% kelompok kontrol. Responden yang tidak pernah membawa bayi/anak balita ke dapur pada kelompok kasus sebanyak 28.6% dan kelompok kontrol 42,2%, sisanya tidak secara teratur membawa bayi/anak balitanya ke dapur 27,4% kelompok kasus dan 30,1% kelompok kontrol punya anggota keluarga yang merokok di dalam rumah.

Tabel 1. Keterangan responden yang berhubungan dengan kegiatan di dapur.

Aktivitas di dapur	Status				Total	
	Kasus		Kontrol			
Ada ventilasi dapur						
ya	64	57,4%	103	52,8%	167	54,4%
tidak	48	42,6%	92	47,2%	140	45,6%
Memasak sendiri						
ya	138	99,3%	217	99,1%	355	99,2%
tidak	1	0,7%	2	0,9%	3	0,8%
Frekuensi masak						
Satu kali	42	29,4%	56	24,7%	98	26,5%
>2 kali	101	70,6%	171	75,3%	272	73,5%
Lama memasak						
< 1 jam	13	9,2%	12	5,4%	35	6,9%
> 1 jam	128	90,8%	209	94,6%	337	93,1%
Anak dibawa ke dapur						
Selalu	50	35,7%	50	22,9%	100	27,9%
Tidak selalu	50	35,7%	76	34,9%	126	35,2%
Tidak pernah	40	28,6%	92	42,2%	132	36,9%
Ada perokok dalam rumah						
ya	31	27,4%	52	30,1%	83	28,8%
tidak	91	72,6%	121	69,9%	212	71,9%

Parameter SO_2 , HCHO (formaldehida) dan NH_3 di ruang tamu rumah kelompok kasus dan kontrol tidak diukur karena keterbatasan peralatan. Selain SO_2 dan HCHO, kadar CO, NO_2 dan debu *Respirable Suspended Particulate (RSP)* di ruang dapur maupun ruang tamu kelompok kasus, umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol. Sedangkan kelembaban dan suhu di ruang dapur maupun ruang tamu baik pada kelompok kasus maupun kelompok kontrol, kurang lebih sama (Tabel 2).

Membandingkan kadar parameter-parameter tersebut dengan kadar yang direkomendasikan oleh WHO^(14,15), kecuali untuk parameter debu RSP, kadar rata-rata CO, SO_2 , NO_2 dan formaldehida tidak ada yang melampaui. Kadar rata-rata debu RSP ruang dapur melampaui batas maksimum yang direkomendasikan WHO sampai sekitar 8 kali lebih tinggi; sedangkan di ruang tamu, sekitar 1,5 kali. Kadar NH_3 , kelembaban dan suhu di dalam rumah belum ada batasannya yang direkomendasikan oleh WHO.

Tabel 2. Kadar rata-rata beberapa pencemar, suhu dan kelembaban dalam dapur dan ruang tamu responden di Kecamatan Gabus Wetan dan Sliyeg, Indramayu.

No.	Parameter	Dapur				Ruang Tamu				Rekomendasi WHO ^(14,15)
		n	Kasus	n	Kontrol	n	Kasus	n	Kontrol	
1.	CO (ppm)	69	2,39	95	2,19	34	1,15	69	1,02	10
2.	SO ₂ (ug/M ³)	32	8,53	47	8,69	-	-	-	-	40 - 60
3.	NO ₂ (ug/M ³)	45	6,75	66	6,00	44	2,20	67	1,97	150
4.	DEBU (ug/M ³)	84	742,6	80	609,5	78	213,70	78	137,1	60 - 90
5.	HCHO (ppm)	3	0,005	3	0,036	-	-	-	-	100 - 150
6.	NH ₃ (ppm)	8	11,44	15	2,86	-	-	-	-	-
7.	KELEMBABAN (%)	91	78,98	111	78,85	91	79,4	91	79,8	-
8.	SUHU (°C)	91	30	111	30,2	91	29,0	91	29,1	-

Keterangan n=jumlah sampel.

Tabel 3 menyajikan jumlah spesies tungau penyebab alergi yang terdapat dalam rumah. Tungau debu dikoleksi dari ruang tidur, ruang tamu dan dapur. Ditemukan 10 spesies (jenis) tungau terdiri meliputi 8 genera/marga dari 3 subordo yaitu *Subordo Parasitiformes*, *Sarcoptiformes* dan *Trombidiformes*. Dari

Subordo Parasitiformes terdiri dari genus *Dermato-phagoides* dan *Haemogamassus*. Dari *Subordo Sarcoptiformes* ditemukan genus *Caloglyphus*, *Dermatophagoides*, *Glycyphagus* dan *Suidasia*. Sedangkan dari *Subordo Trombidiformes* adalah genus *Cheyletus* dan *Cheletomorpha*.

Tabel 3. Distribusi jumlah rumah menurut spesies tunggu dan status.

