

## PENGARUH PENCEMARAN UDARA AKIBAT LUMPUR LAPINDO TERHADAP KELUHAN PERNAPASAN MASYARAKAT

### *THE INFLUENCE OF AIR DESECRATION LAPINDO MUD TOWARDS PUBLIC COMPLAINT OF RESPIRATORY*

**Hotmaida Siagian, Luluk Widarti**

Prodi D III Keperawatan Kampus Sidoarjo  
Jurusan Keperawatan Poltekkes Kemenkes Surabaya

#### ABSTRAK

Keluhan pernafasan merupakan keluhan masyarakat banyak sejak terjadi semburan lumpur Lapindo di kecamatan Porong. Tujuan penelitian adalah mengkaji keluhan pernafasan masyarakat akibat pencemaran udara Lumpur lapindo di Desa Siring dan Mindi Porong Sidoarjo. Hasil penelitian didapat faktor kimia pencemaran udara di desa Mindi dan Siring Porong Sidoarjo yang melebihi standar baku mutu udara berdasarkan Gubernur JATIM No 129 tahun 1996 adalah Amonia ( $\text{NH}_3$ ) sebesar 4,047 ppm, dan debu sebesar  $0,803 \text{ Mg/mm}^3$ . Keluhan pernafasan terbanyak di Desa Siring dan Mindi Porong Sidoarjo adalah sesak nafas sebanyak 46%. Terdapat pengaruh tingkat pencemaran udara terhadap kejadian restriksi ( $p=0,037$ ). Masyarakat desa Siring yang mengalami pencemaran udara tinggi terbanyak mengalami kejadian restriksi ringan sebanyak 15 orang (60%). Masyarakat desa Mindi yang mengalami pencemaran udara rendah sebagian besar sebanyak 76% tidak mengalami kejadian restriksi. Terdapat pengaruh tingkat pencemaran udara terhadap kejadian obstruksi ( $p=0,001 \leq \alpha=0,005$ ). Masyarakat di desa Siring yang mengalami pencemaran udara tinggi yang mengalami obstruksi berat sebanyak 8%. Masyarakat di desa Mindi yang mengalami pencemaran udara rendah sebagian besar masyarakat tidak mengalami kejadian restriksi sebanyak 80%. Disarankan perlunya mengajarkan masyarakat menggunakan masker hidung untuk mengurangi dampak pencemaran udara dan dilakukan pemeriksaan kesehatan rutin

**Kata-kata kunci :** Pencemaran Udara, Keluhan Pernafasan, lumpur lapindo

#### ABSTRACT

*The respiratory complaint in community of Porong region is the most public complaint since the occurrence of Lapindo mud disaster in Porong region. The purpose of this study is to analyze the effect of air pollution on lung physiology disorder in community around Siring and Mindi village in Porong region. This is an observational study design with analytical descriptive study using cross sectional study approach. The study variable includes independent variable ambient air quality and dependent variable respiratory complaint. The result indicates that the amount of dust and ammonia is greater than the threshold of air quality standard in Siring and Mindi village. In the community of Siring and Mindi village are found many cases related to cough with phlegm. From regression test between pollution and FVC significance level, it is found around 0.037 that means there is effect of pollution to restrictive event. The result of regression test between pollution level and FWV1 indicates significance level 0.001 that means air pollution having effect to obstructive event. It can conclude that air pollution caused by Lapindo mud disaster effects to respiratory complaint in community of Siring and Mindi village.*

*Keywords: Air Pollution, Respiratory Complaint*

Alamat Korespondensi: Jl Pahlawan 173 A Sidoarjo Telp (031) 8921789

#### PENDAHULUAN

Semburan lumpur panas terjadi di sekitar pengeboran gas PT. Lapindo Brantas di kelurahan siring Kecamatan Porong Kabupaten Sidoarjo pada tanggal 29 Mei 2006 sampai saat ini. Lumpur panas menyembur ke udara dengan ketinggian sekitar 6 meter dengan jumlah Lumpur sekitar 25.000 meter<sup>3</sup> perhari dan menimbulkan bau yang menyengat.

Kemungkinan Lumpur panas dan gas tersebut mengandung bahan beracun dan berbahaya seperti fenol,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ , CO,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{O}_3$ , debu dan timah hitam. Gas-gas tersebut berakibat buruk terhadap kesehatan masyarakat. Banyak masyarakat yang mengalami gejala pertama ISPA seperti batuk, pilek, sesak napas dan panas. Berdasarkan data Puskesmas Porong angka kejadian ISPA-Pneumonia, Tahun 2009 berjumlah

153 orang, Sedangkan mulai bulan Mei sampai bulan Desember 2010 berjumlah 108 orang.

