

**ANALISIS PENGARUH NILAI KOEFISIEN HAMBURAN AEROSOL
PM_{2,5} TERHADAP FLUKS RADIASI MATAHARI BAUR DAN KEADAAN
ATMOSFER DI BUKIT KOTOTABANG SELAMA TAHUN 2009**

Skripsi

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains

*Program Studi Fisika
Jurusan Fisika*



diajukan oleh
INTAN SURI
05935009

kepada

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2010**

ABSTRAK

Telah dilakukan analisis pengaruh nilai koefisien hamburan aerosol $PM_{2.5}$ terhadap fluks radiasi matahari baur dan keadaan atmosfer di Bukit Kototabang (Kabupaten Agam, Sumatera Barat) selama tahun 2009. Koefisien hamburan aerosol $PM_{2.5}$ diukur menggunakan instrumen *Nephelometer* dan fluks radiasi matahari baur diukur menggunakan instrumen *Pyranometer*, sedangkan keadaan atmosfer diamati dari hasil *snapshot* menggunakan instrumen kamera digital *Benq*, 1,3 MP. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai koefisien hamburan aerosol $PM_{2.5}$ berkisar dari $1,09 \text{ Mm}^{-1}$ sampai $344,66 \text{ Mm}^{-1}$ dan nilai fluks radiasi matahari baur berkisar dari $27,77 \text{ Wm}^{-2}$ sampai $324,584 \text{ Wm}^{-2}$. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi nilai koefisien hamburan aerosol $PM_{2.5}$ terhadap fluks radiasi matahari baur relatif rendah berkisar 0,09 dari sampai 0,35 dan hasil verifikasi nilai koefisien hamburan aerosol $PM_{2.5}$ terhadap *snapshot* atmosfer menunjukkan bahwa hasil-hasil *snapshot* atmosfer dari tiga nilai tertinggi koefisien hamburan aerosol $PM_{2.5}$ lebih jelas dibandingkan dengan hasil *snapshot* atmosfer dari tiga nilai terendah koefisien hamburan aerosol $PM_{2.5}$. Dari analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai koefisien hamburan aerosol $PM_{2.5}$ bukan merupakan faktor utama yang mempengaruhi fluks radiasi matahari baur dan nilai koefisien hamburan aerosol $PM_{2.5}$ cukup mempengaruhi keadaan atmosfer.

Kata kunci: aerosol $PM_{2.5}$, *Nephelometer*, *Pyranometer*, radiasi matahari baur, *snapshot*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udara merupakan faktor yang penting dalam kehidupan, namun dengan meningkatnya pembangunan fisik kota dan pusat-pusat industri, kualitas udara telah mengalami perubahan. Perubahan lingkungan udara pada umumnya disebabkan pencemaran udara, yaitu masuknya zat pencemar dalam bentuk gas-gas dan partikel kecil (*particulate matter*) ke dalam udara. *Particulate Matter* (PM) adalah partikel yang mengambang di udara atau atmosfer dan dikenal juga sebagai partikel polutan atau sebagai salah satu penyebab polusi udara. Partikel ini tidak dapat terlihat oleh mata, namun juga sangat membahayakan bagi kesehatan manusia (Kurniawan, 2008).

PM memiliki bentuk dan ukuran yang berbeda, dapat berwujud sebagai partikel padat atau cair. PM dapat dibagi ke dalam dua kelompok besar yang dapat dibedakan berdasarkan ukurannya yaitu PM_{10} dan $PM_{2.5}$. PM dikategorikan ke dalam aerosol. Aerosol di atmosfer dihasilkan dari berbagai variasi proses dan sangat penting di dalam proses karakterisasi berbagai fenomena yang terjadi di lapisan bawah troposfer (Singh, dll, 2000).

Peningkatan aerosol di atmosfer oleh aktivitas manusia (emisi antropogenik) berupa gas-gas yang dilepaskan akibat penggunaan bahan bakar fosil, kebakaran hutan maupun secara alamiah akan mempengaruhi intensitas radiasi matahari yang diterima di permukaan bumi. Kenaikan konsentrasi aerosol mempunyai dampak negatif terhadap kualitas lingkungan, yang menyebabkan

kekeruhan atmosfer sehingga berkurangnya jarak pandang (Budiwati, 2003). Meningkatnya partikel aerosol di udara telah mengurangi tingkat kecerahan langit selama 35 tahun terakhir sejak 1973 ([http://Tempointeraktif/langit semakin gelap.go.id](http://Tempointeraktif/langit%20semakin%20gelap.go.id), 2008).

Radiometer mencatat terjadinya penurunan intensitas radiasi matahari yang diterima bumi sebesar 10% dari akhir tahun 1950 sampai dengan awal tahun 1990 atau sekitar 2% hingga 3% untuk setiap dekade. Bahkan untuk beberapa wilayah Asia Tenggara, Amerika Serikat dan Eropa dimana industri berkembang sangat pesat terjadi penurunan dalam jumlah yang lebih besar, seperti halnya Hongkong 37% (Syamsudin, 2005).

Pada tahun 1997 Jambi, Sumatera Selatan, Lampung dan Kalimantan mengalami kebakaran hutan sehingga terjadinya penumpukan aerosol di atmosfer yang mengakibatkan jarak pandang hanya 100 meter (Sofiyanti, 2009). Selain itu juga menyebabkan penyakit saluran pernafasan dan sebagian polutan yang potensial mempengaruhi hujan asam. Polutan berupa padatan debu ataupun titik air yang sangat halus menghalangi sampainya sinar matahari ke permukaan bumi.

