

KAJIAN KASUS ISPA PADA LINGKUNGAN PERTAMBANGAN BATU BARA DI KABUPATEN MUARA ENIM, SUMATERA SELATAN

The Study of Upper Respiratory Tract Infection Cases at The Coal Mining Environment in Kabupaten Muara Enim, South Sumatera

Bambang Sukana, Heny Lestary, Miko Hananto¹
Pusat Teknologi Intervensi Kesehatan Masyarakat
Email: bambangsukana@gmail.com

Diterima: 9 Agustus 2013; Direvisi: 27 Agustus 2013; Disetujui: 2 September 2013

ABSTRACT

Indonesia is among countries rich in minerals (mining) such as gold, silver, copper, coal, oil and natural gas. The use of natural resources on a large scale by ignoring the preservation of the environment can cause a variety of negative impacts whether in the short term or long term. The air pollution caused by dust particles, can cause upper respiratory tract infection. The research objective was to determine the level of air pollution produced by coal dust from the coal mining industry activities and to discover information about the relationship between the exposures of coal dust and upper respiratory tract infections in the community who lived around the coal mining industry. The research uses cross sectional design. The results showed the quality of outdoor air, the average value for SO₂ and NO₂ parameter were higher in the designation region than non designation region. Furthermore, both designation and non designation regions had the same average of H₂S parameter but for the value of PM₁₀ in the designation region was higher than non designation region. Weather, humidity and wind speed was almost the same in the two regions. Judging from PP No. 41 tahun 1999, indoor and outdoor air quality both in the designation region and non designation region were still below the threshold value permitted. The incidence of upper respiratory tract infections in the exposed locations was higher than non-exposed location.

Keywords: *Coal dust, air pollution, upper respiratory tract infection*

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan bahan galian meliputi emas, perak, tembaga, batubara, minyak dan gas bumi. Kegiatan pertambangan dan lingkungan hidup adalah dua hal yang tidak dapat dipisahkan, dimana Indonesia merupakan eksportir batubara terbesar kedua di dunia. Penggunaan sumber daya alam secara besar-besaran dengan mengabaikan kelestarian lingkungan dapat mengakibatkan berbagai dampak negatif yang terasa dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Pencemaran udara akibat debu partikel dapat menyebabkan penyakit ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Akut). Tujuan penelitian adalah mengetahui tingkat pencemaran udara oleh debu batubara, hubungan antara paparan debu batubara dengan penyakit ISPA pada masyarakat yang bertempat tinggal di sekitar lokasi industri pertambangan batubara. Desain penelitian menggunakan desain *cross sectional*. Hasil penelitian menunjukkan keadaan kualitas udara outdoor nilai rata-rata untuk parameter SO₂ di kawasan peruntukan lebih tinggi dibandingkan di kawasan bukan peruntukan, demikian pula untuk parameter NO₂, untuk parameter H₂S di kedua kawasan memiliki nilai rata-rata yang sama, namun untuk nilai PM₁₀ di kawasan peruntukan lebih tinggi dibandingkan di kawasan bukan peruntukan, sedangkan suhu, kelembaban, dan kecepatan angin di dua kawasan hampir sama. Ditinjau dari PP No. 41 tahun 1999 kualitas udara indoor maupun outdoor di kawasan peruntukan maupun di kawasan bukan peruntukan masih dibawah nilai ambang batas yang diperkenankan. Angka kejadian ISPA, di lokasi terpapar lebih tinggi dibandingkan non terpapar.

Kata kunci: *Debu batu bara, Pencemaran udara, Ispa*

PENDAHULUAN

Perwujudan kualitas lingkungan yang sehat merupakan bagian pokok di

bidang kesehatan. Udara sebagai salah satu komponen lingkungan yang sangat penting dalam kehidupan perlu dipelihara dan ditingkatkan kualitasnya sehingga dapat

memberikan daya dukungan bagi makhluk hidup secara optimal. Pencemaran udara dewasa ini semakin menampakkan kondisi yang sangat memprihatinkan. Sumber pencemaran udara dapat berasal dari berbagai kegiatan antara lain pertambangan, industri, transportasi, perkantoran, dan perumahan. Berbagai kegiatan tersebut merupakan kontribusi terbesar dari pencemar udara yang dibuang ke udara bebas. Dampak dari pencemaran udara tersebut menyebabkan penurunan kualitas udara, yang berdampak negatif terhadap kesehatan manusia.

