

**KONSENTRASI DAN KOMPOSISI KIMIA  $PM_{2.5}$   
DI UDARA AMBIEN KOTA PADANG PADA SIANG DAN MALAM HARI  
(Studi Kasus: Kawasan Pasar Raya dan Lubuk Begalung)**

**TUGAS AKHIR**

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

**OLEH:**

**RIKA NOVITA  
01 174 039**

**PEMBIMBING:**

**YENNI RUSLINDA, MT**



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

**2006**

## ABSTRAK

*Pengukuran konsentrasi dan komposisi kimia  $PM_{2.5}$  di udara ambien daerah urban kota Padang pada penelitian ini diwakili oleh kawasan Pasar Raya dan Lubuk Begalung. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 4–12 Juli 2005. Pengukuran dilakukan selama 12 jam pada siang hari dan 12 jam pada malam hari dengan menggunakan Low Volume Sampler (LVS). Hal ini dilakukan untuk melihat arah angin terhadap konsentrasi partikulat. Dari hasil penelitian diperoleh konsentrasi  $PM_{2.5}$  di kawasan Pasar Raya dan Lubuk Begalung pada siang hari lebih besar daripada malam hari dengan rasio konsentrasi rata-rata berkisar antara 1,5 –1,9. Untuk kawasan Pasar Raya konsentrasi rata-rata  $PM_{2.5}$  pada siang hari sebesar  $84,446 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sedangkan pada malam hari sebesar  $43,898 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Di kawasan Lubuk Begalung diperoleh konsentrasi rata-rata  $PM_{2.5}$  pada siang hari sebesar  $72,994 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan pada malam hari sebesar  $50,216 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Konsentrasi  $PM_{2.5}$  (total 24 jam) di Kawasan Pasar Raya dan Lubuk Begalung yaitu  $63,933 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan  $61,538 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , konsentrasi tersebut masih berada di bawah baku mutu PP No. 41 Tahun 1999. Konsentrasi 10 elemen logam, senyawa sulfat, nitrat, dan amonium di kawasan Pasar Raya dan Lubuk Begalung lebih besar pada siang hari daripada malam hari. Senyawa sulfat memberikan nilai komposisi terbesar dalam  $PM_{2.5}$  pada siang dan malam hari di kawasan Pasar Raya dan Lubuk Begalung. Jumlah kendaraan mempunyai korelasi yang sangat kuat terhadap  $PM_{2.5}$  di kawasan Pasar Raya ( $R = 0,92$ ) dan kuat untuk Lubuk Begalung ( $R = 0,88$ ). Logam Pb di kawasan Pasar Raya dan Lubuk Begalung memberikan nilai korelasi yang kuat dibandingkan komponen kimia lainnya yaitu 0,83.*

*Kata Kunci:  $PM_{2.5}$ , konsentrasi, komposisi, udara ambien, daerah urban*

### 1.1 Latar Belakang

Udara merupakan komponen yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi. Meningkatnya pembangunan fisik kota dan daerah industri menyebabkan kualitas udara mengalami perubahan. Kota atau daerah urban merupakan salah satu penghasil pencemar udara. Berbagai aktivitas untuk menunjang kehidupan manusia banyak dilakukan di daerah ini. Tidak dapat dipungkiri aktivitas-aktivitas tersebut telah menyebabkan kondisi udara perkotaan mengalami penurunan. Udara di daerah urban menjadi terpolusi karena emisi yang dikeluarkan oleh aktivitas yang dilakukan manusia. Hal ini bila tidak ditanggulangi segera maka akan dapat membahayakan kesehatan manusia itu sendiri, kehidupan hewan, serta tumbuhan.

Perubahan lingkungan udara pada umumnya disebabkan oleh masuknya zat pencemar ke dalam udara. Masuknya zat pencemar ke dalam udara dapat terjadi secara alamiah dan juga oleh kegiatan yang dilakukan manusia. Secara alamiah disebabkan oleh asap kebakaran hutan, gunung berapi, debu meteorit dan pancaran garam dari laut, sedangkan karena kegiatan manusia, misalnya dari aktivitas transportasi, industri, pembuangan sampah, transportasi, komersial, dan kegiatan rumah tangga.

Pembangunan fisik kota, pertumbuhan pusat-pusat industri serta meningkatnya jumlah kendaraan telah mengakibatkan peningkatan konsentrasi pencemar di udara. Hal ini menyebabkan timbulnya bahaya kesehatan bagi manusia, seperti gangguan pernafasan, iritasi mata serta telinga dan juga penyakit tertentu.