Berdasarkan hal tersebut penulis melakukan penelitian untuk menganalisis pengaruh nilai koefisien hamburan aerosol $PM_{2.5}$ terhadap fluks radiasi matahari baur dan keadaan atmosfer di Bukit Kototabang selama tahun 2009.

Aerosol yang diamati adalah aerosol $PM_{2.5}$ yaitu partikel-partikel yang berdiameter kurang dari 2,5 μm . Partikel ini dapat berada di udara lebih lama serta mampu melayang dan bergerak lebih jauh dikarenakan ukurannya yang sangat

kecil. Dari segi kesehatan $PM_{2.5}$ sangat berbahaya bagi sistem pernafasan manusia yang dapat melekat pada dinding rongga saluran pernafasan.

Hasil penelitian diharapkan menyediakan informasi bagi para pembuat kebijakan yaitu pemerintah agar dapat melakukan tindakan untuk menanggulangi permasalahan berkurangnya intensitas radiasi matahari yang disebabkan oleh aerosol $PM_{2.5}$.

1.2 Tujuan

Menganalisis pengaruh nilai koefisien hamburan aerosol $PM_{2.5}$ terhadap fluks radiasi matahari baur dan keadaan atmosfer di Bukit Kototabang selama tahun 2009.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan analisis data yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan:

1. Nilai koefisien hamburan aerosol $PM_{2.5}$ bulanan di Bukit Kototabang selama tahun 2009 cenderung fluktuatif yaitu berkisar dari $23,35 \text{ Mm}^{-1}$ sampai $75,20 \text{ Mm}^{-1}$ ini disebabkan pola curah hujan dan pola titik api selalu berubah-ubah setiap harinya, kadang naik dan kadang turun.
2. Peningkatan koefisien hamburan aerosol $PM_{2.5}$ tidak diiringi dengan meningkatnya nilai fluks radiasi matahari baur dibuktikan dengan nilai rata-rata bulanan koefisien hamburan aerosol $PM_{2.5}$ tertinggi yaitu $75,20 \text{ Mm}^{-1}$ pada bulan Februari sedangkan nilai rata-rata bulanan fluks radiasi matahari baur tertinggi sebesar $221,79 \text{ Wm}^{-2}$ pada bulan September.
3. Koefisien hamburan aerosol $PM_{2.5}$ tidak satu-satunya faktor yang mempengaruhi terjadinya fluks radiasi matahari baur, faktor lain yang mempengaruhinya adalah curah hujan dan titik api.
4. Korelasi koefisien hamburan bulanan aerosol $PM_{2.5}$ dengan fluks radiasi matahari baur tidak erat, berkisar dari 0,10 sampai 0,35. Dari 12 bulan korelasi yang paling erat terjadi pada bulan Februari $Y = -1,46 X + 266,87$ dengan $r = 0,35$.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreae, M.O., Crutzen, P.J., 1997, *Science*, 276, 1052-1058
- Budiwati, T., Hidayati, R., Sofiati, I., 2003, *Pengaruh Atmosfer terhadap Kesetimbangan Radiasi Matahari*, Indonesian Jurnal of Physics, Vol.14, No.2
- Budiwati, T., Sumaryati, Sofiati, I., 2001, *Karakteristik Ketebalan Optik Aerosol di Bandung*, Kontribusi Fisika Indonesia. Vol.12, No.4
- Dewi, AS., dan Susandi, A., 2007, *Proyeksi SO₂ di Indonesia sebagai Implikasi Perubahan Iklim Global: Dampak dan Biaya Kesehatan*, Jurnal Departemen Geofisika dan Meteorologi Vol.7 No.4 hal. 1-8 Maret 2005, Program Studi Meteorologi, Bandung
- Hinds, W., 1982, *Aerosol Technology: Properties, Behavior And Measurement Of Airborne Partikel*, John Wiley And Sons: Kanada
- Iqbal, M., 1983, *An Introduction to Solar Radiation*, Academic Press: Toronto
- Intergovernmental Panel of Climate Change, 1994, *Climate Change. Radiative Effects of Aerosols*, Cambridge University Press: Cambridge
- Instrumen Stasiun GAW, 2005, *Ecotech M9003 Integrating Nephelometer*. Australia
- IPCC., 2001, "Aerosol, Their Direct And Indirect Effect", IPCC Report, Chap.5, PP.293
- Jacobson, M.Z., 1998, *Fundamentals of Atmospheric Modeling. Aerosol Scattering and Absorption*, Cambridge University Press: Cambridge
- Kurniawan Edison, *Variasi dan Harian Partikulat Matter 10 Terhadap Beberapa Parameter Meteorologi. Stasiun Pemantau Atmosfer Global Bukit Kototabang* Megasains Buletin MKKuG Vol.2 hal. 22-36 Juni 2009, Sumatera Barat
- Satheesh, S., 2002, Free Tropospheric Aerosol Backscatter, Contribution Of Aerosol From The Asian Continent And The Pacific Ocean, *Atmospheric Environment*, 34, 441
- Seinfeld, J.H., dan S.N. Pandis, 1998, *Atmospheric Chemistry and Physics*, John Wiley and Sons: Kanada.