Pencemaran udara didefinisikan sebagai adanya satu atau beberapa kontaminan di udara (atmosfir) seperti debu, busa, gas, kabut, bau-bauan, asap atau uap dalam kuantitas tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kehidupan manusia, tumbuh-tumbuhan atau hewan maupun benda (Parker, 1980).

Definisi pencemaran sesuai dengan undang-undang RI nomor 4 tahun 1982 adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke udara dan atau berubahnya tatanan udara oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam, sehingga kualitas udara turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara menjadi kurang atau tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Istilah ISPA atau infeksi saluran pernapasan akut mengandung unsur, yaitu infeksi, saluran pernapasan, dan akut (Departemen Kesehatan RI, 1996).

Pencemaran udara berpengaruh terhadap keluhan pernapasan. Polusi udara yang terus menerus merupakan predisposisi infeksi rekuren karena polusi memperlambat aktivitas silia dan fagositosis. Sehingga timbunan mukus meningkat sedangkan mekanisme pertahanan tubuh melemah.

Berdasarkan uraian tersebut didapatkan rumusan permasalahan sebagai berikut : Bagaimanakah keluhan pernafasan Masyarakat akibat pencemaran udara Lumpur lapindo di Kecamatan porong Sidoarjo? Tujuan umum penelitian adalah mengkaji keluhan pernafasan masyarakat akibat pencemaran udara Lumpur lapindo di Desa Siring dan Mindi Porong Sidoarjo. Tujuan Khususnya adalah: 1) mengidentifikasi keluhan pernapasan masyarakat akibat pencemaran udara Lumpur lapindo di desa Siring dan Mindi; 2) mengidentifikasi pencemaran udara Lumpur lapindo di Desa siring dan Mindi; 3) mengkaji penurunan fungsi paru akibat pencemaran udara Lumpur lapindo di Desa Siring dan Mindi.

## BAHAN DAN METODE

Rancangan penelitian bersifat observasional. Jenis penelitian Deskriptif Analitik dengan pendekatan *crosssectional study*. Populasi penelitian adalah seluruh masyarakat di kecamatan Porong Sidoarjo. Sampel penelitian adalah sebagian masyarakat di desa Siring dan Mindi Porong Sidoarjo sebanyak masing-masing 25 orang. Teknik pengambilan sampel secara acak. Variabel independen penelitian tentang kualitas udara ambien dan variabel dependen tentang keluhan pernapasan masyarakat akibat pencemaran udara lumpur lapindo. Alat pengumpul data adalah lembar kuesioner dan respirator. Waktu penelitian pada

tahun 2011. Tempat penelitian di Desa Siring dan Mindi Kecamatan porong Sidoarjo.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Masyarakat Desa Siring dan Mindi Sidoarjo

Pada tabel 1 terlihat Masyarakat desa Siring terbanyak berumur 41–50 tahun sebanyak 9 orang (36%) dan paling sedikit adalah umur 61–70 tahun sebanyak 2 orang (8%). Masyarakat desa Mindi terbanyak juga berumur 41–50 tahun sebanyak 8 orang (32,9%) dan paling sedikit berumur 61–70 tahun sebanyak 2 orang (8%).

Tabel 2 menunjukkan Masyarakat desa Siring yang berjenis kelamin laki-laki sebanyak 13 orang (52%) hampir sama dengan yang perempuan sebanyak 12 orang (84%). Masyarakat desa Mindi lebih dari setengahnya adalah perempuan sebanyak 15 orang (60%) dan laki-laki sebanyak 10 orang (40%).

### Pencemaran Udara

Berdasarkan tabel 3 diketahui faktor kimia pencemaran udara di desa Mindi dan Siring Porong Sidoarjo yang melebihi standar baku mutu udara berdasarkan Gubernur JATIM No 129 tahun 1996 adalah Amonia (NH<sub>3</sub>) sebesar 4,047 ppm, dan debu sebesar 0,803 Mg/mm<sup>3</sup>. Pencemaran udara didefinisikan sebagai adanya satu atau beberapa kontaminan di dalam udara (atmosfir) seperti debu, busa, gas, kabut, bau-bauan, asap dalam kuantitas tertentu yang dapat menimbulkan gangguan-gangguan terhadap kehidupan manusia, tumbuh-tumbuhan atau hewan maupun benda, sehingga mempengaruhi kelestarian kehidupan organisme.

