

3. METODE PENELITIAN

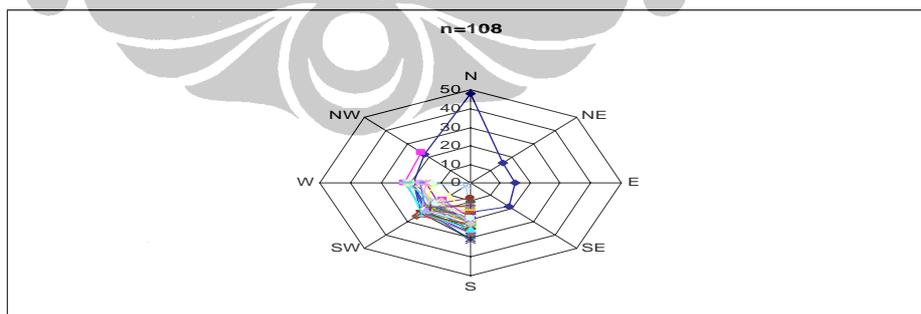
3.1. Pendekatan penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah Cross sectional (penelitian survey), Sifat data adalah kuantitatif dan kualitatif. Sifat data kuantitatif deskriptif digunakan untuk mencari hubungan antara konsentrasi H₂S dengan 6 gangguan kesehatan dan demografi. Sifat data kualitatif digunakan untuk mendapatkan hubungan antara konsentrasi H₂S dengan jarak dari pusat semburan, menghitung pajanan dan karakterisasi risiko.

3.2. Tempat dan waktu penelitian

a. Tempat penelitian

Penelitian dilakukan di dua lokasi pada daerah sekitar pusat semburan lumpur panas, yaitu daerah yang mempunyai paparan gas H₂S risiko tinggi dan di luar tanggul pembatas lumpur panas, tepatnya di 4 desa yaitu desa Siring, desa Jatiredjo, desa Renokenongo dan desa Pamotan yang mempunyai paparan risiko rendah (meskipun di atas ambang batas). Selain di 4 desa itu dilakukan 1 titik tambahan yang terletak di dekat pusat semburan. Pengambilan titik pengambilan sampel adalah sampling purposive. Berdasarkan pada Gambar 8 maka yang terkena dampak bau adalah daerah yang berada di bagian selatan atau barat pusat semburan, yaitu desa Siring, Jatiredjo, Pos Siring dan Pamotan.



Gambar 8. Wind Rose

Dari Gambar 8, dari bulan April-Agustus 2007 terdapat 108 data, dan 103 data arah angin terpusat pada daerah selatan dan barat pusat semburan.

b. Waktu penelitian

Penelitian di lakukan di sekitar daerah semburan lumpur panas Sidoarjo. Waktu penelitian selama 3 bulan yang dimulai dari bulan Maret sampai dengan Mei 2007.

3.3. Populasi dan sampel

Populasi adalah pada penelitian ini adalah semua penduduk yang berdomisili di sekitar semburan lumpur panas. Sampel adalah bagian dari populasi yang di ambil sebagai sumber data dan dapat mewakili seluruh populasi. Pengambilan sampel populasi adalah simple random. Untuk pengambilan sampel digunakan pengambilan rumus populasi menurut Notoatmojo 2002, dengan menggunakan rumus seperti berikut:

$$n = \frac{.N}{1 + N(d^2)} \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:

N adalah besar populasi

n adalah besarnya sampel yang akan diambil

d adalah tingkat kepercayaan/ketepatan yang diinginkan

Berdasarkan pada rumus 6, maka didapatkan jumlah sampel pada tiap lokasi penelitian dengan tingkat kepercayaan/ ketepatan yang diinginkan adalah 10% adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Jumlah sampel

Lokasi	Rukun Tetangga (RT)	Jumlah jiwa	Jumlah sampel
Desa Siring	RT 01	376	79
	RT 02	313	75
	RT 03	139	58
	RT 12	170	63
Desa Jatiredjo	RT 01	303	75
	RT 02	313	76
Desa Renokenongo	Rt 05	332	77
	RT 06	322	76
	RT 07	409	80
	RT 08	339	77
	RT 11	251	72
	RT 12	239	71
	RT 13	350	78
	RT 14	72	42
Desa Pamotan		1692	94

Pengambilan sampel H₂S di lokasi tinggi adalah digunakan data sekunder yang diambil dari data sekunder oleh petugas pengambil sampel dari Fergaco. Lokasi pengambilan sampel di risiko tinggi adalah berjarak dari 5 sampai 250 meter. Pengambilan sampel H₂S di lingkungan risiko rendah adalah dengan menggunakan midget impinger. Lokasi pengambilan sampel populasi dan H₂S di lingkungan risiko rendah adalah seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Lokasi Pengambilan Sampel Populasi dan H₂S di Lingkungan Risiko Rendah

3.4. Variabel

Penelitian ini akan mengukur variabel:

1. H₂S, sebagai indikator variabel kebauan.
2. Jarak dari pusat semburan ke titik lokasi pengambilan sampel
3. Data gangguan kesehatan yang dialami masyarakat
4. Data demografi yang terdiri dari lama tinggal, usia, jenis kelamin, pendidikan, penghasilan dan pekerjaan

Semua variabel diukur pada 2 lingkungan yang berbeda yaitu risiko tinggi dan risiko rendah.

