

PENGARUH CURAH HUJAN TERHADAP OZON TOTAL DI JAKARTA

RAINFALL INFLUENCE AND TOTAL OZONE IN JAKARTA

Juniarti Visa

Pusat Pemanfaatan Sains Atmosfer dan Iklim-LAPAN Bandung

Jl. DR. Junjuran 133, Bandung-40173

Email: visamodel@yahoo.com

Abstrak: Dengan menggunakan data curah hujan dan ozon total untuk daerah Jakarta tahun 1978–2001, dilakukan penelitian pengaruh curah hujan terhadap ozon total di kota Jakarta. Penelitian di fokuskan pada bulan basah(DJF) dan bulan kering(JJA). Dari hasil analisis data diperoleh rata-rata bulan basah (DJF) intensitas curah hujan tahun 1978-2001 mempunyai kecendrungan menurun, maksimum sebesar 224 mm/bln, rata-rata sebesar 76.5 mm/bln, minimum sebesar 0.3 mm/bln, sedangkan ozon total tahun 1978-2001 mempunyai trend menurun, maksimum sebesar 184 DU, rata-rata 75.8 DU dan minimum 0.5 DU. Sedangkan pada bulan kering(JJA) intensitas curah hujan sebesar 144 mm/bln, rata-rata 75.1 mm/bln dan minimum 0.6 mm/bln, ozon total mempunyai kecendrungan naik, sedangkan nilai maksimum ozon total sebesar 269.3 DU, dengan rata-rata 256.3 DU dan minimum 246.8 DU. Sedangkan korelasi antara curah hujan dan ozon total sebesar 0.04. Pada bulan basah ozon total lebih kecil dibandingkan ozon total pada bulan kering, ini dikarenakan pada bulan basah banyak uap air.

Kata kunci: Curah hujan, DJF, JJA, dan Ozon total.

Abstract: Research on rainfall effect to total ozone in Jakarta was conducted by using rainfall and total ozone data for Jakarta region in 1978-2001. Study was focused an wet (DJF) and dry (JJA) seasons. Data analysis shown that average rainfall intensity during wet seasons had decreasing tendency in amount of maximum 224 DU, average 76.5 DU and minimum 0.3 DU. On the other hand total ozone tendency to decrease in amount of maximum 184 DU, average 75.8 DU, and minimum 0.5 DU. During dry season (JJA) rainfall intensity was found to be 144 mm/month, average 75.1 mm/month and minimum 0.6 mm/month. Total ozone showed increasing tendency in amount of maximum 269.3 DU, average 256.3 DU and minimum 246.8 DU. Further more it was found that correlation between rainfall and total ozone was 0.04. Typical total ozone during wet season is lower than during dry season, because existence of large amount of water vapor in the air.

Keywords: DJF, JJA, rainfall, and total ozone.

PENDAHULUAN

Pemanasan global adalah kejadian meningkatnya temperature rata-rata atmosfer, laut dan daratan bumi. Planet bumi telah menghangat (dan juga mendingin) berkali-kali selama 4,65 milyar tahun. Pada saat ini, bumi menghadapi pemanasan yang cepat, yang oleh para ilmuan dianggap disebabkan aktifitas manusia. Penyebab utama pemanasan ini adalah pembakaran bahan bakar fosil, seperti batu bara, minyak bumi dan gas alam, yang melepaskan karbon dioksida dan gas-gas lainnya yang dikenal sebagai gas rumah kaca ke atmosfer. Ketika atmosfer semakin kaya akan gas-gas rumah kaca ini, ia semakin menjadi insulator yang menahan lebih banyak panas dari Matahari yang dipancarkan ke bumi.

Pemantauan kondisi atmosfer dan perubahan iklim erat kaitannya dengan kondisi Ozon di atmosfer. Ozon akan menyerap sebagian besar sinar Ultra Violet (UV) yang berasal dari Matahari sehingga sebagian kecil saja yang sampai di permukaan Bumi yaitu sekitar 5 %. Jadi lapisan Ozon di atmosfer merupakan pelindung bumi dari radiasi UV yang berlebihan.