Cara mudah mengenali ciri-ciri pencemaran udara antara lain adanya bau udara yang sangat menyengat, iritasi mata saat melihat objek, meningkatnya sensitivitas pasien paru, debu yang menempel pada kaca rumah, kerusakan atau kematian pada tanaman dan adanya rasa gatal pada tenggorokan.

Secara fisik, debu atau partikulat di kategorikan sebagai pencemar udara aerosol. Debu terdiri atas dua golongan, yaitu padat (solid) dan cair (likuid). Debu yang terdiri atas partikel-partikel padat dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu dust, fumes, dan smoke. *Dust* terdiri atas berbagai ukuran mulai dari yang submikroskopik sampai yang besar. Yang berbahaya adalah ukuran yang bisa terhisap ke dalam system pernapasan, umumnya lebih kecil dari 100 mikron dan bersifat dapat terhisap kedalam tubuh. *Fumes* adalah partikel pada yang terbentuk dari proses evaporasi atau kondensasi. Pemanasan berbagai logam misalnya, menghasilkan uap logam yang kemudian berkondensi menjadi partikel-partikel metal fumes, misalnya logam Cagnium (Cd) dan timbal (Pb).

Tabel 1 Umur Masyarakat Desa Siring dan Mindi Porong Sidoarjo tahun 2011

Umur	Desa Siring		Desa Mindi	
	f	%	f	%
21-30	4	16	4	16
31-40	7	28	5	20
41-50	9	36	8	32
51-60	3	12	6	24
61-70	2	8	2	8
Jumlah	25	100	25	100

Tabel 2 Jenis Kelamin Masyarakat Desa Siring dan Mindi Porong Sidoarjo tahun 2011

Jenis Kelamin	Desa Siring		Desa Mindi	
	f	%	F	%
Laki-laki	13	52	10	40
Perempuan	12	48	15	60
Jumlah	25	100	25	100

Tabel 3 Faktor Kimia Pencemaran Udara di Desa Siring dan Mindi Porong Sidoarjo tahun 2011

Faktor Kimia	Hasil Analisa	Baku Mutu Udara (SK Gub Jatim N0 129/1996)
Karbon Monoksida (CO)	2,029 ppm	20,00 ppm
Oksigen Nitrogen (NOx)	0,015 ppm	0,05 ppm
Sulfur dioksida (SO <sub>2</sub> )	0,001 ppm	0,01 ppm
Oksidan (O <sub>3</sub> )	0,002 ppm	0,10 ppm
Amonia (NH <sub>3</sub> )	4,047 ppm	2,00 ppm
Debu	0,803 Mg/m <sup>3</sup>	0,26 Mg/m <sup>3</sup>
Timah hitam (Pb)	0,000 Mg/m <sup>3</sup>	0,06 Mg/m <sup>3</sup>

Salah satu dampak negatif pencemaran udara adalah ISPA (pneumonia). Setelah udara yang tercemar berada di paru-paru maka akan masuk aliran darah dan kemudian didistribusikan ke bagian-bagian atau organ-organ tubuh lainnya. Gas iritan pencemaran udara yang larut dalam air akan menyebabkan iritasi (peradangan) pada mukosa saluran pernapasan bagian atas, efek pencemaran udara itu terhadap saluran pernapasan timbul setelah inhalasi gas-gas pencemaran udara yang menyebabkan iritasi dan menimbulkan infeksi saluran pernapasan akut. Semakin banyak udara tercemar kedalam paru-paru maka akan semakin meningkatkan efek terhadap penyakit paru-paru.

### Keluhan Pernafasan Masyarakat

Dari hasil wawancara dan pemeriksaan fisik di Desa Siring dan Mindi Porong Sidoarjo seperti pada tabel 4 didapatkan keluhan terbanyak adalah sesak nafas yang dialami hampir separuh masyarakat yaitu 23 orang (46%), kemudian batuk biasa sebanyak 18 orang (36%) dan batuk berdahak sebanyak 9 orang (18%).

Tabel 4 Keluhan pernafasan masyarakat Desa Siring dan Mindi Porong Sidoarjo tahun 2011

keluhan pernafasan	f	%
Batuk Biasa	18	36
Batuk Berdahak	9	18
Sesak Nafas	23	46
Jumlah	50	100

Keluhan gangguan pernapasan yang terjadi pada seseorang seperti pengeluaran dahak, batuk, sesak napas dan sakit dada merupakan tanda dini terjadinya kerusakan pada paru. Pada penelitian ini keluhan gangguan pernapasan yang terjadi karena adanya paparan debu dan gas amonia dari lingkungan atau tempat tinggal responden.