3.5. Definisi operasional

Berdasarkan pada kerangka konsep di atas, diuraikan di bawah ini definisi operasional dari variabel-variabel penelitian:

Tabel 7. Definisi operasional

Variabel	Definisi Operasioanl	Metode Analisis	Alat ukur	Hasil/satuan	Skala
Konsentrasi H ₂ S di udara ambien risiko rendah	Konsentrasi gas H ₂ S yang diemisikan di udara ambien di lingkungan pemukiman dengan jarak lebih dari 250 meter dari sumber	Biru Metilen (RSNI)	Spektrofotometer	ppm	Skala
Konsentrasi H ₂ S di risiko tinggi	Konsentrasi gas H ₂ S yang diemisikan di udara sekitar pusat semburan lumpur dengan jarak 0-250 meter dari sumber	Multi gas detektor	LTX 310	ppm	Skala
Gangguan kesehatan dari udara yang tercemar H ₂ S	Kondisi terjadinya persepsi masyarakat tentang gangguan kesehatan yaitu iritasi mata, pusing, dizziness, apnoea, hypernoea, asphixia dilingkungan pekerja dan permukiman yang didasarkan pada: lama tinggal, umur, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, penghasilan.	wawancara	Kuesioner	0=tidak 1=ya	Nominal
Usia	Usia pada saat penelitian	wawancara	kuesioner	1=0-14 2=15-49 3=>20	Ordinal
Lama tinggal	Lama tinggal pada saat penelitian	wawancara	kuesioner	1=1-5 2=6-10 3=11-15 4=16-20 5=>20	Ordinal
Jenis kelamin	Jenis kelamin dari sampel populasi yang terpilih	wawancara	kuesioner	1=laki-laki 2=perempuan	Ordinal
Pendidikan	Pendidikan pada saat penelitian	wawancara	kuesioner	1=SD 2=SMP 3=SMA 4=D1/D3 5=S1 6=S2	Ordinal
Pekerjaan	Status kerja pada saat penelitian	wawancara	kuesioner	1=tidak bekerja 2=petani	Ordinal

Tabel 7. (Lanjutan)

				3=pedagang 4=guru/dosen 5=swasta 6=wiraswasta 7=PNS/ABRI 8=pensiunan/purnawirawan 9=pelajar/mahasiswa 10=kuli	
Penghasilan	Jumlah penghasilan pada saat penelitian	wawancara	kuesioner	1=<200000 2=200000-400000 3=400000-600000 4=>600000	Ordinal
Hazard quotient (HQ)	Tingkat risiko secara kuantitatif	Perhitungan matematis		Tidak bersatuan	
Pajanan	Jumlah asupan rata-rata H ₂ S setiap hari dalam rentang waktu 1 tahun	Perhitungan matematis		mgkg ⁻¹ hari ⁻¹	
Laju inhalasi	Volume udara yang dihisap setiap hari	EPA 1997		m ³ /hari	
Frekuensi pajanan	Frekuensi individu terpajan pencemar udara	EPA 1991		Hari/tahun	
Durasi pajanan	Jumlah tahun individu terpapar oleh polutan udara	EPA 1991		Tahun	
Berat badan	Berat badan dalam satuan kilogram	WHO 1987		Kilogram (kg)	
Referensi konsentrasi (RfC)	Dosis referensi konsentrasi inhalasi	IRIS 2003		mg/m ³	

3.6. Teknik pengumpulan data

1. Pengambilan data H₂S di lingkungan risiko tinggi adalah dengan menggunakan data sekunder dari Fergaco yang diambil dari bulan Agustus 2006 sampai dengan Agustus 2007. Metoda pengukuran gas dengan menggunakan alat multi gas detector LTX 310 yang mempunyai rentang pengukuran H₂S 0-999 ppm. Gas H₂S di udara diserap dan bereaksi dengan elektro chemical. Pada alat akan menunjukkan besarnya konsentrasi H₂S setara dengan besarnya mili Ampere (4 mili Ampere=0 ppm H₂S).
2. Pengukuran H₂S di lingkungan risiko rendah dengan menggunakan midget impinger dan menggunakan metoda spektrofotometer. Metoda analisis yang

digunakan adalah biru metilen. Bahan-bahan atau reagen yang digunakan untuk metoda biru metilen adalah larutan penyerap yaitu larutan cadmium sulfat, sodium hidroksida dan arabinogalaktan. Lingkup pengujian dengan metode biru metilen dengan menggunakan alat spektrofotometer ini adalah 1,6 sampai dengan 144 ppb. Prinsip kerja yaitu H₂S dengan larutan penyerap kadmium sulfat direaksikan dengan p-aminodimetilanilin dan besi III klorida dalam suasana asam kuat sehingga membentuk senyawa biru metilen yang diukur absorbansinya pada panjang gelombang 670 nm.

