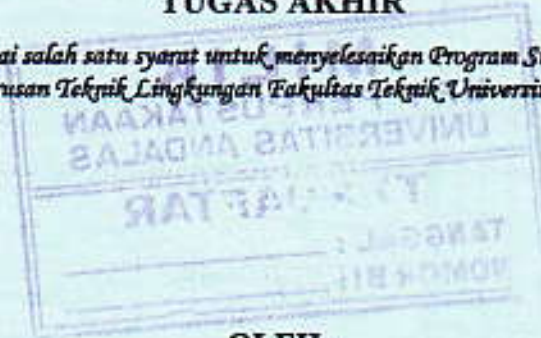


**KANDUNGAN Pb, Zn, Mg, Ca dan Cu
DALAM PARTIKEL HALUS DAN PARTIKEL KASAR DI UDARA
AMBIEN KOTA PADANG PADA SIANG DAN MALAM HARI
(Studi Kasus Kawasan Pasar Raya dan Lubuk Begalung)**

TUGAS AKHIR

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



OLEH:

NINA MARYETI

01 174 026

PEMBIMBING:

YENNI RUSLINDA, MT



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

ABSTRAK

Pengukuran konsentrasi partikel halus ($<2,5 \mu\text{m}$) dan partikel kasar ($2,5-100 \mu\text{m}$) dilakukan pada Bulan Juli 2005 di kawasan Pasar Raya dan Lubuk Begalung. Pengukuran dilakukan selama 12 jam siang dan 12 jam malam untuk mengetahui perbedaan konsentrasi dan kontribusi partikel halus dan partikel kasar serta kandungan lima elemen logam yakni Pb, Zn, Mg, Ca dan Cu dalam partikel tersebut antara siang dan malam hari. Dari analisis yang dilakukan diketahui bahwa partikel kasar memberikan kontribusi lebih besar terhadap total massa partikulat dibandingkan dengan partikel halus. Selain itu dapat diketahui konsentrasi dan kontribusi partikel halus, partikel kasar dan kelima elemen logam pada siang hari di kedua kawasan lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi pada malam harinya. Konsentrasi partikel halus di kawasan Pasar Raya pada siang hari sebesar $84,446 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan pada malam hari sebesar $43,898 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan rasio konsentrasi siang dan malam sebesar 1,9, sedangkan konsentrasi partikel kasar $277,971 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada siang hari dan $155,134 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada malam hari dengan rasio konsentrasi siang dan malam sebesar 1,8. Di kawasan Lubuk Begalung konsentrasi partikel halus pada siang hari sebesar $72,944 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan pada malam hari sebesar $50,216 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan rasio konsentrasi siang dan malam sebesar 1,5, sedangkan konsentrasi partikel kasar pada siang hari sebesar $245,932 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan pada malam harinya sebesar $174,680 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan rasio konsentrasi siang dan malam sebesar 1,4. Kontribusi logam terbesar dalam partikel halus dan partikel kasar pada siang dan malam hari di kedua kawasan didominasi oleh logam Ca dengan konsentrasi dalam partikel halus berkisar $1,715 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - $3,415 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan kontribusi 3,90%-4,56%, sementara konsentrasi Ca dalam partikel kasar berkisar $20,407 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - $37,573 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan kontribusi 13,21-13,65%, kecuali untuk partikel halus pada siang hari di kawasan Pasar Raya didominasi oleh logam Mg dengan konsentrasi $3,802 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan kontribusi 4,49%. Logam Ca diperkirakan berasal dari aktivitas industri, pembakaran dan debu tanah. Logam Mg mendominasi kontribusi dalam partikel halus pada siang hari di kawasan Pasar Raya diperkirakan karena semburan air laut (sea spray) yang masuk ke udara, aktivitas transportasi dan pembakaran sampah. Terjadinya perbedaan kontribusi logam dominan dalam partikel halus dan partikel kasar pada siang dan malam hari dipengaruhi oleh arah angin dominan, dimana pada siang hari angin bertiup dari ke Timur dan pada malam hari ke Barat.

Kata kunci: konsentrasi, kontribusi, partikel halus, partikel kasar, elemen logam, udara ambien, daerah urban

1.1 Latar Belakang

Daerah perkotaan atau daerah urban memiliki peranan yang sangat besar dalam masalah pencemaran udara, karena aktivitas masyarakat di daerah ini menghasilkan berbagai pencemar di udara. Aktivitas perkotaan yang meliputi transportasi, komersil, industri dan pemukiman serta sektor penunjang lainnya sangat potensial dalam merubah kualitas udara perkotaan. Perkembangan sektor-sektor ini sangat dinamik mengikuti perkembangan ekonomi sosial perkotaan itu sendiri. Semakin berkembangnya suatu kota, semakin besar pula beban pencemaran udara yang dikeluarkan ke atmosfer perkotaan.