Parameter utama yang memberikan kontribusi terhadap penurunan kualitas udara di daerah urban adalah CO (Karbon Monoksida), SO<sub>2</sub> (Sulfur Dioksida), CH<sub>4</sub> (Metan), Pb (timbal hitam), dan partikulat. Di Indonesia lebih dari 70% pencemar di kota-kota besar disebabkan oleh kendaraan bermotor (sumber bergerak), sementara jumlah kendaraan di kota-kota terus meningkat hingga mencapai 15% pertahun (Kasyowati, 2000). Industri hanya menyumbang sekitar 10-15% dan

sisanya berasal dari rumah tangga, pembakaran sampah, kebakaran hutan, dan lain-lain (Anies H, 2002). Meningkatnya kontribusi partikel ke udara akan menyebabkan beban pencemar di udara makin bertambah.

Jenis partikulat yang paling besar risikonya terhadap kesehatan manusia adalah partikel halus (*fine particles*), yaitu partikel yang memiliki ukuran lebih kecil dari 2,5 mikron, yang dikenal dengan *particulate matter 2.5 μm* (PM<sub>2.5</sub>). Partikel jenis ini dapat mengendap diberbagai tempat dalam sistem pernafasan manusia selama proses bernafas dan dapat menimbulkan gangguan pada sistem pernafasan manusia. Partikel ini dapat tertahan di bronchiolis dan alveoli, bahkan dapat menembus dan mengendap di paru-paru.

Padang yang merupakan salah satu daerah urban di Indonesia tidak dapat lepas dari itu semua. Sebagai ibu kota propinsi berbagai pusat kegiatan masyarakat dilakukan di sini. Hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan pencemar di udara. Penelitian tentang kualitas udara kota Padang terutama PM<sub>2.5</sub> telah dilakukan oleh Roza tahun 2003 di kawasan Pasar Raya dan Ezria dan Almunawarah tahun 2004 di daerah urban (Lubuk Begalung) dan daerah non urban (Balai Baru). Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan waktu akumulasi 24 jam. Dari hasil penelitian tersebut, didapatkan adanya perbedaan arah angin pada siang dan malam hari. Untuk melihat pengaruh arah angin dan memudahkan mengidentifikasi sumber pencemar maka perlu dilakukan penelitian tentang konsentrasi dan komposisi kimia PM<sub>2.5</sub> pada siang dan malam hari.

## **1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian**

### **1.2.1 Maksud Penelitian**

Penelitian ini dimaksudkan untuk melakukan pemantauan kualitas udara ambien di daerah urban khususnya PM<sub>2.5</sub> di kawasan Pasar Raya dan Lubuk Begalung kota Padang pada siang dan malam hari, sehingga dapat dijadikan masukan bagi instansi terkait dalam pencegahan dan pengendalian pencemaran udara.

**SIMPULAN DAN SARAN**

---

**5.1 Simpulan**

Dari hasil penelitian konsentrasi dan komposisi kimia  $PM_{2,5}$  pada siang dan malam hari di kawasan Pasar Raya dan Lubuk Begalung, Padang yang mewakili daerah urban kota Padang, maka dapat ditarik simpulan sebagai berikut:

- ◆ Suhu pada siang lebih tinggi daripada malam hari sebaliknya kelembapan lebih tinggi pada malam hari daripada siang hari. Angin pada siang hari bergerak ke timur (32%-52%) sedangkan pada malam hari angin bergerak ke barat (36%-54%). Kecepatan angin lebih besar malam hari daripada siang hari di kawasan Pasar Raya sedangkan untuk kawasan Lubuk Begalung sebaliknya.
- ◆ Konsentrasi  $PM_{2,5}$  pada siang hari di kawasan Pasar Raya 1,9 kali lebih besar daripada malam harinya, dimana konsentrasi rata-rata pada siang hari sebesar  $84,446 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sedangkan pada malam hari sebesar  $43,898 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Untuk kawasan Lubuk Begalung konsentrasi  $PM_{2,5}$  pada siang hari adalah 1,5 kali lebih besar daripada konsentrasi malam hari, dimana konsentrasi rata-rata pada siang hari sebesar  $72,944 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan malam hari sebesar  $50,216 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- ◆ Konsentrasi  $PM_{2,5}$  (total 24 jam) rata-rata di kawasan Pasar Raya dan Lubuk Begalung adalah  $63,933 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan  $61,538 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Konsentrasi tersebut hampir mendekati baku mutu udara ambien PP No. 41 Tahun 1999 ( $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
- ◆ Konsentrasi  $PM_{2,5}$  di kawasan Pasar Raya pada siang hari lebih besar daripada Lubuk Begalung, sebaliknya konsentrasi  $PM_{2,5}$  di kawasan Lubuk Begalung pada malam hari lebih besar daripada Pasar Raya. Hal ini salah satunya disebabkan karena perbedaan aktivitas transportasi.
- ◆ Dari karakteristik kimia yang dianalisis komposisi kimia terbesar dalam  $PM_{2,5}$  di kedua kawasan pada siang dan malam hari adalah senyawa sulfat