Udara merupakan kebutuhan yang mendasar bagi manusia perlu mendapatkan perhatian yang serius, sehingga menjadi kebijakan Pembangunan Kesehatan Indonesia sampai 2015 (Depkes.,2010) dimana program pengendalian pencemaran udara merupakan salah satu dari sepuluh program unggulan. Pertumbuhan pembangunan seperti pertambangan, industri, transportasi, disamping memberikan dampak positif namun disisi lain akan memberikan dampak negatif dimana berupa pencemaran udara dan kebisingan baik yang terjadi didalam ruangan (*indoor*) maupun di luar ruangan (*outdoor*) yang dapat membahayakan kesehatan manusia dan terjadinya penularan penyakit.

Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan bahan galian (tambang), meliputi emas, perak, tembaga, batubara, minyak dan gas bumi. Industri pertambangan batu bara dapat meningkatkan devisa Negara tetapi eksploitasi dan penggunaan sumber daya alam secara besar-besaran dengan mengabaikan lingkungan mengakibatkan dampak kesehatan baik jangka pendek maupun jangka panjang. Masalah sumber energi pun sedang menjadi fokus utama pemerintah berkaitan dengan naiknya harga minyak bumi. Cadangan batubara Indonesia lebih besar dibanding dengan cadangan minyak bumi maupun gas alam sehingga pemerintah mulai melihat batubara sebagai sumber energi alternatif.

Debu batubara adalah campuran kompleks berbagai mineral, *trace metal* dan bahan organik dengan derajat yang berbeda dari partikulat batubara. Penelitian Nullolli et al mengungkapkan adanya peningkatan

jumlah penderita asma pada anak yang tinggal di dekat atau jauh dari lokasi pertambangan batubara terbuka. Hal itu mengindikasikan bahwa penyakit akibat debu batubara berhubungan dengan sifat debu yang mudah terbawa oleh angin. Pencemaran udara akibat proses pengolahan atau hasil industri tambang batubara ini akan berdampak negatif terhadap paru-paru pekerja dan masyarakat di sekitar daerah pertambangan. Penyakit pernafasan yang umumnya timbul akibat paparan partikel debu batu bara yaitu menurunnya kualitas udara sampai taraf yang membahayakan kesehatan dan akhirnya menimbulkan dan meningkatkan gangguan penyakit saluran pernafasan seperti ISPA.

Salah satu daerah yang melakukan penambangan batubara di Indonesia adalah Kecamatan Tanjung Enim, Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan. Berdasarkan penelitian pendahuluan, didapatkan data bahwa ISPA merupakan kasus kejadian penyakit terbanyak (laporan sepuluh penyakit terbanyak) pada tahun 2006 s/d 2008 di Kecamatan Tanjung Enim (Profil puskesmas Tanjung Enim, 2006-2008). Di khawatirkan kejadian ISPA tersebut berhubungan dengan pencemaran dari penambangan batubara karena di Kabupaten ini terdapat PT Tambang Batubara Bukit Asam yang telah beroperasi puluhan tahun.

Tulisan ini merupakan bagian dari Riset Khusus Pencemaran Lingkungan di Sumatera Selatan pada tahun 2012. Tulisan ini menekankan pembahasan mengenai hubungan antara pencemaran udara dengan ISPA pada masyarakat yang bertempat tinggal di sekitar lokasi industri pertambangan batubara.

BAHAN DAN CARA

Penelitian dilakukan pada pemukiman penduduk di sekitar pertambangan PT Tambang Batubara Bukit Asam Tbk, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan sebagai daerah peruntukan yaitu di Kecamatan Lawang Kidul, dan daerah bukan peruntukan di Kecamatan Lembak, jenis penelitian ini adalah non intervensi (observational).

Besar sampel dihitung dengan menggunakan rumus estimasi beda dua rata-rata.

$$Sp^2 = \frac{[(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2]}{(n_1-1) + (n_2-1)}$$

$$n = \frac{z_{1-\alpha/2}^2 2\sigma^2}{d^2}$$

Keterangan : n_1 = daerah yang berisiko untuk terpapar/daerah peruntukan

n_2 = daerah yang tidak berisiko untuk terpapar/daerah bukan peruntukan

Berdasarkan perhitungan sampel dengan rumus $n_1 = n_2$ didapatkan $n_1 = 200$ rumah tangga (ruta) dan $n_2 = 200$ ruta, jadi diperoleh sampel sebanyak 400 ruta.