Batuk merupakan suatu refleks perlindungan yang disebabkan karena iritasi percabangan percabangan bronchial (Prince and Wilson, 1984) serta merupakan salah satu cara tubuh untuk membersihkan saluran pernapasan dari lendir (mucus) dan bahan atau benda asing (Alsagaff, 2001). Batuk juga merupakan gejala yang paling umum dari penyakit pernapasan, inhalasi debu, asap, dan benda-benda asing kecil merupakan penyebab paling sering dari batuk. Bronchitis kronik, tuberculosis, dan pneumonia merupakan penyakit yang mempunyai gejala batuk yang mencolok.

Sesak napas (dyspnea) merupakan gejala yang paling nyata pada penyakit yang menyerang percabangan trakeo bronchial, parenkim paru dan rongga pleura. Dyspnea ini biasanya disebabkan oleh kelainan paru, kelainan hematologis atau kelainan neuromuskuler serta kelainan serta kelainan kardiovaskuler dan biasanya dikaitkan dengan penyakit paru-paru yang mengakibatkan meningkatnya beban kerja pernapasan akibat berkurangnya kapasitas ventilasi (Price and Wilson, 1984). Penggambaran keluhan saluran pernapasan yang diderita oleh responden apabila dibiarkan akan berpengaruh terhadap status faal paru responden yang berlanjut pada terjadinya PPOM.

### Pengaruh Pencemaran udara terhadap Fungsi Paru

Hasil uji regresi pada tabel 5 menunjukkan ada pengaruh tingkat pencemaran udara terhadap kejadian restriksi (FVC) ( $p=0,037 \leq \alpha=0,005$ ).

Tabel 5 Hasil uji regresi tingkat pencemaran udara dengan kejadian restriksi (FVC) pada masyarakat di desa Siring dan Mindi Porong Sidoarjo, tahun 2011

Pencemaran udara	Normal		Ringan		Sedang		Berat		Jumlah	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Tinggi (Siring)	6	24	15	60	4	16	-	-	25	100
Rendah (Mindi)	19	76	3	12	1	4	2	8	25	100

uji regresi  $p=0,037 \leq \alpha=0,005$

Hasil uji regresi pada tabel 6 menunjukkan terdapat pengaruh tingkat pencemaran udara terhadap kejadian obstruksi (FEV1) ( $p=0,001 \leq \alpha=0,005$ ). Masyarakat di desa Siring yang mengalami pencemaran udara tinggi yang mengalami obstruksi berat sebanyak 8%

Masyarakat desa Siring yang mengalami pencemaran udara tinggi terbanyak mengalami kejadian restriksi ringan sebanyak 15 orang (60%). Masyarakat desa Mindi yang mengalami pencemaran udara rendah sebagian besar sebanyak 76% (19 orang) tidak mengalami kejadian restriksi.

(2orang). Masyarakat di desa Mindi yang mengalami pencemaran udara rendah sebagian besar masyarakat tidak mengalami kejadian restriksi sebanyak 80% dan hanya sebagian kecil sebanyak 12% mengalami obstruksi sedang.

Tabel 6 Hasil uji regresi tingkat pencemaran udara dengan kejadian obstruksi (FEV1) pada masyarakat di desa Siring dan Mindi Porong Sidoarjo, tahun 2011

Pencemaran udara	Normal		Ringan		Sedang		Berat		Jumlah	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Tinggi (Siring)	9	36	5	20	9	36	2	8	25	100
Rendah (Mindi)	20	80	2	8	3	12	-	-	25	100

Uji regresi  $p=0,001 \leq \alpha=0,005$

Partikel-partikel berukuran 0,5 dan 5  $\mu\text{m}$  (debu yang ikut dengan pernafasan) dapat melewati system pembersihan mukosiliar dan masuk kesaluran nafas terminal serta alveoli. Dari sana debu ini akan dikumpulkan oleh sel-sel scavenger (makrofag) dan dihantarkan pulang kembali ke system mukosiliar atau kesistem limfatik. Partikel berdiameter kurang dari 0,5  $\mu\text{m}$  mungkin akan mengambang dalam. Partikel-partikel panjang dan serat yang diameternya lebih dari 3  $\mu\text{m}$  dengan panjang sampai 100  $\mu\text{m}$  dapat mencapai saluran nafas terminal, namun tidak dibersihkan oleh makrofag ; akan tetapi partikel ini mungkin pula ditelan dari satu makrofag dan dibungkus dengan bahan protein kaya besi sehingga terbentuk badan-badan besar "asbes" yang khas.

