

**KONSENTRASI DAN KOMPOSISI KIMIA  
TOTAL SUSPENDED PARTICULATE (TSP) 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:**

**SRI OKTAVIA  
01 174 011**

**PEMBIMBING:**

**YENNI RUSLINDA, MT**



**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2006**

## ABSTRAK

Pengukuran konsentrasi dan komposisi kimia TSP (Total Suspended Particulate) di udara ambien daerah urban Kota Padang yang diwakili oleh kawasan Pasar Raya dan Lubuk Begalung dilakukan pada bulan Juli 2005 mewakili musim kemarau. Pengambilan sampel dilakukan selama  $\pm 12$  jam pada siang hari dan 12 jam pada malam hari dengan menggunakan alat High Volume Sampler (HVS). Hal ini dilakukan untuk melihat pengaruh arah angin serta kepadatan lalu lintas pada siang dan malam hari terhadap konsentrasi dan komposisi TSP. Dari hasil penelitian diperoleh konsentrasi TSP di kawasan Pasar Raya dan Lubuk Begalung pada siang hari lebih tinggi daripada malam hari dengan rasio konsentrasi berkisar antara 1,4–1,8. Konsentrasi rata-rata TSP pada siang hari di kawasan Pasar Raya adalah  $362,418 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sedangkan pada malam hari adalah  $199,032 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Di kawasan Lubuk Begalung diperoleh konsentrasi rata-rata TSP pada siang hari sebesar  $318,876 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan pada malam hari sebesar  $224,896 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Berdasarkan PP No. 41 Tahun 1999, konsentrasi TSP total 24 jam di kawasan Pasar Raya ( $275,617 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) dan Lubuk Begalung ( $270,923 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) telah melewati baku mutu udara ambien ( $230 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), sedangkan konsentrasi logam Pb di kawasan Pasar Raya ( $1,699 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) dan Lubuk Begalung ( $1,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan ( $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Dari ke-13 karakteristik kimia yang dianalisis (Na, K, Al, Fe, Si, Pb, Zn, Mg, Ca, Cu, sulfat, nitrat, dan amonium), natrium mempunyai komposisi terbesar dalam TSP pada siang hari di kawasan Pasar Raya (14,77%), sedangkan di kawasan Lubuk Begalung adalah kalsium (11,54%). Pada malam hari, komposisi TSP terbesar di kawasan Pasar Raya dan Lubuk Begalung adalah kalsium (11,32% dan 11,38%). Jumlah kendaraan mempunyai korelasi yang sangat kuat terhadap konsentrasi TSP di kawasan Pasar Raya dan Lubuk Begalung ( $R=0,95$  dan  $R=0,97$ ). Jumlah kendaraan menunjukkan korelasi yang lebih kuat terhadap konsentrasi logam Ca dibandingkan dengan konsentrasi karakteristik kimia yang dianalisis lainnya, hal ini ditunjukkan oleh nilai korelasi atau  $R=0,81$  di kawasan Pasar Raya dan  $R=0,86$  di kawasan Lubuk Begalung.

*Kata Kunci: TSP, konsentrasi, komposisi, udara ambien, daerah urban*

# BAB I

## PENDAHULUAN

---

### 1.1 Latar Belakang

Daerah perkotaan sebagai lokasi sentral dari berbagai sektor kegiatan meliputi pemukiman, industri, transportasi, komersil, dan sektor penunjang lainnya sangat potensial sekali untuk mengalami berbagai perubahan. Salah satu perubahan yang dirasakan adalah adanya penurunan terhadap kualitas udara, yang pengaruhnya dapat dirasakan langsung oleh manusia, seperti perubahan warna lingkungan udara kota menjadi kumuh dan berasap, serta suhu lingkungan yang dirasa semakin panas. Timbulnya penurunan terhadap kualitas udara tersebut lebih dikenal dengan pencemaran udara.

Tingkat pencemaran udara terutama di kota-kota besar di Indonesia seperti Jakarta, Bandung, Semarang, Surabaya, Medan, dan kota besar lainnya telah menyebabkan menurunnya kualitas udara sehingga mengganggu kenyamanan dan kesehatan manusia. Menurut hasil penelitian tentang lingkungan udara ambien di wilayah DKI Jakarta menunjukkan bahwa sumber pencemar partikulat di udara yang terbesar berasal dari emisi gas kendaraan bermotor (44,1%), emisi industri (14,6%), rumah tangga (33 %), dan sampah (8,4 %) (Soedomo, 2001).

Efek yang ditimbulkan dari pencemar partikulat dapat dirasakan secara langsung maupun tak langsung. Dampak yang ditimbulkan oleh pencemaran partikulat di udara terutama disebabkan oleh partikulat yang bersifat antropogenik yang berkaitan dengan komposisi kimia dalam partikulat tersebut.