Konversi 1 ppm H₂S = 1,4 mg/m³

Konversi ini adalah pada keadaan normal yaitu 25°C , 1 atm.

3. Data jarak dipergunakan dengan menggunakan perangkat lunak komputer.
4. Data gangguan kesehatan diambil dari kuesioner (lampiran), pada pertanyaan nomor 23.
5. Persepsi masyarakat tentang bau diambil dari kuesioner (lampiran), pada pertanyaan nomor 17 sampai 20.
6. Sebagai data tambahan diambil data kesehatan dari Puskesmas Porong Sidoarjo yaitu data korban semburan lumpur panas yang mendapatkan biaya pengobatan gratis dari bulan Juni 2006 sampai dengan April 2007.

3.7. Analisis data

Analisis data digunakan untuk:

1. Data yang terkumpul digunakan untuk menguji hubungan antar variabel sesuai tujuan penelitian.
 - a. Konsentrasi H₂S antara lingkungan risiko tinggi dan rendah dengan jarak di analisis dengan menggunakan analisis berupa grafik.
 - b. Antara konsentrasi H₂S dengan 6 gangguan kesehatan (sakit kepala, iritasi mata, dizziness, apnoea, hypernoea, Asphyxia) diuji dengan menggunakan perbedaan konsentrasi H₂S dengan 6 gangguan kesehatan. Untuk melihat perbedaannya digunakan uji statistik deskriptif dengan menggunakan analisis Pearson Chi Square.
 - c. Antara konsentrasi H₂S dengan demografi (lama tinggal, usia, pendidikan, jenis kelamin, pekerjaan dan penghasilan) diuji dengan menggunakan perbedaan konsentrasi H₂S dengan demografi. Untuk melihat

perbedaannya digunakan uji statistik deskriptif dengan menggunakan analisis Korelasi Spearman.

2. Analisis perkiraan risiko kesehatan lingkungan

A. Perhitungan perkiraan paparan pajanan

Menurut USEPA 1989 dalam USEPA 1991, untuk perhitungan pajanan dapat digunakan rumus:

$$Pajanan(mgkg^{-1}hari^{-1}) = \frac{CA \times IR \times EF \times ED}{BW \times AT} \dots\dots\dots$$

.(6)

Keterangan:
CA adalah konsentrasi polutan di udara (mg/m^3)
IR adalah rata-rata inhalasi ($m^3/hari$),
EF adalah frekwensi terpapar (hari/tahun)
ED adalah lama terpapar (satuan tahun)
BW adalah berat badan (kg)
AT adalah waktu rata-rata (hari)

B. Karakterisasi risiko

Untuk karakterisasi risiko melalui jalur inhalasi maka digunakan nilai RfC atau referensi konsentrasi dengan satuan mg/m^3 yang di konversikan satuannya menjadi $mgkg^{-1}hari^{-1}$. Perhitungan HQ adalah dengan membagi nilai pajanan dengan referensi konsentrasi.

$$HQ = \frac{I}{RfC} \dots\dots\dots$$

.(7)

Keterangan:
HQ : HQ, tingkat risiko nonkanker
I : Pajanan, $mg kg^{-1}hari^{-1}$
RfC : Referensi konsentrasi, $mgkg^{-1}hari^{-1}$

Catatan penelitian:

Kendala-kendala di lapangan dalam mendapatkan data responden dengan tingkat ketelitian 10% (persen):

1. Banyaknya penduduk yang telah berpindah tempat atau mengontrak di desa lain. Sehingga tidak setiap saat ada di tempat tinggal di daerah yang

terkena dampak. Terutama di desa Renokenongo, jumlah penduduk yang terdapat di kelurahan tidak sebanyak pada data yang ada di lapangan. Jumlah penduduk pada saat dilakukan pengambilan sampel sangat sedikit disebabkan karena banyak yang mengungsi di Pasar Baru Porong dan mengontrak di desa lain.

2. Situasi dan kondisi yang tidak memungkinkan karena merupakan kasus nasional, sehingga sulit untuk mendapatkan informasi dari responden.
3. Tingkat pendidikan yang relatif rendah sehingga memerlukan waktu untuk menjelaskan kuesioner kepada responden
4. Tenaga, waktu dan biaya yang terbatas
5. Penelitian ini tidak menggunakan tenaga medis/paramedis hanya berdasarkan persepsi masyarakat tentang gangguan pernafasan.