Pengukuran pencemaran udara mengukur kualitas udara yang berada di dalam rumah (*indoor*) dan di luar rumah penduduk (*outdoor*). Parameter untuk kualitas udara *indoor* meliputi $PM_{2.5}$, H_2S , SO_2 , NO_2 , suhu, kelembaban, intensitas cahaya, laju ventilasi, dan parameter kualitas udara *outdoor* meliputi PM_{10} , H_2S , SO_2 , NO_2 , suhu, kelembaban, arah angin, dan kecepatan angin.

Pengukuran udara *indoor* dengan meletakkan alat penangkap debu di ruang utama dimana ART sering berada. Di setiap kluster akan dilakukan pengukuran sebanyak 20 rumah tangga di daerah *expose* dan 20 rumah tangga di daerah non *expose*.

Pengukuran udara *outdoor* dengan meletakkan alat penangkap debu dekat pintu utama masuk rumah, sampel udara yang akan diambil 10 titik di setiap lokasi. Perletakan pengambilan sampel udara disesuaikan dengan arah angin, 10 titik diambil dilokasi

expose dan 10 titik diambil di daerah non *expose*.

Angka kejadian ISPA dengan menggunakan kuesioner ditanyakan kepada responden tentang kejadian ISPA yang dideritanya dalam 1 bulan terakhir.

HASIL

Kualitas udara

Nilai rata-rata untuk parameter SO_2 di kawasan peruntukan lebih tinggi dibandingkan di kawasan bukan peruntukan. Demikian pula untuk parameter NO_2 dan parameter H_2S di kedua kawasan memiliki nilai rata-rata yang sama, namun untuk nilai PM_{10} di kawasan peruntukan lebih tinggi dibandingkan di kawasan bukan peruntukan. Sedangkan suhu, kelembaban, dan kecepatan angin di dua kawasan hampir sama. Ditinjau dari PP No. 41 tahun 1999 tanggal 26 Mei 1999 kualitas udara *outdoor* parameter SO_2 , NO_2 , H_2S , PM_{10} di kawasan peruntukan maupun di kawasan bukan peruntukan masih dibawah nilai ambang batas yang diperkenankan, untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Kualitas Udara *outdoor* di Kawasan Peruntukan Pertambangan Batu Bara, Di Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan, Tahun 2012

Parameter	N	Minimum	Maksimum	Mean
SO_2 (μg)	10	30.2200	90.4900	57.991000
NO_2 (μg)	10	20.7500	56.5500	34.254000
H_2S (μg)	10	.0036	.0107	.006860
PM_{10} (μg)	10	73.35	176.65	113.4810
Suhu $^{\circ}C$	10	25.40	32.40	27.7100
Kelembaban (%)	10	46.50	74.00	61.0500
Kecepatan Angin	10	.13	1.82	.9660

Tabel 2. Kualitas udara *outdoor* di Kawasan bukan Peruntukan pertambangan batu bara, di Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan, Tahun 2012

Parameter	N	Minimum	Maksimum	Mean
SO ₂ (µg)	10	28.1800	49.5400	37.538000
NO ₂ (µg)	10	12.5100	27.5100	19.372000
H ₂ S (µg)	10	.0020	.0035	.002640
PM ₁₀ (µg)	10	47.83	117.88	67.7960
Suhu °C	10	27.60	31.00	29.4700
Kelembaban (%)	10	56.00	79.00	66.0200
Kecepatan Angin	10	.20	3.18	1.3620

Nilai rata-rata untuk parameter SO₂ di kawasan peruntukan lebih tinggi dibandingkan di kawasan bukan peruntukan, demikian pula untuk parameter NO₂, parameter H₂S, PM_{2.5} di kawasan peruntukan lebih tinggi dibandingkan di kawasan bukan peruntukan, sedangkan suhu dan kelembaban di dua kawasan hampir sama, kecuali nilai rata-rata pencahayaan di kawasan bukan peruntukan lebih tinggi dibandingkan di kawasan peruntukan. Ditinjau dari PP No. 41 tahun 1999 kualitas udara *indoor* parameter SO₂, NO₂, H₂S, PM_{2.5} di kawasan peruntukan maupun di kawasan bukan peruntukan masih di bawah nilai ambang batas yang diperkenankan, untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel 3 dan 4.