Kota Padang sebagai ibu kota provinsi Sumatera Barat, juga tidak bisa terlepas dari masalah pencemaran udara sebagai konsekuensi dari penambahan dan perkembangan pembangunan dan perekonomian di segala bidang, terutama di bidang industri dan transportasi. Penambahan dan perkembangan kegiatan ekonomi, industri dan transportasi di Kota Padang akan menyebabkan peningkatan jumlah dan komposisi polutan di udara. Peningkatan jumlah dan

komposisi polutan tersebut sangat terasa pada daerah urban. Daerah urban merupakan suatu area yang dibatasi pada area perkotaan yang meliputi berbagai macam aktivitas, diantaranya kegiatan komersial, pemukiman, aktivitas industri, transportasi, dan sektor penunjang lainnya.

Salah satu upaya yang dilakukan dalam pengendalian pencemaran udara ambien di daerah urban adalah dengan melakukan pemantauan terhadap kualitas udara ambien melalui metode sampling secara kontinu dan berkesinambungan atau berkala. Sampling kontinu merupakan metode yang paling ideal dalam pemantauan kualitas udara ambien karena dapat diketahui kecenderungan tingkat pencemaran udara setiap saat dan dapat mengawasi fluktuasi tingkat pencemaran. Sedangkan metode sampling secara berkala, biasanya pemantauan kualitas udara ambien dilakukan pada saat-saat tertentu secara berkala, misalnya pemantauan kualitas udara ambien daerah urban dilakukan sekali dalam enam bulan. Metode ini juga diterapkan pada lokasi-lokasi yang diduga memiliki konsentrasi pencemaran udaranya maksimum.

Di Kota Padang, penelitian konsentrasi dan komposisi kimia partikel tersuspensi (*Total Suspended Particulate*) telah dilakukan oleh Malwina tahun 2003 di daerah urban Kota Padang pada musim kemarau yang diwakili kawasan Pasar Raya Padang. Penelitian dilakukan dengan waktu akumulasi 24 jam. Dari hasil penelitian tersebut diperkirakan adanya pengaruh arah angin pada siang dan malam hari terhadap pendispersian partikulat terutama disebabkan oleh adanya fenomena angin darat dan angin laut.

Untuk mengetahui kualitas udara ambien daerah urban Kota Padang khususnya konsentrasi dan komposisi kimia TSP pada siang dan malam hari, serta memudahkan dalam pengidentifikasian sumber pencemar, maka perlu dilakukan penelitian tentang konsentrasi dan komposisi kimia TSP pada siang dan malam hari. Penelitian ini juga dilakukan untuk melihat perbandingan antara kandungan komposisi kimia TSP di dua daerah urban Kota Padang pada siang dan malam hari. Daerah studi dalam penelitian ini adalah kawasan Pasar Raya dan Lubuk Begalung yang mewakili daerah urban Kota Padang terutama dari aktivitas transportasi, komersial, industri, perkantoran, pendidikan, dan pemukiman.

# SIMPULAN DAN SARAN

---

### 5.1 Simpulan

Dari hasil penelitian konsentrasi dan komposisi kimia TSP pada siang dan malam hari di kawasan Pasar Raya dan Lubuk Begalung dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan kondisi meteorologi pada siang dan malam hari di kedua lokasi sampling. Temperatur pada siang lebih tinggi daripada malam hari sebaliknya kelembapan udara lebih tinggi pada malam hari daripada siang hari. Angin pada siang hari dominan bergerak ke timur (32%-52%) sedangkan pada malam hari dominan bergerak ke barat (36%-54%). Kecepatan angin pada malam hari di kawasan Pasar Raya lebih besar daripada siang hari sedangkan untuk kawasan Lubuk Begalung berlaku sebaliknya.
2. Konsentrasi TSP pada siang hari di kawasan Pasar Raya 1,4-1,8 kali lebih tinggi daripada konsentrasi pada malam harinya dengan konsentrasi rata-rata pada siang hari sebesar  $362,418 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan pada malam hari sebesar  $199,032 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Di kawasan Lubuk Begalung konsentrasi TSP pada siang hari 1,4-1,5 kali lebih tinggi daripada konsentrasinya malam hari dengan konsentrasi rata-rata pada siang hari sebesar  $318,876 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan malam hari sebesar  $224,896 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hal ini diidentifikasi dipengaruhi oleh faktor arah angin terhadap dispersi partikulat serta tingkat kepadatan aktivitas transportasi pada siang dan malam hari.
3. Konsentrasi TSP rata-rata selama 24 jam di kawasan Pasar Raya dan Lubuk Begalung adalah  $275,617 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan  $270,923 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sedangkan konsentrasi Pb selama 24 jam adalah  $1,699 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan  $1,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Konsentrasi TSP telah melewati baku mutu udara ambien ( $230 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sedangkan konsentrasi Pb hampir mendekati baku mutu ( $2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
4. Komposisi kimia TSP terbesar pada siang hari di kawasan Pasar Raya adalah natrium (14,77%) dan di kawasan Lubuk Begalung adalah kalsium (11,54%). Pada malam hari, komposisi kimia TSP terbesar di kedua lokasi adalah