CO (karbon monoksida), SO₂ (sulfur dioksida), CH₄ (methan), Pb (timah hitam) dan partikulat merupakan parameter utama yang memberikan sumbangan paling besar dalam penurunan kualitas udara perkotaan. Hal ini disebabkan karena sebagian besar aktivitas di perkotaan seperti transportasi dan industri mengemisikan pencemar-pencemar tersebut ke udara perkotaan. Berdasarkan hasil penelitian di Amerika Serikat pada tahun 1970-an, transportasi menempati urutan pertama sebagai sumber pencemar udara dan kemudian diikuti oleh industri. Di Indonesia lebih dari 70 % pencemaran udara di kota-kota besar disebabkan oleh kendaraan bermotor (sumber bergerak), sementara jumlah kendaraan di kota-kota terus meningkat hingga mencapai 15% pertahun (Kastyowati, 2000). Industri hanya menyumbang 10%-15% dan sisanya berasal dari rumah tangga, pembakaran sampah, kebakaran hutan dan lain-lain (Anies H, 2002). Meningkatnya kontribusi partikulat ke udara akan menyebabkan beban pencemar di udara semakin bertambah.

Secara umum, partikulat berdasarkan ukurannya dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu partikel halus (*fine particles*) dan partikel kasar (*coarse particles*). Partikel halus memiliki ukuran yang sangat kecil (<2.5 mikron) atau disebut

dengan istilah $PM_{2.5}$, sehingga dapat masuk pada sistem pernafasan dan menimbulkan berbagai penyakit pernafasan seperti asma, infeksi paru-paru, gangguan tenggorokan dan lain-lain. Sedangkan partikel kasar memiliki ukuran yang lebih besar (>2.5 mikron). Akibat yang ditimbulkan oleh partikel kasar ini pun cukup berbahaya karena dapat mengganggu saluran pernafasan walaupun tidak seakut $PM_{2.5}$.

Kota Padang sebagai salah satu daerah perkotaan, memiliki aktivitas perkotaan yang cukup tinggi seperti aktivitas transportasi, konstruksi, komersil, industri dan lain sebagainya. Aktivitas-aktivitas tersebut akan meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan peningkatan angka perekonomian. Peningkatan aktivitas ini dapat menyebabkan peningkatan jumlah dan komposisi zat pencemar di udara ambien kota Padang. Penelitian tentang pencemaran udara khususnya partikulat di Kota Padang telah beberapa kali dilakukan antara lain, Analisis Kandungan Logam Pada Partikel Halus dan Kasar di Udara Ambien Kawasan Pasar Raya Padang oleh Gusmira pada tahun 2003, Analisis Konsentrasi dan Komposisi Kimia Partikel Kasar Studi Kasus Kawasan Lubuk Begalung Padang oleh Roza pada tahun 2004, serta Studi Konsentrasi dan Komposisi Kimia Partikel Halus Kawasan Lubuk Begalung Padang oleh Ezria pada tahun 2004. Penelitian-penelitian tersebut dilakukan dengan lama sampling selama 24 jam. Dari penelitian-penelitian tersebut diindikasikan adanya perbedaan arah angin antara siang dan malam hari di Kota Padang. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian komposisi kimia zat-zat pencemar udara salah satunya yakni pencemar logam yang dihasilkan dari kegiatan antropogenik seperti Pb, Mg, Zn, Ca dan Cu, di daerah urban pada siang dan malam hari. Daerah urban yang dijadikan lokasi pengukuran dalam penelitian yakni kawasan Lubuk Begalung dan Pasar Raya Padang.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian ini adalah untuk melakukan pemantauan kualitas udara khususnya terhadap kandungan logam Pb, Mg, Zn, Ca dan Cu dalam partikel halus dan partikel kasar pada siang dan malam hari di kawasan Pasar Raya dan Lubuk Begalung yang mewakili daerah urban Kota Padang sehingga dapat

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada siang dan malam hari di kedua kawasan terdapat perbedaan kondisi meteorologi yakni suhu pada siang hari lebih besar dibandingkan suhu pada malam hari dengan suhu di kawasan Pasar Raya pada siang dan malam hari berkisar $25,40^{\circ}\text{C}$ - $32,41^{\circ}\text{C}$, sedangkan di kawasan Lubuk Begalung berkisar $27,85^{\circ}\text{C}$ - $30,02^{\circ}\text{C}$. Berbeda halnya dengan suhu, kelembapan pada malam hari di kedua kawasan lebih tinggi dibandingkan kelembapan pada siang hari yakni untuk kawasan Pasar Raya kelembapan pada siang dan malam hari berkisar $59,49\%$ - $75,71\%$, sedangkan di kawasan Lubuk Begalung berkisar $69,71\%$ - $78,38\%$. Selain itu juga terdapat perbedaan arah angin antara siang dan malam hari, dimana pada siang hari angin bertiup ke arah Timur dan pada malam hari angin bertiup ke arah Barat;
2. Partikel kasar mendominasi konsentrasi partikulat dibandingkan dengan partikel halus di kedua kawasan, dengan kontribusi sebesar 76% hingga 78% untuk partikel kasar dan 22% hingga 24% untuk partikel halus;
3. Konsentrasi dan kontribusi partikel halus, partikel kasar dan kelima elemen logam pada siang hari di kedua kawasan lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi pada malam harinya. Konsentrasi partikel halus di kawasan Pasar Raya pada siang hari sebesar $84,446\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan pada malam hari sebesar $43,898\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan rasio konsentrasi siang dan malam sebesar $1,9$, sedangkan konsentrasi partikel kasar $277,971\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada siang hari dan $155,134\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada malam hari dengan rasio konsentrasi siang dan malam sebesar $1,8$. Di kawasan Lubuk Begalung konsentrasi partikel halus pada siang hari sebesar $72,944\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan pada malam hari sebesar $50,216\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan rasio konsentrasi siang dan malam sebesar $1,5$, sedangkan konsentrasi partikel kasar pada siang hari sebesar $245,932\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan pada malam harinya sebesar $174,680\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan rasio konsentrasi siang dan malam sebesar $1,4$.