Sub ordo	Genus	Spesies	Status			
			Kasus		Kontrol	
			n	%	n	%
1. <i>Parasitiformes</i>	<i>Dermanyssinus</i>	<i>Dermanyssinus sp</i>	3	3,3	2	1,9
	<i>Haemogamassus</i>	<i>Haemogamassus sp</i>	1	1,1	-	-
2. <i>Sarcoptiformes</i>	<i>Caloglyphus</i>	<i>Caloglyphus sp</i>	3	3,3	6	5,7
	<i>Dermatophagoides</i>	<i>D. farinae</i>				
		<i>D. pteronyssinus</i>	17	18,5	13	12,3
	<i>Glycyphagus</i>	<i>Glycyphagus sp</i>	38	41,3	41	38,7
3. <i>Trombidiformes</i>	<i>Suidasia</i>	<i>Suidasia sp</i>	16	17,4	21	19,8
	<i>Cheyletus</i>	<i>C. eruditus</i>				
		<i>C. malaccensis</i>	16	15,1	22	20,8
	<i>Cheletomorpha</i>	<i>Cheletomorpha sp</i>			1	1,1
Total			94	100	106	100

Dari tungau genus *Dermatophagoides* ditemukan 2 jenis yaitu *D. pteronyssinus* dan *D. farinae* yang mempunyai sifat sebagai alergen. Ke dua jenis tungau tersebut di atas ditemukan 17 dari 94 rumah (18,5%) kelompok kasus dan 13 dari 106 rumah (12%) kelompok kontrol. Analisis risiko relatif atas dasar dua spesies alergen tersebut menghasilkan risiko terkena ISPA sebesar 1,6 kali dibandingkan dengan kontrol.

Analisis risiko relatif pada penderita ISPA dan pnemonia dengan umur bayi/anak balita dan kebiasaan Ibu membawa bayi/anak balitanya ke dapur waktu memasak dapat dilihat pada Tabel 4. Terlihat bahwa risiko bayi terkena ISPA 5 kali (CI 1,37-22,58) dan risiko terkena pnemonia adalah 3 kali (CI 0,99-12) dibandingkan dengan anak umur 5 tahun.

Kalau Ibu sering membawa anak ke dapur, maka risiko terkena ISPA adalah 2 kali lebih besar dibandingkan dengan Ibu yang tidak pernah membawa anaknya ke dapur sambil memasak (CI 1,22-5,07).

PEMBAHASAN

Pnemonia umumnya disebabkan oleh bakteri (*Pneumococcus*, *Hemophilus influenzae*) dan virus (*respiratory syncytial virus*, *influenza*, *parainfluenza*, *measles* dan *adenovirus*). Pada umumnya pnemonia diderita oleh anak umur <2 tahun dan orang tua umur ≥ 65 tahun. Pada banyak negara sedang berkembang dinyatakan bahwa lebih dari 75% penyakit saluran pernafasan akut disebabkan pnemonia yang berakibat kematian^{12,13}.

Tabel 4. Risiko terkena ISPA berdasarkan kebiasaan Ibu membawa anak ke dapur dan umur anak.

Keterangan	Evaluasi Statistik					
	Kelompok ISPA			Kelompok Pnemonia		
	OR	CI	P	OR	CI	P
Umur :						
- 1	5,12	1,37-22,58	0,01	3,28	0,99-12	0,05
- 2	4,75	1,18-22,12	0,02	2,63	0,71-10,48	0,18
- 3	3,83	0,94-18,07	0,07	1,43	0,35-6,26	0,75
- 4	4,13	0,88-21,76	0,08	1,38	0,25-7,47	0,72
- 5	1	-	-	-	-	-
Kebiasaan						
- Tidak pernah	1	-	-	1	-	-
- Tidak selalu	1,7	0,86-3,37	0,13	1,25	0,6 - 2,61	0,64
- Selalu	2,48	1,22-5,07	0,01	2,05	0,96-4,35	0,06

Keterangan : OR = Odd Ratio
CI = Confidence Interval
P = Probability.

Beberapa faktor risiko penyebab pnemonia yang penting antara lain adalah karena umur, gizi kurang, lahir *premature*, tidak cukup ASI, asap rokok dan pencemaran udara, kepadatan penghuni, immunisasi kurang lengkap, *swaddling* dan defisiensi vitamin A⁶⁾.

Analisis statistik mengenai hubungan ventilasi dan jumlah anggota rumah tangga yang merokok tidak didapatkan perbedaan yang berarti antara kelompok kasus dan kelompok kontrol. 35,7% kelompok kasus dan 22,9% kelompok kontrol biasanya memasak di dapur sambil membawa bayi/anak balita.

Walaupun jangka waktu memasak antara kedua kelompok tidak ada perbedaan yang bermakna, akan tetapi risiko untuk terkena penyakit ISPA lebih tinggi pada kelompok kasus dengan bukti bahwa kelainan ISPA persentasenya lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

Studi ini telah menemukan beberapa pencemar udara seperti CO, NO₂, SO₂, NH₃ dan formaldehida dalam ruang, dan hal ini merupakan kontribusi tidak kecil terhadap terjadinya penyakit ISPA. Parameter debu RSP, khususnya di ruang dapur ditemukan jauh melampaui standar WHO yakni rata-rata 742,6 µg/m³ kelompok kasus dan 609,5 µg/m³ kelompok kontrol, sedangkan di ruang tamu, 213 µg/m³ kelompok kasus dan 137,1 µg/m³ kelompok kontrol. Tingginya kadar debu RSP di rumah tangga ini disebabkan karena hampir semua menggunakan bahan bakar kayu.