kalsium yaitu 11,32% di kawasan Pasar Raya dan 11,38% di kawasan Lubuk Begalung.

5. Faktor arah angin pada siang dan malam hari berpengaruh terhadap dispersi partikulat dan komposisinya. Komposisi natrium yang tinggi pada siang hari di kawasan Pasar Raya diidentifikasi berasal dari *sea spray* dan debu tanah akibat aktivitas transportasi dimana pendispersiannya didukung oleh angin laut sedangkan komposisi kalsium yang tinggi pada malam hari diidentifikasi berasal dari dispersi partikulat oleh angin darat yang berasal dari aktivitas industri semen dan transportasi.
6. Jumlah kendaraan mempunyai hubungan yang sangat kuat terhadap konsentrasi TSP dengan nilai korelasi atau  $R= 0,95$  di kawasan Pasar Raya dan  $R= 0,97$  di kawasan Lubuk Begalung. Logam Ca memiliki nilai korelasi yang lebih tinggi dengan jumlah kendaraan dibandingkan elemen kimia yang dianalisis lainnya dengan nilai korelasi atau  $R= 0,81$  di kawasan Pasar Raya dan  $R= 0,86$  di kawasan Lubuk Begalung. Hal ini disebabkan oleh pengaruh kendaraan yang menghasilkan resuspensi debu tanah dan jalan ke udara.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian-penelitian selanjutnya adalah:

1. Perlu dilakukan pengukuran konsentrasi dan komposisi kimia TSP di daerah yang lebih spesifik seperti kawasan industri, komersial, domestik, institusi, sehingga lebih mudah mengidentifikasi sumber pencemarnya.
2. Perlu dilakukan analisis terhadap komponen kimia lain yang tidak dianalisis pada penelitian ini, seperti Ti, Cl, V atau carbon black, mengingat persentase elemen lain yang tidak dianalisis pada penelitian ini cukup besar.
3. Untuk mendapatkan konsentrasi TSP untuk waktu sampling 24 jam, perlu dilakukan sampling TSP untuk waktu 24 jam dan waktu sampling 12 jam dalam waktu yang bersamaan sehingga diperoleh nilai yang lebih akurat.
4. Untuk mendapatkan perbandingan konsentrasi dan komposisi kimia TSP di dua daerah urban, perlu dilakukan penelitian sekaligus dalam waktu yang bersamaan di kedua lokasi, sehingga hasil yang diperoleh lebih representatif.

## DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Anies, H. 2002. *Dampak Polusi Asap Kendaraan Bagi Kesehatan. Suara Merdeka.* [www.suaramerdeka.com](http://www.suaramerdeka.com)
- Astria, Dona. 2005. *Konsentrasi dan Komposisi Kimia  $PM_{10}$  di Udara Ambien Kota Padang pada Musim Hujan dan Musim Panas. Tugas Akhir* Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas. Padang.
- Chow J. C., 1995. *Measurement Methods to Determine Compliance with Ambient Air Quality Standard for Suspended Particles*, Air & Waste Management Association, 45.
- Damanhuri, E. 1995. *Statistika*. Diktat Kuliah ITB. Bandung.
- 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.
- Koch, Matthiass. 1998. *Airborne Fine Particulates in The Environment: A Review of Health Effect Studies, Monitoring Data and Emission Inventories*.
- Lestari, P. 1996. *Pengantar Pencemaran Udara Serta Pengelolaan Laboratorium Kualitas Udara* . ITB. Bandung.
- Malwina, Ziska. 2004. *Analisis Konsentrasi dan Karakteristik Kimia Total Suspended Particulate (TSP) di Udara Ambien Kota Padang, Tugas Akhir* Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas. Padang.
- Marisa. 1992. *Mechanism of Health Afflictions from Traffic-related Particles*, RM Harrison Research Group UK Public Health Officer.
- Nevers, ND. 1995. *Air Pollution Control Engineering*, International Editions, Singapore: McGraw-Hill.
- Peavy & Rowe et al., 1985. *Environmental Engineering*. Mcgraw-Hill Book Co. Singapore