Kualitas udara *outdoor* di daerah peruntukan untuk parameter SO₂, NO₂, H₂S, dan PM₁₀ nilai rata-ratanya (*mean*) lebih tinggi bila dibandingkan dengan daerah bukan peruntukan, demikian pula rentang nilai dan standar deviasinya. Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata pada keadaan kualitas udara daerah peruntukan lebih buruk dibandingkan dengan daerah bukan peruntukan, demikian pula kualitas udara *indoor* di daerah peruntukan untuk parameter SO₂, NO₂, H₂S, dan PM_{2.5} nilai meannya lebih tinggi dibandingkan dengan daerah tidak terpapar, demikian pula dengan rentang nilai.

Tabel 3. Kualitas udara *indoor* pada Kawasan Peruntukan Pertambangan Batu Bara di Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan, Tahun 2012

Parameter	N	Minimum	Maksimum	Mean
SO ₂ (µg)	20	.0183	.0537	.036480
NO ₂ (µg)	20	.0077	.0202	.012895
H ₂ S (µg)	20	.0012	.0058	.002815
PM _{2.5} (µg)	10	23.80	148.50	84.2800
Suhu °C	20	27.00	33.00	28.8250
Kelembaban (%)	20	48.60	85.50	65.3900
Laju ventilasi	20	.00	.30	.1675
Pencahayaan	20	4.00	114.00	47.7350

Tabel 4. Kualitas udara *indoor* pada Kawasan Bukan Peruntukan Pertambangan Batu Bara di Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan, Tahun 2012

Parameter	N	Minimum	Maksimum	Mean
SO ₂ (µg)	19	.0066	.0398	.013416
NO ₂ (µg)	19	.0032	.0099	.006305
H ₂ S (µg)	19	.0004	.0017	.000795
PM _{2.5} (µg)	9	10.50	135.00	69.1556
Suhu °C	19	26.00	30.50	28.0368
Kelembaban (%)	19	60.20	82.90	69.4737
Laju ventilasi	19	.10	.30	.1947
Pencahayaan	19	10.00	315.00	75.1332

Tabel 5. Distribusi Rumah Tangga Menurut Kondisi Dapur, Bahan Bakar Memasak dan Kepadatan Hunian di Kawasan Pertambangan Batu Bara Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan, 2012

Kondisi Dapur, Bahan Bakar Memasak, dan Kepadatan Hunian	Klasifikasi Sampel			
	Kawasan peruntukan		Bukan Kawasan peruntukan	
	n	%	N	%
Kondisi dapur				
Ruang tersendiri	161	93,1	194	98,0
Bersih	147	77,8	161	81,3
Ventilasi/cerobong	117	61,9	63	31,8
Rapat serangga/binatang	46	24,3	37	18,7
Bahan bakar memasak				
Gas/elpiji	176	93,1	194	98,0
Minyak tanah	10	5,3	5	2,5
Kayu bakar	14	7,4	81	40,0
Briket batubara	2	1,1	1	0,5
Tempurung kelapa	189	100,0	197	100,0
Lainnya	189	100,0	197	100,0
Kepadatan Hunian				
≥ 8 m ² /orang	155	82,0	182	91,9
< 8 m ² /orang	34	18,0	16	8,1
Total	189	100	197	100

Kondisi Dapur dan Bahan Bakar Memasak

Kondisi dapur di rumah tangga responden sebagian besar memiliki ruangan terpisah dari ruang lainnya, dengan kondisi kebersihan dikategorikan bersih sebanyak 77,8% dan memiliki ventilasi udara sebanyak 61,9% untuk kawasan peruntukan. Sedangkan untuk bukan kawasan peruntukan dikategorikan bersih sebanyak 81,3% dan memiliki ventilasi udara sebanyak 31,8%. Jenis bahan bakar yang paling banyak digunakan adalah tempurung kelapa dengan jumlah rata-rata 100% dan gas/elpiji 93,1% di wilayah peruntukan dan 98,0% di wilayah bukan peruntukan. Namun ada pula sebagian rumah tangga yang menggunakan kayu bakar

sebagai cadangan dari gas elpiji atau bahkan hanya menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar untuk memasak, yaitu sebanyak 7,4% untuk kawasan peruntukan dan 40,0% untuk bukan kawasan peruntukan. Kepadatan hunian baik di daerah peruntukan maupun di daerah bukan peruntukan yang terbanyak ≥ 8 m²/orang masing-masing sebanyak 82% dan 91,9%. Untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel 5 di atas.

