

**STUDI KONSENTRASI GAS (CO, NO₂, SO₂, DAN O₃)
DI UDARA AMBIEN KAMPUS UNAND LIMAU MANIS
DAN SEKITARNYA**

TUGAS AKHIR

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Andalas*

Oleh:

SAWAL PURNAMA

00174040

PEMBIMBING:

**FADJAR GOEMBIRA, MSc
BUSTANUL ARIFIN, MSi**



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

ABSTRAK

Kampus Universitas Andalas (Unand) Limau Manis Padang sebagai tempat diselenggarakannya sistem pendidikan tinggi terbesar di Sumatera Barat harus didukung oleh kondisi lingkungan yang baik, salah satunya adalah kualitas udara. Aktivitas transportasi yang cukup tinggi di kawasan Kampus Unand Limau Manis dan sekitarnya menjadi salah satu penyebab meningkatnya konsentrasi gas pencemar di udara ambien. Kehadiran pencemar gas seperti CO, NO₂, SO₂ dan O₃ akan menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia dan mengurangi daya dukung lingkungan. Hasil sampling yang dilakukan pada lima titik/lokasi yaitu Gardu Listrik Unand, Kapalo Koto, Pasar Baru, Mesjid Nurul Ilmi, dan di depan Gedung Pasca Sarjana Unand memperlihatkan bahwa konsentrasi CO, NO₂, SO₂ dan O₃ belum melewati baku mutu yang ditetapkan sesuai dengan Peraturan Pemerintah no 41 tahun 1999. Pada siang hari, konsentrasi rata-rata gas CO adalah 307 µg/Nm³, gas NO₂ sebesar 11,7 µg/Nm³, gas SO₂ sebesar 19,4 µg/Nm³, dan gas O₃ sebesar 12,1 µg/Nm³. Sedangkan pada malam hari konsentrasi rata-rata gas CO adalah 137,3 µg/Nm³, gas NO₂ sebesar 9,2 µg/Nm³, gas SO₂ sebesar 14,6 µg/Nm³, dan gas O₃ sebesar 8,8 µg/Nm³. Perbedaan konsentrasi polutan gas siang dan malam disebabkan oleh perbedaan aktivitas transportasi dan faktor meteorologi (arah dan kecepatan angin, suhu udara, dan tekanan udara). Secara umum, korelasi konsentrasi gas dengan jumlah kendaraan bermotor menunjukkan bahwa semakin tinggi jumlah kendaraan bermotor semakin besar konsentrasi zat pencemar yang dihasilkan.

Kata kunci: CO, NO₂, SO₂ dan O₃, Kampus Unand Limau Manis dan sekitarnya, udara ambien, baku mutu.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Universitas Andalas (Unand) merupakan salah satu perguruan tinggi negeri terbesar di luar Pulau Jawa. Sebagai institusi yang menyelenggarakan pendidikan tinggi, Unand dilengkapi dengan infrastruktur yang mendukung fungsinya. Infrastruktur tersebut berupa gedung perkuliahan, fasilitas peribadatan, laboratorium, sarana kegiatan kemahasiswaan, sarana transportasi, dan lain-lain. Selain infrastruktur yang ada, Unand juga memerlukan kondisi lingkungan yang nyaman, berupa kualitas udara yang baik.

Sektor transportasi merupakan sektor dominan yang menyebabkan pencemaran udara. Pencemaran udara yang dihasilkan dari sektor ini berupa pencemaran gas yang diemiskan, partikulat, dan kebisingan. Keberadaan zat pencemar gas sangat dipengaruhi oleh intensitas emisi yang dihasilkan dan keadaan morfologi daerah yang bersangkutan. Intensitas emisi pencemar gas berhubungan dengan keberadaan sumber-sumber penghasil zat pencemar gas, sedangkan keadaan morfologi daerah yang bersangkutan akan berpengaruh terhadap kinetika atmosfer, yang akan mempengaruhi konsentrasi gas di udara ambien. Kinetika atmosfer dapat berupa dispersi, dilusi, *transport*, modifikasi, dan pencampuran (*mixing*).

Kinetika atmosfer yang terjadi di udara ambien dapat menghasilkan zat pencemar (zat pencemar sekunder) yang berbeda dengan zat pencemar asalnya (zat pencemar primer). Kinetika atmosfer juga dapat membawa konsentrasi zat pencemar gas yang dihasilkan di suatu tempat menuju tempat lain (Soedomo, 2001).

Kondisi lokasi Unand berada pada daerah perbukitan dan jauh dari pusat kota. Data yang didapat dari Unand pada tahun 2004 mencatat bahwa jumlah mahasiswa sebanyak 12.170 orang (rasio pertumbuhan rata-rata 1,25 per tahun), civitas akademika sebanyak 2.483 orang (rasio pertumbuhan rata-rata 3,26 per tahun), dan jumlah armada bus sebanyak 33 buah. Rasio pertumbuhan yang ada menunjukkan adanya peningkatan jumlah civitas akademika pada masa-masa

yang akan datang. Aktivitas transportasi berupa armada bus Unand dan kendaraan pribadi juga diperkirakan akan meningkat. Keadaan tersebut akan menurunkan kualitas udara ambien Kampus Unand dan daerah sekitarnya.

