

Studi Pendahuluan Cemaran SO_x dan NO_x di Kota Padang

Pasymi

Staf Pengajar Tetap Pada Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta
Jalan Gajahmada No. 19 Olo Nanggalo Padang

Abstract

SO_x and NO_x pollution in air can be caused by internal and external factors. Internally, SO_x and NO_x pollution is occurred as a effect of natural processes (Vulcano's activity and degradation/fermentation process of waste materials). While externally, SO_x and NO_x pollution comes from combustion process especially if fosil is used as fuel, it is like happened in motorcycles and industries. Normally, internal SO_x and NO_x pollution is small and spread in the earth's surface equally, so it can be neglected. While external SO_x and NO_x pollution depend on human activity. If a region has high human activities (high domestic activity, high transfortation activity, and high industrial activity), it has high SO_x and NO_x pollution tendency and contrary. Padang as a big city (high human activity) can be presumed as a polluted city, especially by SO_x and NO_x gasses. If SO_x and NO_x pollution react with water, acid spot will be formed. And if acid spot ground with rain, acid rain occurred. This research is aimed to verify the SO_x and NO_x pollution in Padang, by measuring rain pH. The method used in this research is comparison method, where the rain pH at several regions in Padang compare to the rain pH in the standard region. The result of rain pH measurement of several regions are as follows : Standard region 5,51, Indarung 5,99, Cengkeh 5,86, Sawahan 5,63, S. Parman 5,63 and Palapa 5,34. Generally, all region have higher rain pH than the standard region except Palapa region. This research indicate that Padang city do not undergo SO_x and NO_x pollution yet.

Keynote : Pollution, acid rain, pH, combustion, standard region

1. Pendahuluan

Kota Padang yang mempunyai jumlah penduduk cukup padat, berpeluang memberikan cemaran SO_x dan NO_x ke udara melalui aktifitas penduduknya seperti memasak, kendaraan bermotor dan industri. Gas SO_x biasanya terbentuk akibat pembakaran bahan bakar fosil (batubara dan minyak bumi). Besarnya cemaran SO_x akibat pembakaran bahan bakar fosil ditentukan oleh kualitas bahan bakar

fosilnya dan disain sistem pembakarannya. Sementara gas NO_x biasanya terbentuk pada proses pembakaran yang temperaturnya ≥ 1200 °C. Hal tersebut berpeluang terjadi pada sistem pembakaran kendaraan bermotor dan pada sistem pembakaran pabrik semen (*kiln*).

Gas-gas SO_x dan NO_x yang bersifat asam tersebut pada konsentrasi tertentu, bila berkontak dengan molekul air akan membentuk bintik-bintik asam (asam sulfit, asam sulfat dan asam nitrat).

Bila titik-titik asam ini jatuh ke bumi bersama air hujan maka terjadilah fenomena hujan asam (*acid rain*).

Hujan asam merupakan sebuah fenomena alam yang sangat merugikan kehidupan manusia. Ia dapat membunuh tanaman sehingga bisa menyebabkan kegundulan hutan, yang selanjutnya akan berakibat erosi dan banjir. Efek lainnya adalah kerusakan/kerapuhan bangunan akibat korosi.

Mempertimbangkan hal-hal tersebut diatas, maka dipandang perlu untuk meneliti tingkat cemaran SO_x dan NO_x di kota Padang, sehingga didapatkan gambaran awal tentang cemaran SO_x dan NO_x di kota Padang melalui pengukuran pH air hujan.

2. Tinjauan Pustaka

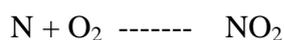
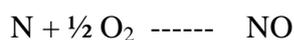
Lingkungan dikatakan tercemar bila lingkungan tersebut dimasuki oleh materi atau energi sehingga menurunkan kualitas lingkungan tersebut. Bahan atau materi yang menurunkan kualitas lingkungan tersebut disebut sebagai bahan pencemar sementara proses masuknya bahan atau materi tersebut ke lingkungan disebut sebagai peristiwa pencemaran.

Pencemaran udara diartikan sebagai masuknya bahan dan/atau materi ke udara sehingga mengubah komposisi udara dari komposisi normalnya. Komposisi normal udara adalah 21 % O_2

dan 79 % N_2 . Bahan pencemar udara yang lazim adalah debu/asap, gas-gas (Ar , H_2 , CH_4 , NO_x , CO_x , SO_x , NH_3 , dan lain lain). Sementara energi pencemar udara yang lazim adalah bunyi dan panas. Bahan dan energi pencemar ini terjadi akibat aktivitas alam (gunung berapi, metabolisme bakteri) dan aktivitas manusia (transportasi dan industri).

Pencemar Udara NO_x

NO_x di udara dapat berbentuk NO dan/atau NO_2 . yang terbentuk melalui reaksi sebagai berikut :



Reaksi ini akan berlangsung secara signifikan pada temperatur yang tinggi (diatas 1200 °C). Pembakaran bertemperatur tinggi ini biasanya terjadi pada sistem pembakaran tertutup seperti pada sistem pembakaran kendaraan bermotor dan kiln pabrik semen.

Konsentrasi NO_x di udara perkotaan biasanya 10 – 100 kali lebih tinggi dibandingkan konsentrasi NO_x di udara pedesaan. Bila NO_2 yang ada di udara bereaksi dengan air hujan maka akan terbentuk asam nitrat melalui reaksi sebagai berikut :



atau



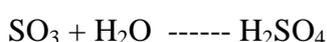
Asam ini mungkin bereaksi dengan mineral-mineral yang ada di udara membentuk garam-garam nitrat.