Kejadian ISPA

Tabel 6 menyajikan distribusi responden yang mengalami gangguan saluran pernafasan berdasarkan diagnosis, gejala dan

diagnosis/gejala menurut kawasan peruntukan dan bukan kawasan peruntukan.

Tabel 6. Distribusi Responden Menurut Gangguan Saluran Pernafasan dan Klasifikasi Sampel di Kawasan Pertambangan Batu bara Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan, 2012

Gangguan Saluran Pernafasan	Klasifikasi Sampel				Nilai P
	Kawasan Peruntukan		Bukan Kawasan Peruntukan		
	n	%	n	%	
Diagnosis					
Ya	116	17,4	144	20,8	0,113
Tidak	551	82,6	549	79,2	
Total	667	100,0	693	100,0	
Gejala					
Ya	98	14,7	7	1,0	0,000
Tidak	569	85,3	686	99,0	
Total	667	100,0	693	100,0	
Diagnosis/Gejala					
Ya	206	30,9	152	21,9	0,000
Tidak	461	69,0	541	78,1	
Total	667	100,0	693	100,0	

Kejadian penyakit ISPA menurut diagnosis petugas kesehatan, dari 667 responden pada kawasan peruntukan didapatkan ada 116 orang (17,4%) yang menderita ISPA, sedangkan dari 693 responden pada bukan kawasan peruntukan didapatkan ada 144 orang (20,8%). Kejadian penyakit ISPA menurut gejala yang dirasakan responden, dari 667 responden pada kawasan peruntukan didapatkan ada 98 orang (14,7%) yang menderita ISPA, sedangkan dari 693 responden pada bukan kawasan peruntukan didapatkan ada 7 orang (1,0%). Kejadian ISPA berdasarkan diagnosis oleh petugas kesehatan atau gejala yang dirasakan, dari 667 responden pada kawasan peruntukan didapatkan ada 206 orang (30,9%) yang menderita ISPA, sedangkan dari 693 responden pada kawasan bukan peruntukan didapatkan ada 152 orang (21,9%). Untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel 6.

Kejadian ISPA menurut diagnosis petugas kesehatan lebih banyak di bukan kawasan peruntukan dibandingkan kawasan peruntukan, namun hasil uji statistik didapatkan nilai $p = 0,113 (>0,05)$. Dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada kejadian ISPA menurut diagnosis petugas kesehatan antara kawasan peruntukan dibandingkan bukan kawasan

peruntukan. Namun kejadian ISPA menurut gejala pada kawasan peruntukan lebih tinggi dibandingkan bukan kawasan peruntukan, dari hasil uji statistik didapatkan nilai $p = 0,000 (<0,05)$. Dapat disimpulkan ada perbedaan yang bermakna kejadian ISPA menurut gejala antara kawasan peruntukan dibandingkan bukan kawasan peruntukan, demikian pula dengan kejadian ISPA menurut diagnosis petugas kesehatan atau gejala ada perbedaan antara responden di kawasan peruntukan dan kawasan bukan peruntukan, dengan hasil uji statistik didapatkan nilai $p = 0,000 (< 0,05)$, jadi dapat disimpulkan ada perbedaan yang bermakna kejadian ISPA menurut diagnosis petugas kesehatan atau gejala antara kawasan peruntukan dibandingkan kawasan bukan peruntukan.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilakukan di Muara Enim menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata pada keadaan kualitas udara daerah peruntukan lebih buruk dibandingkan dengan daerah bukan peruntukan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Qomariyatus S (tahun 2007) yang dilakukan di sekitar Pertambangan batu bara PT Kalimantan

Prima Persada, Kalimantan Selatan menunjukkan bahwa kadar debu respirabel di lapangan sedikit melebihi nilai ambang batas normal yaitu sebesar 2,19 mg/m³.

Hasil di Muara Enim menunjukkan kejadian ISPA antara kawasan peruntukan dibandingkan bukan kawasan peruntukan, berdasarkan uji statistik ada perbedaan antara responden di kawasan peruntukan dan kawasan bukan peruntukan, namun angka ISPA yang didapat berdasarkan hasil Riskesdas 2007 masih dibawah angka ISPA Nasional (25,5%). Perbedaan angka ISPA antara kawasan peruntukan dengan bukan peruntukan sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Qomariyatus S. (2007) di sekitar Pertambangan batu bara PT Kalimantan Prima Persada, Kalimantan Selatan menunjukkan adanya gangguan pernafasan pada pekerja lapangan PT Kalimantan Prima Persada, dimana gangguan pernafasan yang sering diderita adalah batuk berdahak dan batuk kering. Gangguan kesehatan yang berhubungan dengan kondisi lingkungan yang buruk seringkali menyebabkan kecacatan bahkan dapat menyebabkan kematian, sehingga prinsip utama dalam memberikan pelayanan kesehatan bagi pekerja adalah melakukan upaya pencegahan terhadap gangguan kesehatan (Sulistomo, 2002).