Fenomena pencemaran udara akibat zat pencemar gas (CO , NO_2 , SO_2 , dan O_3) yang berasal dari emisi aktivitas transportasi dan kinetika atmosfer Kampus Unand dan daerah sekitarnya akan mempengaruhi aktivitas Unand sebagai institusi pendidikan. Untuk mengetahui dan meminimalkan dampak zat pencemar gas di udara ambien Kampus Unand dan daerah sekitarnya, perlu dilakukan pemantauan kualitas udara ambien. Pemantauan kualitas udara ambien Kampus Unand dan daerah sekitarnya mutlak diperlukan karena belum ada pemantauan kualitas udara sebelumnya. Usaha pemantauan kualitas udara ambien dimaksudkan untuk memberikan informasi mengenai keberadaan zat pencemar udara terkait usaha pengendalian pencemaran udara. Sehingga dapat dicapai suatu keseimbangan yang saling mendukung antara aktivitas Unand sebagai institusi pendidikan tinggi dengan daya dukung lingkungan.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas udara di lingkungan Kampus Unand Limau Manis dan sekitarnya. Penelitian ini juga dimaksudkan untuk melihat pengaruh beberapa sumber pencemar terhadap kualitas udara ambien Kampus Unand dan sekitarnya.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui konsentrasi zat pencemar gas (CO , NO_2 , SO_2 , dan O_3) di udara ambien Kampus Unand Limau Manis dan sekitarnya;
2. Mengetahui pengaruh parameter meteorologi terhadap konsentrasi zat pencemar gas pada siang dan malam hari;
3. Memperkirakan sumber zat pencemar gas.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian dilakukan di udara ambien Kampus Unand Limau Manis dan sekitarnya, yaitu daerah Pasar Baru, Kapalo Koto, dan tiga lokasi di dalam Kampus Unand;
2. Parameter gas yang diukur meliputi CO , NO_2 , SO_2 , dan O_3 ;

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Konsentrasi rata-rata polutan gas yang terukur pada siang hari adalah: CO ($307 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$), NO₂ ($11,7 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$), SO₂ ($19,4 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$), dan O₃ ($12,1 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$);
2. Konsentrasi rata-rata polutan gas yang terukur pada malam hari adalah: CO ($137,3 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$), NO₂ ($9,2 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$), SO₂ ($14,6 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$), dan O₃ ($8,8 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$);
3. Konsentrasi keseluruhan polutan gas belum melewati baku mutu menurut Peraturan Pemerintah no 41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara;
4. Konsentrasi polutan gas CO, NO₂, SO₂, dan O₃ yang terukur pada siang hari lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi yang terukur pada malam hari;
5. Sumber polutan gas CO, NO₂, SO₂, dan O₃ diperkirakan berasal dari aktivitas transportasi, kegiatan domestik, dan kegiatan lain. Konsentrasi polutan gas yang terukur dipengaruhi oleh faktor meteorologi;
6. Hubungan (korelasi) antara konsentrasi polutan gas CO, NO₂, dan SO₂ dengan aktivitas transportasi (total jumlah kendaraan) bervariasi dengan nilai r antara 0,54 sampai 0,90;
7. Hubungan (korelasi) terlemah ($r = 0,54$) terjadi parameter SO₂ pada siang hari. Lemahnya hubungan ini diperkirakan akibat tidak semua konsentrasi NO₂ dan hidrokarbon yang dihasilkan aktivitas transportasi membentuk SO₂, karena terbawa oleh angin ke daerah hilir.
8. Hubungan (korelasi) terkuat ($r = 0,95$) terjadi parameter SO₂ pada malam hari, kuatnya hubungan ini diperkirakan akibat tingginya konsentrasi SO₂ terukur seiring dengan aktivitas transportasi (jumlah kendaraan).

DAFTAR PUSTAKA

- Alley, FC & Cooper, CD. 1994. *Air Pollution Control*. Illinois: Waveland Press Inc.
- Arikunto, S. 1997. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek, Edisi Revisi V*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Badan Pusat Statistik. 2004. *Kecamatan Pauh Dalam Angka*. Padang.
- Boyon, Tyasyono. 1999. *Klimatologi Umum*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Buletin MEDALI. 1996. *Program Langit Biru*, Edisi 05/November, Tahun 11/1996.
- Febriyenti, R. 1997. *Penentuan Distribusi Gas (SO₂, NO₂, dan O₃) serta Partikel Pb di Udara pada Terminal Bus di Kotamadya Bukittinggi, Tugas Akhir*. Padang: Universitas Andalas.
- Frisnawati. 1997. *Penentuan Distribusi Gas CO dan NO₂ di Udara pada Tempat-tempat Wisata di Kotamadya Bukittinggi, Tugas Akhir*. Padang: Universitas Andalas.
- Irving, Sax. 1974. *Industrial Pollution*. USA: Van Nostrand Reinhold Company.
- JICA. 2000. *The Study on the Integrated Air Quality Management for Jakarta Metropolitan Area*. Jakarta.
- Kristanto, P. 2002. *Ekologi Industri*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Lestari, P. 2000. *Pengantar Pencemaran Udara serta Pengelolaannya. Kursus Monitoring Kualitas Udara Ambien Pabrik Semen*. Jakarta: Institut Semen dan Beton Indonesia.
- Lodge, JR, JP. 1989. *Methods of Air Sampling and Analysis, Third Edition*. Michigan: Lewis Publisher.
- Nevers, ND. 1995. *Air Pollution Control Engineering, International Editions*. Singapore: McGraw-Hill.
- Peavy, HS. & Rowe, DR. 1985. *Environmental Engineering*. Singapore: McGraw-Hill.
- POLRI. 2000. *Jenis dan Jumlah Kendaraan Bermotor di Indonesia*. Jakarta.