Mikroorganisme patogen yang mampu bertahan terhadap fagositosis. Partikel-partikel mineral yang menyebabkan kerusakan atau kematian makrofag yang menelannya sehingga terhambat pembersihan dan merangsang reaksi jaringan. Partikel-partikel organik respons imun.Kelebihan bebas system akibat terus-menerus terhadap debu respirasi berkadar tinggi yang menumpuk disekitar saluran nafas terminal.

Lendir yang keluar melalui saluran permukaan saluran pernapasan merupakan bentuk pertahanan tubuh : Bila system mukosilier mengalami gangguan, produksi lendirnya akan bertambah. Pencemaran udara yang terus menerus merupakan predisposisi infeksi karena pencemaran memperlambat aktivitas

silia dan fagositosis, sehingga timbunan mukus meningkat sedangkan mekanisme pertahannya sendiri melemah.

Stimulasi saluran nafas yang berulang (bahkan mungkin juga oleh partikel-partikel inert). Menyebabkan penebalan dinding bronkus, meningkatkan sekresi mukus, merendahkan hiperaktivitas bronkus dan batuk meningkatkan kerentanan terhadap infeksi pernafasan dan gejala-gejala asmatik.

Daerah parifer paru-paru terutama dirusak oleh debu fibrogenik umumnya partikel fibrogenik yang masuk paru-paru dibersihkan sebagian diendapkan pada kelenjar-kelenjar limfe. Disana partikel-partikel tersebut merangsang reaksi jaringan, penebalan dan pembentukan jaringan jaringan parut pada kelenjar-kelenjar tersebut. Drainase limfatik tersumbat, sehingga partikel-partikel pada paparan lebih lanjut akan menumpuk didekat kelenjar-kelenjar yang berparut tersebut, dan secara progresif memperbesar daerah parut. Trombosis vaskuler pada system limfatik perivaskuler dan nekrosis paru berakibat fibrosis progresif septa dan kekakuan paru-paru. Pembentukan jaringan parut dengan berbagai cara ini mengakibatkan pengerutan paru-paru yang tersedia, ventilasi tidak merata.

**SIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan yang didapat adalah : 1)Faktor kimia pencemaran udara di desa Mindi dan Siring Porong Sidoarjo yang melebihi standar baku mutu udara adalah Amonia (NH<sub>3</sub>) sebesar 4,047 ppm, dan debu sebesar 0,803 Mg/mm<sup>3</sup>; 2)keluhan pernafasan terbanyak di Desa Siring dan Mindi Porong Sidoarjo adalah sesak nafas sebanyak 23 orang (46%); 3)terdapat pengaruh tingkat pencemaran udara terhadap kejadian restriksi (p=0,037) dan kejadian obstruksi (p=0,001). Hal yang dapat disarankan: 1)perlunya perlunya mengajarkan masyarakat menggunakan masker hidung untuk mengurangi dampak pencemaran udara dan dilakukan pemeriksaan kesehatan rutin khususnya sistem pernafasan dan evaluasi dampak kesehatan terhadap fungsi organ lainnya; dan 2)perlu dilakukan surveillence lingkungan dan penyakit-penyakit yang berkaitan dengan pencemaran secara aktif.

**DAFTAR ACUAN**

- Achmadi S, 2008. *Kimia dan Terapan Modern*. Jakarta: Mutiara Sumber Widya.
- Achmadi UF, 1983. *Pencemaran Udara di Indonesia*. Jakarta: Badan Penerbit Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Alsagaff, Hood & Abdul Mukty 2006, *Dasar-dasar ilmu penyakit paru*, Surabaya; Airlangga University Press.
- Amsyari F, 1996. *Membangun Lingkungan Sehat Menyambut 50 Tahun Indonesia Merdeka*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Amsyari F, 1997. *Prinsip – Prinsip Masalah Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: Penerbit Ghalia.
- Clayton GD, Florence E, and Clayton, 1994. *Patty's Industrial Hygiene and Toxicology*. 4<sup>th</sup> ed. Vol II. New York.
- Depkes RI, 1996. *Bahan-Bahan Berbahaya dan Dampaknya Terhadap Kesehatan Manusia*. Jakarta.
- Depkes RI, 1996. 1996. *Pedoman Pemberantasan Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut*. Jakarta. Dirjen Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman,
- Goldsmith JR And Frieberg LT, 1997. *Air Pollution*. New York: Academic Press.
- Entjang I, 1993. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.
- Fardiaz S, 1992. *Polusi Air dan Polusi Udara*, Bogor: PAU – IPB.