Suhu dan kelembaban di ruang dapur dan ruang tamu antara kelompok kasus dan kontrol rata-rata sama derajadnya. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan keadaan lokasi.

Dua jenis tungau *D. pteronyssinus* dan *D. farinae* yang ditemukan sehubungan dengan kasus pnemonia dan ISPA jumlahnya lebih

banyak di rumah kelompok kasus daripada rumah kelompok kontrol, karena hal ini dapat menjadi faktor penting penyebab kelainan pada saluran pernafasan seperti asma dan rhinitis⁸⁾ serta 80-90% asma pada anak dan remaja^{9,10,16)} disebabkan tungau debu rumah.

Analisis statistik risiko relatif dari variabel yang dipilih menunjukkan bahwa ada 2 faktor yang tampaknya memberikan risiko yang paling relevan pada kelainan ISPA-pnemonia yakni usia dan kebiasaan membawa anak ke dapur. Anak berusia 1-2 tahun lebih peka 5 kali terkena ISPA dibandingkan dengan anak usia 5 tahun.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Bayi/anak balita yang berumur <2 tahun mempunyai risiko lebih tinggi terhadap penyakit ISPA, sedangkan yang umur <1 tahun lebih tinggi terhadap pnemonia.
2. Kebiasaan ibu membawa bayi/anak balitanya ke dapur sambil memasak mempunyai risiko terkena penyakit ISPA karena kadar debu RSP sudah jauh melampaui standar
3. Untuk mencegah ISPA-pnemonia disarankan agar kadar debu RSP diturunkan dengan cara mengganti bahan bakar kayu, tidak membawa anak ke dapur dan membuat lubang ventilasi yang adekuat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Dr Siswono Kepala Puskesmas Kecamatan Sliyeg dan Dr. Rachsaputra Kepala Puskesmas Gabus Wetan beserta Stafnya, yang telah menyediakan segala fasilitas dan bantuan sehingga studi ini dapat berjalan lancar dan berhasil dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

1. Kusnoputranto, H. (Editor) (1983). *Kesehatan Lingkungan dalam : Kesehatan Lingkungan*, Hal. 3-6, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Univ. Indonesia, Jakarta.
2. Achmadi, UF (1992). *Lingkungan Kerja dan Produktivitas Tinjauan Utama Terhadap Sindroma Pencakar Langit (Sick Building)*", Fakultas Kesehatan Masyarakat, Univ. Indonesia, Jakarta.
3. Perry, R. (1993). *The Role of Indoor Air Quality in The Environmental Equation*. Seminar Indoor Air International (IAI), Lembaga Penelitian Univ. Indonesia.
4. GEMS/UNEP (1992). *Indoor Air Pollution*. Urban Air Pollution, Environment Library, 4. Geneva.
5. Ditjen PPM & PLP (1992). *"Pedoman Pemberantasan Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)*. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
6. Stansfield, SK, Shepard, DS, "Acute Respiratory Infection", in: *"Disease Control Priorities in Developing Countries"*, Published for the World Bank, Oxford University, Press.
7. Surjadi, C. (1993). *Respiratory Diseases of Mothers and Children and Environmental Factors among Households in Jakarta*. Environment and Urbanization, Vol.5, No.2, Hal 2-4.
8. Cuthbert, OD, Brostoff, J, Wraith, DG and Brightons, WD (1979). *Barn allergy : Asthma and rhinitis due to storage mites*, Clin. Aller., 9.
9. Wirjodiardjo, M. (1993). *Tungau debu rumah sebagai penyebab asma dan upaya penanganannya*, Medika, No.8.
10. Dewi Priyatni (1993). *Tungau Kutu debu si Penyebab Allergi*. Majalah Femina No. 52/XX, Jakarta.
11. Pandey, et al (1984) in: WHO (1990). *World Health Statistics*, Vol. 43 No. 3, Geneva.
12. Beaglehole, R, Bonita, R dan Kjellström, T (1993). *Basic Epidemiology*, World Health Organization, Geneva.
13. Yanagisawa, Y dan Nishimura, M (1982). *A Badge-Type Personal Sampler For Measurement of Personal Exposure to NO₂ and NO in Ambient Air*. Environment International, Vol. 8.
14. WHO (1990). *World Health Statistics*. Vol. 43 No. 3, Geneva.
15. WHO (1991). *World Health Statistics*. Vol. 44 No. 3, Geneva.
16. Sears, MR (1991) in: Kalmer, MA, Barnes, PJ, Persson, CGA. *Asthma its pathology and treatment*, Marcer Dekker Inc, New York.