4. Konsentrasi partikel halus dan partikel kasar di dua lokasi mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya dengan peningkatan sebesar 5% upada partikel halus di kawasan Pasar Raya dan 2% pada partikel kasar di kawasan Lubuk Begalung;
5. Pada kawasan Pasar Raya Mg memiliki konsentrasi terbesar dalam partikel halus pada siang hari dengan konsentrasi sebesar $3,802 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hal ini disebabkan karena aktivitas transportasi, pembakaran bahan bakar dan pembakaran sampah yang merupakan sumber Mg dalam partikel halus lebih banyak berlangsung pada siang hari dibandingkan pada malam hari, sedangkan pada malam hari konsentrasi terbesar dalam partikel halus dihasilkan oleh Ca dengan konsentrasi sebesar $1,715 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Besarnya konsentrasi Ca pada malam hari di kawasan ini terjadi akibat transpor polutan yang mengandung Ca dari pabrik semen yang tetap beroperasi pada malam hari. Hal ini juga dipengaruhi arah angin pada malam hari yang bertiup dari arah Timur ke Barat. Dalam partikel kasar Ca memiliki konsentrasi terbesar baik pada siang hari maupun pada malam hari;
6. Pada kawasan Lubuk Begalung konsentrasi terbesar pada siang hari dan malam hari dalam partikel halus dan partikel kasar dihasilkan oleh Ca dengan konsentrasi Ca dalam partikel halus berkisar $1,970 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - $3,319 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sedangkan dalam partikel kasar berkisar $23,573 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - $33,417 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hal ini diperkirakan karena sumber Ca merupakan sumber dominan pada kawasan ini yakni dari aktivitas industri semen, transportasi, debu tanah, konstruksi dan pembakaran batu bara;
7. Konsentrasi total logam Pb, Zn, Mg, Ca dan Cu dalam 24 jam diperoleh dengan perhitungan pendekatan dengan total kontribusi 12,79%-13,20% dalam partikel halus dan 19,85%-22,39% dalam partikel kasar di kedua kawasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Almunawwarah, Zaitun. 2005. *Studi Konsentrasi dan Komposisi Kimia Partikel Halus (Fine Particles) di Udara Ambien Daerah Urban Kota Padang pada Musim Kemarau dan Musim Hujan*. Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Andalas. Padang
- Anies, H. 2002. *Dampak Polusi Asap Kendaraan Bagi Kesehatan*. Suara Merdeka. <http://www.suaramerdeka.com>
- Chow, Judith C. 1995. *Measurement Methods to Determine Compliance with Ambient Air Quality Standards for Suspended Particles*. Journal of The Air and Waste Mangement Association, Vol.45
- Cooper and Alley. 1994. *Air Pollution Control: A design Approach*. 2nd Edition. Waveland Press, Inc. Illinois, USA
- Ezria, Phrima. 2005. *Studi Konsentrasi dan Komposisi Kimia Partikel Halus (Fine Particles) di Udara Ambien Daerah Urban dan Non Urban Kota Padang pada Musim Panas. Tugas Akhir*. Jurusan Teknik Lingkungan, UNAND. Padang
- Gusmira. 2004. *Analisis Konsentrasi dan Kontribusi 7 Elemen Logam dalam Fine dan Coarse Particles di Udara Ambien Daerah Urban Kota Padang, Tugas Akhir*. Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Andalas. Padang
- Hien et al., 2003. *Source of PM₁₀ in Hanoi and Implications for Air Quality Management* http://www.Cleanairnet.Org/baq2003/1496/articles_58117_resource1.doc
- Kastiyowati, I. 2000. *Dampak dan Upaya Penanggulangan Pencemaran Udara*. Balitbang Dephan. Jakarta
- Lestari, P. 1996. *Pengantar Pencemaran Udara Serta Pengelolaan*. Laboratorium Kualitas Udara ITB. Padang
- Morowska Lidya and Dimitios Koteles et al. 2002. *Particle Characterization for the Purpose of Expose and Health Risk Studies*. European Commision, <http://www.WHO-INT>
- Peavy et al., 1985. *Environmental Engineering*. Mcgraw-Hill Book Co. Singapore
- Pitts et al., 1986. *Atmospheric Chemistry: Fundamentals and Experimental Techniques*. New York: John Willey & Sons. New York