dengan kontribusi 15% - 19%. Sulfat diidentifikasi berasal dari kendaraan bermotor, aktivitas komersial, dan pembakaran batubara.

- ◆ Jumlah kendaraan yang melewati lokasi sampling mempunyai hubungan yang sangat kuat dengan  $PM_{2.5}$  di kawasan Pasar Raya ( $R = 0,92$ ) dan hubungan yang kuat dengan konsentrasi  $PM_{2.5}$  di Lubuk Begalung ( $R = 0,88$ ) Logam Pb memiliki nilai korelasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan logam lainnya dengan nilai korelasi untuk kawasan Pasar Raya dan Lubuk Begalung sebesar 0,83.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

- ◆ Perlu dilakukan pengukuran konsentrasi dan komposisi kimia  $PM_{2.5}$  di daerah yang lebih spesifik seperti kawasan industri, komersial, domestik, institusi, sehingga lebih mudah mengidentifikasi sumber pencemarnya.
- ◆ Untuk melengkapi komposisi  $PM_{2.5}$  perlu dilakukan analisis terhadap komponen kimia lain yang tidak dianalisis pada penelitian ini, seperti Ti, Cl, V atau *carbon black*.
- ◆ Untuk mendapatkan konsentrasi  $PM_{2.5}$  untuk waktu sampling 24 jam, perlu dilakukan sampling  $PM_{2.5}$  untuk waktu 24 jam dan waktu sampling 12 jam dalam waktu yang bersamaan sehingga diperoleh nilai yang lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anies, H. 2002. *Dampak Polusi Asap Kendaraan Bagi Kesehatan*. Suara Merdeka. [www.suaramerdeka.com](http://www.suaramerdeka.com)
- Almunawarah, Zaitun. 2005. *Konsentrasi dan Komposisi Kimia Fine Particles di Udara Ambien Daerah Urban Kota Padang pada Musim Panas dan Musim Hujan*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas. Padang
- Chow, Judith C., 1995, *Measurement Methods to Determine Compliance with Ambient Air Quality Standards for Suspended Particles*, Journal of the Air & Waste Management Association, Vol 45.
- Damanhuri, E., 1995. *Statistika*. Diklat Kuliah ITB. Bandung
- Departemen Pekerjaan Umum., 1995. *Manual Kapasitas Jalan Raya*. Edisi Revisi. Dept. PU
- Cooper and Alley, 1994. *Air Pollution Control: A Design Approach*. 2<sup>nd</sup> Edition. Waveland Press, Inc. Illinois, USA
- Ezria, Phrima. 2005. *Konsentrasi dan Komposisi Kimia Fine Particles di Udara Ambien Daerah Urban dan Non Urban Kota Padang pada Musim Panas*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas. Padang
- Gusmira., 2004. *Analisis Konsentrasi dan Kontribusi 7 Elemen Logam dalam Fine Particles dan Coarse Particles di Udara Ambien Daerah Urban Kota Padang*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas. Padang.
- Hien et al., 2003. *Source of PM<sub>10</sub> in Hanoi and Implications for Air Quality Management* <http://www.Cleanairnet.Org/baq2003/1496/articles58117resource1.doc>
- Kastiyowati, I. 2000. *Dampak dan Upaya Penanggulangan Pencemaran Udara*. Balitbang Dephan. Jakarta.
- Lestari, P. 1999. *Pengantar Pencemaran Udara Serta Pengelolaan*. Laboratorium Kualitas Udara ITB. Bandung.
- Nancy, M., 2002. *Pengukuran Konsentrasi Massa Partikulat dan Kandungan 15 Elemen Logam dalam PM<sub>2.5</sub> dan PM<sub>10</sub> di Udara Ambien di Kawasan Tegalega dan Dago Pakar, Bandung*. Tugas Akhir ITB. Bandung.