

**ANALISIS KONSENTRASI OZON (O<sub>3</sub>) DI UDARA AMBIEN  
KOTA PADANG DAN KORELASI  
DENGAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHINYA  
(NO<sub>2</sub>, Temperatur dan Radiasi Matahari Global)**

**TUGAS AKHIR**

*Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Stratum-1  
Pada Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Andalas*

**OLEH:**

**REZKI DONA ELENA  
02 174 028**

**PEMBIMBING:**

**HAFIDAWATI, MT**



**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2007**

## ABSTRAK

Pengukuran konsentrasi ozon ( $O_3$ ) dan faktor yang mempengaruhinya di udara ambien Kota Padang pada penelitian ini diwakili kawasan Pasar Raya. Pengukuran dilakukan sebanyak 4 kali dalam sehari selama 15 hari pengukuran, yaitu setiap pukul 07.00, pukul 12.00, pukul 16.00 dan pukul 21.00 WIB. Setiap pengukuran dilakukan selama satu jam dengan menggunakan alat impinger. Penelitian ini dilakukan untuk melihat konsentrasi  $O_3$  dan  $NO_2$ , kecendrungan perubahan konsentrasi  $O_3$  dalam satu hari di udara ambien Kota Padang, serta melihat hubungan antara konsentrasi  $O_3$  dengan faktor yang mempengaruhinya. Dari hasil Penelitian diperoleh adanya variasi konsentrasi  $O_3$  dan gas  $NO_2$  dalam satu hari. Konsentrasi rata-rata  $NO_2$  pada siang hari ( $50,24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) lebih tinggi dibanding pagi hari ( $10,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), konsentrasi rata-rata turun dari siang ke sore hari ( $24,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) dan naik pada malam hari ( $37,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Konsentrasi rata-rata  $O_3$  pada siang hari ( $76,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) lebih tinggi dibanding pagi hari ( $44,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), konsentrasi rata-rata turun dari siang ke sore hari ( $68,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) dan naik dari sore ke malam hari ( $68,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Berdasarkan hasil pengukuran, seluruh nilai konsentrasi  $NO_2$  maupun  $O_3$  yang terukur masih berada di bawah baku mutu ( $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$  baku mutu  $NO_2$  dan  $235 \mu\text{g}/\text{m}^3$  baku mutu  $O_3$ ). Dari analisi regresi antara konsentrasi  $O_3$  dan beberapa faktor yang mempengaruhinya yang telah dilakukan diperoleh angka korelasi yang berbeda. Angka korelasi 0,51 dengan interpretasi hubungan yang cukup kuat antara konsentrasi  $NO_2$  dan konsentrasi  $O_3$ . Angka korelasi 0,645 dengan interpretasi hubungan yang kuat antara konsentrasi  $O_3$  dengan intensitas radiasi matahari global. Angka korelasi 0,396 dengan interpretasi hubungan yang lemah antara konsentrasi  $O_3$  dan temperatur udara.

Kata Kunci: Ozon ( $O_3$ ),  $NO_2$ , temperatur, radiasi matahari global, Impinger, Korelasi.

# BAB I

## PENDAHULUAN

Dalam usaha meningkatkan kualitas hidup, manusia akan selalu berupaya dengan segala daya untuk mengolah dan memanfaatkan kekayaan alam yang ada demi tercapainya kualitas hidup yang diinginkan. Pengolahan dan pemanfaatan kekayaan alam tersebut, terlihat dari kegiatan pembangunan yang dilakukan disuatu wilayah. Kegiatan ini akan memberikan dampak terhadap lingkungan, baik berupa dampak positif maupun dampak negatif.