Pencemar Udara SO_x

Cemaran SO_x di udara dapat berbentuk SO₂ dan/atau SO₃, yang berasal dari pembakaran bahan bakar yang mengandung sulfur. Mekanisme pembentukan SO_x dapat dituliskan sebagai berikut :



Bila SO₃ bereaksi dengan air hujan maka akan terbentuk H₂SO₄ melalui reaksi :



Namun seperti halnya HNO₃, asam sulfat (H₂SO₄) juga memiliki kemungkinan bereaksi dengan mineral-mineral yang ada di udara sehingga terbentuk garam sulfat yang memiliki pH netral.

3. Metodologi

Usaha sederhana yang dapat dilakukan untuk meneliti cemaran NO_x dan SO_x di kota Padang adalah dengan mengukur ph air hujan pada beberapa tempat yang diduga tinggi tingkat cemaran NO_x dan SO_x kemudian

membandingkannya dengan ph air hujan di daerah pembanding (daerah pedesaan yang jauh dari aktifitas industri dan transportasi). Bila terjadi perbedaan yang signifikan antara ph air hujan di daerah pengujian dengan di daerah pembanding maka dibutuhkan penelitian lebih lanjut (kuantitatif) tentang tingkat cemaran NO_x dan SO_x di kota Padang.

Pengambilan *sample* dilakukan pada saat hujan deras dan pada awal hujan turun. Pada masing-masing daerah dilakukan pengambilan *sample* sebanyak 3 kali dan pengukuran pH dilakukan dengan pH meter digital.

4. Hasil dan Pembahasan

Sesuai dengan metode yang digunakan (metode perbandingan), maka untuk menilai tingkat cemaran SO_x dan NO_x di kota Padang perlu ditetapkan sebuah daerah pembanding. Pada penelitian ini daerah pembanding yang digunakan adalah daerah Aie Tabiek desa Lurah Nan Tigo, Selayo, Solok. Wilayah ini dianggap masih jauh dari aktifitas industri dan transportasi. PH air hujan rata-rata di daerah ini adalah 5,51.

Hasil pengukuran pH air hujan di beberapa titik di kota Padang dan daerah lainnya diperlihatkan pada tabel dibawah ini :

Tabel Hasil Pengukuran ph Air Hujan Di Beberapa Tempat

No.	Daerah Pengambilan Sample	Ph Hujan Air
1.	Indarung	5,99
2.	Cengkeh	5,86
3.	Sawah	5,63
4.	S. Parman	5,63
5.	Palapa	5,34
6.	Kota Pariaman	6,01
7.	Kota Muaro Bungo	5,71
8.	Kota Solok	5,94

Makin rendah pH air hujan makin tinggi cemaran SO_x dan NO_x dari daerah tersebut dan sebaliknya. Dari data diatas hanya daerah Palapa yang pH air hujannya di bawah daerah pembanding. Yang berarti bahwa cemaran SO_x dan NO_x di daerah tersebut sudah cukup berarti. Sementara untuk daerah pengujian lainnya pH air hujannya masih diatas pH air hujan daerah pembanding.

Data diatas menunjukkan, bahwa secara umum aktivitas industri (PT. Semen Padang, PT. Lembah Karet, PT. Incasi Raya dll) dan aktivitas transportasi di kota Padang ternyata belum memberikan cemaran SO_x dan NO_x yang berarti. Ini mungkin disebabkan oleh semakin membaiknya kualitas bahan bakar dan sistem pengolahan limbah di industri-industri tersebut. Begitu juga mutu bahan bakar fosil dan sistem

pembakaran kendaraan bermotor yang digunakan juga makin membaik.

Atau kemungkinan lainnya adalah tingginya kandungan mineral di udara kota padang sehingga asam yang terbentuk berubah menjadi garam nitrat sehingga pembacaan pH air hujan tidak memberikan arti apa-apa.

5. Penutup

Kesimpulan

Penggunaan nilai pH air hujan sebagai pengukuran tingkat cemaran SO_x dan NO_x hanya dapat digunakan sebagai indikasi awal dan masih memerlukan penelitian lebih lanjut.

Dari hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa bila dibandingkan dengan daerah pembanding (daerah yang aktifitas transportasi dan industrinya rendah), tingkat cemaran SO_x dan NO_x di kota Padang yang ditimbulkan oleh kedua sumber polutan eksternal tersebut secara umum belumlah begitu berarti.

Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut dengan mengukur kadar SO_x dan NO_x di udara menggunakan *Gas Chromatography* khususnya untuk daerah Palapa.

Daftar Pustaka

1. Anonim, Mengenal Objek Wisata Padang, Buku Panduan Dinas Pariwisata Tk II Kodya Padang.
2. Arya Wardhana, W., 1990, Dampak Pencemaran Lingkungan, PT. Gramedia, Jakarta.
3. Manahan, E.S., Environmental Chemistry, Edisi VI, Lewis Publisher, London.
4. Riyadi, S.A., 1984, Kesehatan Lingkungan, Karya Anda, Surabaya.
5. Srikandi Fardias, 1992, Polusi Air dan Udara, Kanisius, Bogor.
6. Suasono Heddy, dkk., 1986, Pengantar Ekologi, Rajawali Pers, Jakarta.