ISPA merupakan singkatan dari Infeksi Saluran Pernafasan Akut, istilah ini diadaptasi dari istilah dalam bahasa Inggris *Acute Respiratory Infections* (ARI) (Prabu, 2009). 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. Istilah ISPA meliputi tiga unsur yakni infeksi, saluran pernafasan dan akut, dimana pengertiannya sebagai berikut :

1. Infeksi, adalah masuknya kuman atau mikroorganisme ke dalam tubuh manusia dan berkembang biak sehingga menimbulkan gejala penyakit.
2. Saluran pernafasan, adalah organ mulai dari hidung hingga alveoli beserta organ

adneksanya seperti sinus-sinus, rongga telinga tengah dan pleura.

Infeksi Akut, adalah Infeksi yang langsung sampai dengan 14 hari. batas 14 hari diambil untuk menunjukkan proses akut meskipun untuk beberapa penyakit yang dapat digolongkan dalam ISPA proses ini dapat berlangsung lebih dari 14 hari.

Menurut UNEP, WHO (tahun 1996), sekresi lendir atau gejala pilek terjadi juga pada penyakit *common cold* disebabkan karena infeksi kelompok virus jenis *rhinovirus* dan atau *coronavirus*. Penyakit ini dapat disertai demam pada anak selama beberapa jam sampai tiga hari. Sedangkan pencemaran udara diduga menjadi pencetus infeksi virus pada saluran nafas bagian atas. ISPA dapat ditularkan melalui air ludah, darah, bersin, udara pernafasan yang mengandung kuman yang terhirup oleh orang sehat ke saluran pernafasannya ditunjang dengan kondisi kualitas udara yang buruk dan kepadatan hunian rumah yang rapat (< 8 m²/orang).

Dalam dosis besar, semua debu bersifat merangsang dan dapat menimbulkan reaksi walaupun ringan. Reaksi ini berupa produksi lendir berlebihan, bila terus berlangsung dapat terjadi hiperplasi kelenjar mukus (Vallyathan,2000). Hasil penelitian yang dilakukan di Muara Enim menunjukkan bahwa di daerah terpapar (kawasan peruntukan) gangguan saluran pernafasan lebih tinggi dibandingkan dengan daerah tidak terpapar (kawasan bukan peruntukan). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Lestari (2000), menyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara konsentrasi debu tinggi dengan terjadinya kelainan faal paru. Debu yang masuk ke saluran inspirasi menyebabkan reaksi mekanisme pertahanan non-spesifik berupa batuk, bersin, gangguan transport mukosilier dan gangguan fagostosis makrofag. Sistem mukosilier juga mengalami gangguan dan menyebabkan produksi lendir bertambah dan otot polos disekitar jalan nafas terangsang sehingga menimbulkan penyempitan. Dalam masa paparan yang sama, kelainan yang timbul pada responden yang berbeda, dampaknya bisa berbeda pula. Kasus ISPA di Muara Enim terjadi tergantung terpapar dari debu batu bara yang cukup lama dan bila

dikaji dengan hasil pemeriksaan kualitas udara *indoor* dan *outdoor* di daerah peruntukan lebih tinggi dibandingkan dengan daerah bukan peruntukan, namun nilainya masih di bawah ambang batas, hal ini dimungkinkan karena kondisi dapur di rumah tangga responden sebagian besar memiliki ruangan terpisah dari ruang lainnya, dengan kondisi kebersihan dikategorikan bersih sebanyak 77,8% dan memiliki ventilasi udara cukup baik sebanyak 61,9% serta kepadatan hunian yang cukup baik di kedua lokasi (>82%), maka dengan kondisi semacam ini secara deskriptif dapat disimpulkan bahwa kualitas udara *indoor* dan *outdoor* sudah berdampak dalam meningkatkan angka kejadian kasus ISPA di Muara Enim.