Udara sebagai salah satu komponen lingkungan yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup akan menerima dampak dari kegiatan pembangunan tersebut. Masuknya berbagai jenis polutan yang diakibatkan kegiatan pembangunan ke dalam udara akan menyebabkan penurunan terhadap kualitas udara tersebut. Semakin lama kadar polutan di udara akan semakin meningkat, hingga akhirnya dapat menimbulkan gangguan terhadap kesehatan manusia, nilai estetika dan makhluk hidup lainnya. Oleh sebab itu diperlukan tindakan-tindakan pengendalian terhadap pencemaran tersebut. Salah satu upaya yang dilakukan dalam pengendalian pencemaran udara ambien di daerah urban adalah dengan melakukan pemantauan terhadap kualitas udara agar dapat diketahui kecenderungan tingkat pencemaran di suatu kawasan dan dapat mengidentifikasi bahaya yang ditimbulkan oleh pencemaran tersebut.

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Kota Padang sebagai ibu kota Provinsi Sumatera Barat, juga tidak terlepas dari masalah pencemaran udara sebagai akibat dari penambahan dan perkembangan pembangunan dan perekonomian, terutama dibidang industri dan transportasi. Komposisi parameter pencemar udara semakin meningkat kandungannya di udara ambien Kota Padang. Dari pemantauan yang telah dilakukan sebelumnya oleh Sherly Purnama Sari (2006) diketahui bahwa salah satu pencemar tersebut adalah senyawa kimia fotooksidan ozon ( $O_3$ ) dan berdasarkan perhitungan dengan angka Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) yang dilakukan selama 15 hari

pengukuran diketahui bahwa senyawa ini mempunyai kategori tingkat pencemaran baik.

Ozon ( $O_3$ ) merupakan senyawa fotokimia yang mempunyai dua sifat yang sangat berbeda tergantung letaknya pada lapisan atmosfer bumi.  $O_3$  yang terdapat pada lapisan stratosfer bumi merupakan gas yang dapat melindungi bumi dari radiasi sinar ultraviolet, sedangkan ozon yang terdapat pada lapisan troposfer bumi merupakan unsur utama yang terkandung dalam zat pencemar oksidan fotokimia yang dapat mengganggu kesehatan dan kenyamanan manusia.  $O_3$  merupakan zat pencemar dominan dalam parameter pencemar oksidan fotokimia di udara ambien. Berdasarkan teori pembentukannya konsentrasi  $O_3$  di udara ambien sangat bervariasi tergantung faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukannya, antara lain intensitas radiasi ultraviolet yang dipancarkan matahari dan temperatur permukaan (Wulandono, 1994). Disamping itu, dalam penentuan level oksidan fotokimia (dominan  $O_3$ ) juga dipengaruhi oleh keberadaan gas  $NO_2$ , VOCs, intensitas cahaya, temperatur, kecepatan angin dan tinggi inversi yang terdapat di udara (Cooper & alley, 1994).

Semenjak kegiatan manusia yang menghasilkan polutan ini semakin meningkat, maka pengukuran terhadap konsentrasi  $O_3$  semakin penting untuk dilakukan agar dapat diketahui tingkatan bahaya (kategori pencemaran) dari polutan tersebut. Oleh sebab itu dalam penelitian ini selain akan menentukan konsentrasi  $O_3$ , juga akan dilihat hubungan alamiah melalui penentuan angka korelasi dan analisis regresi antara konsentrasi  $O_3$  beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi konsentrasi  $O_3$  di udara ambien Kota Padang, meliputi: konsentrasi gas  $NO_2$  sebagai salah satu prekursor pembentuk  $O_3$ , Intensitas radiasi matahari, sebagai salah satu faktor alami yang menyebabkan terjadinya proses fotokimia dan Temperatur udara, karena parameter ini juga mempunyai peranan penting dalam proses fotokimia, dimana proses fotokimia akan berhenti pada temperatur di bawah  $15^\circ C$ . Dalam penelitian ini konsentrasi hidrokarbon tidak diukur, karena kecenderungan berbagai jenis hidrokarbon untuk masuk ke dalam proses polusi udara fotokimia bervariasi. Oleh karena itu sukar ditentukan konsentrasi hidrokarbon didalam polutan udara fotokimia. Contohnya metana terdapat dalam

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Konsentrasi rata-rata gas  $\text{NO}_2$  yang terukur pada pagi hari adalah  $10,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , pada siang hari konsentrasi rata-rata tersebut naik menjadi  $50,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , kemudian mengalami penurunan pada sore hari menjadi  $24,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan kembali mengalami kenaikan nilai rata-rata pada pengukuran malam hari menjadi  $37,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
2. Konsentrasi rata-rata  $\text{O}_3$  sangat bervariasi dan dipengaruhi oleh berbagai faktor. Nilai rata-rata konsentrasi yang terukur pada pagi hari adalah  $44,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , pada siang hari konsentrasi rata-rata tersebut naik menjadi  $76,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , kemudian mengalami penurunan nilai rata-rata pada sore hari menjadi  $68,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan kembali mengalami kenaikan nilai rata-rata pada pengukuran malam hari, menjadi  $68,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
3. Dari nilai konsentrasi yang telah diperoleh, diketahui bahwa konsentrasi gas  $\text{NO}_2$  dan  $\text{O}_3$  yang terdapat di udara ambien Kota Padang masih berada di bawah baku mutu udara ambien (PP no. 41 tahun 1999).
4. Hubungan (korelasi) positif yang cukup kuat ( $r = 0,51$ ) antara konsentrasi  $\text{O}_3$  dengan konsentrasi gas  $\text{NO}_2$ . Hal ini menunjukkan perubahan konsentrasi gas  $\text{NO}_2$  dapat menyebabkan perubahan konsentrasi  $\text{O}_3$ .
5. Hubungan (korelasi) positif yang kuat ( $r = 0,645$ ) antara konsentrasi  $\text{O}_3$  dengan intensitas radiasi matahari. Hal ini menunjukkan perubahan intensitas radiasi dapat menyebabkan perubahan konsentrasi  $\text{O}_3$ .
6. Hubungan (korelasi) positif yang lemah ( $r = 0,396$ ) antara konsentrasi  $\text{O}_3$  dengan temperatur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alley, FC & Cooper, CD. 1994. *Air Pollution Control*. Illinois: Waveland Press Inc.
- Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Jakarta. 1998. *Keputusan Badan Pengendalian Dampak Lingkungan No: Kep-107/KABAPEDAL/11/1997, Tentang Pedoman Teknis Perhitungan dan Pelaporan serta Informasi Indeks Standar Pencemar Udara*.
- Damanhuri, E. 1995. *Statistika*. Diktat Kuliah ITB Bandung
- Defrinaldo. 2003. *Analisis Korelasi Sumber Pencemar Kendaraan Bermotor Terhadap Hasil Pemantauan Parameter  $NO_2$  dan  $SO_2$  Stasiun Pemantau Kualitas Udara Sukajadi di Kota Pekanbaru*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas: Padang.
- Fardias, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Jakarta: Kanisius
- Febriyenti, R. 1997. *Penentuan Distribusi Gas ( $SO_2$ ,  $NO_2$ , dan  $O_3$ ) serta Partikel Pb di Udara pada Terminal Bus di Kotamadya Bukittinggi*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas: Padang
- Hadi, A. 2005. *Prinsip Pengelolaan Pengambilan Sampel Lingkungan*. Jakarta:PT Gramedia Pustaka Utama
- Kenneth E. Noll. 1977. *Air Monitoring Survey Design*. Ann Arbor Science Publisher Inc.
- Kristanto, P. 2002. *Ekologi Industri*. Yogyakarta: Andi.
- Lestari, P. 2000. *Pengantar Pencemaran Udara Serta Pengelolaan*. Bandung: Laboratorium Kualitas Udara ITB
- Nevers, ND. 1995. *Air Pollution Control Engineering, International Editions*. Singapore: McGraw-Hill.
- Peavy, HS. & Rowe, DR. 1985. *Environmental Engineering*. Singapore: McGraw-Hill.
- Presiden Republik Indonesia. 1999. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No: 41 Tahun 1999, Tentang Pengendalian Pencemaran Udara*.
- Seinfeld. 1986. *Atmospheric, Chemistry and Physics of Air Pollution*. New York: John Willey & Sons.