KESIMPULAN

Dari uraian-uraian di atas maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Keadaan kualitas udara *indoor* untuk parameter PM_{2,5}, H₂S, SO₂, NO₂, di daerah terpapar lebih tinggi dibandingkan dengan daerah non terpapar, demikian pula kualitas udara *outdoor* parameter PM₁₀, H₂S, SO₂, NO₂, di daerah terpapar lebih tinggi dibandingkan dengan daerah non terpapar, namun semua angka-angka tersebut masih di bawah nilai ambang batas yang diperkenankan.
2. Angka kejadian ISPA di lokasi terpapar (kawasan peruntukan) lebih tinggi dibandingkan lokasi non terpapar (bukan kawasan peruntukan).
3. Kondisi dapur di rumah tangga responden sebagian besar memiliki ruangan terpisah dari ruang lainnya, dengan kondisi kebersihan dikategorikan bersih sebanyak 77,8% dan memiliki ventilasi udara cukup baik sebanyak 61,9% serta kepadatan hunian yang cukup baik di kedua lokasi (>82%).
4. Paparan debu akibat penambangan batu bara sudah berdampak pada penyakit ISPA.

SARAN

Walaupun angka kejadian ISPA belum berhubungan langsung dengan debu batu bara, namun pengawasan penambangan batu bara harus dilakukan secara baik dengan bekerjasama lintas sektor terutama karena akhir – akhir ini telah bermunculan penambangan batu bara liar, yang tidak diduga dalam 5 tahun mungkin akan berdampak pada kejadian ISPA.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kepala Pusat Teknologi Intervensi Kesehatan Masyarakat, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan yang telah memberikan kesempatan dan biaya untuk kegiatan penelitian ini. Juga kepada Kepala Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Selatan, Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Muara Enim, Kepala Puskesmas Tanjung Enim, Kepala Puskesmas Lembak atas ijin dan bantuan tenaga enumerator dalam pengumpulan data.

Kemudian ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Kepala Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Palembang atas bantuan tenaga, alat dan pemeriksaan kualitas udara, serta teman-teman peneliti pusat maupun daerah, yang telah membantu dalam pengumpulan data sehingga penelitian ini selesai, semoga Allah SWT membalas kebaikan budi bapak/ibu/saudara.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Litbangkes (2009), Ringkasan Hasil Riskesdas 2007
- Novotny, V., H. Olem. 1994. Water Quality: prevention, Identification, and Management of Diffuse Pollution. New York: van Nostrand Reinhold.
- Puskesmas Tanjung Enim, Profil Puskesmas Tanjung Enim 2006, Dinas Kesehatan Kabupaten Muara Enim, 2006.
- Puskesmas Tanjung Enim, Profil Puskesmas Tanjung Enim 2007, Dinas Kesehatan Kabupaten Muara Enim, 2007.
- Puskesmas Tanjung Enim, Profil Puskesmas Tanjung Enim 2008, Dinas Kesehatan Kabupaten Muara Enim, 2008.
- PP No. 41 tahun 1999 tanggal 26 mei 1999, Baku Mutu Udara Ambien Nasional.

- Prabu (2009), Infeksi Saluran pernafasan Akut (ISPA), <http://putraprabu.wordpress.com/2009/01/04/infeksi-saluran-pernafasan-akut-ispal/>, Januari 4, diakses: Rabu,15/02/2012.
- Robbins, Kumar, Cotran. 2010. Robbins & Cotran Pathologic Basis of Disease 7th edition. WB Saunders Company. ISBN: 978-0-721601-878
- Sulistomo, A (2000). Pendidikan Formal Sumber daya Manusia Kesehatan kerja, bagian Ilmu Kedokteran Komunitas FK UI, Jakarta, Cermin Dunia Kedokteran, No. 136:5-7.
- Subdit ISPA, Program Pengendalian ISPA, Subdit ISPA, Dit. PPML Ditjen PP & PL Kementerian Kesehatan RI, 2011
- Lestari, K. (2000), Pengaruh Paparan Debu terhadap Fungsi Ventilasi Paru Tenaga Kerja Plywood. Majalah Hiperkes dan Keselamatan kerja, No. 33:2.
- UU No. 33 tahun 2009 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup
- UU No. 41 tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral dan batu bara.
- Vallyathan, Val, et al (2000), Change in Bronchoalveolar Lavage Indices Associated with Radiographic Classification in Coal Miners, American Journal Respiratory Critical Core Medicine; 162; 958-965.