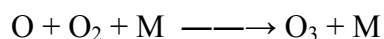
Lapisan Ozon terbentuk karena adanya pengaruh radiasi UV pada polutan NO₂ yang membentuk reaksi kimia yang merupakan oksidan utama di atmosfer. Oksidan berasal dari reaksi foto kimia di udara dengan bantuan sinar Matahari. Atom-atom oksigen akan bereaksi dengan oksigen atmosfer (O₂) membentuk ozon (O₃) yang merupakan polutan sekunder

(Asiati dan Hidayati, 2001) mengungkapkan, udara yang kita gunakan untuk bernafas terdiri dari nitrogen 78 % dan oksigen 21 %. Perbandingan ini tidak mengalami perubahan meskipun sudah dalam ribuan tahun. Sedangkan yang 1 5 terdiri dari gas yang konsentrasinya kecil seperti uap air, karbon dioksida, ozon, gas mulia seperti argon, neon dan helium. Dalam setiap sepuluh ribu molekul udara hanya mengandung tiga molekul ozon. Walaupun ozon jumlahnya kecil mempunyai peranan yang penting dalam kehidupan di bumi. Ozon menyerap radiasi ultra violet yang mempunyai panjang gelombang (λ) < 320 nm. Radiasi gelombang pendek ini merugikan kehidupan di bumi, karena ozon menyerapnya maka ozon disebut pelindung kehidupan di bumi. Selain itu ozon membentuk struktur termal di lapisan stratosfer, akibat penyerapannya radiasi ultra violet ini, temperatur stratosfer naik (Bojkov R.D., 1995)

Ozon adalah bentuk elemen oksigen (O) yang terdiri dari tiga atom oksigen. Menurut Chapman ozon stratosfer terbentuk karena radiasi matahari ultra violet dengan $\lambda < 242$ nm yang secara pelan-pelan menguraikan molekul oksigen dengan reaksi :



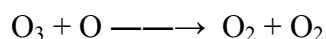
Atom oksigen ini secara cepat akan bereaksi dengan molekul O₂ membentuk ozon karena adanya molekul ketiga biasanya molekul nitrogen atau oksigen dan diberi notasi M, reaksinya sebagai berikut:



Ozon yang baru terbentuk ini secara kuat menyerap sendiri radiasi ultra violet yang mempunyai panjang gelombang (λ) 240 nm -320 nm, sehingga menyebabkan ozon mengalami dekomposisi kembali membentuk O₂ dan O dengan reaksi :



Selain itu ozon juga dapat bereaksi dengan atom oksigen sebagai berikut :



(Sienfeld J. H and Pandis S.N., 1998, dalam Asiati and Hidayati, 2001)

Reaksi pembentukan dan perusakan ozon ini akan berlangsung terus menerus kalau tidak ada unsure yang mengganggu seperti senyawa nitrogen, hydrogen, klorida, bromide. Senyawa-senyawa ini telah ada sebelum manusia mencemari udara. Senyawa nitrogen berasal dari tanah dan lautan, hydrogen terutama berasal dari uap air di atmosfer, dan klorida berasal dari laut dalam bentuk metal klorida dan metil bromide.

Dalam makalah ini akan dibahas pengaruh curah hujan terhadap ozon total di Jakarta periode 1978-2001.

Ozon terdapat di atmosfer dengan konsentrasi yang bervariasi tergantung pada ketinggian, konsentrasi ozon terbesar terdapat di lapisan stratosfer, hamper ± 90 % dari total ozon yang terdapat di alam terkumpul di lapisan ini, sedangkan yang ± 10 % berada di troposfer. (Muzirwan, 200)

DATA DAN METODOLOGI

Data yang dipergunakan adalah data Ozon total dari tahun 1978-2001 untuk daerah Jakarta, yang diperoleh dari bidang pengkajian ozon dan polusi udara (Jizonpolud) LAPAN Bandung. Untuk pengolahan data diperlukan seperangkat komputer dan Software Microsoft Exell.

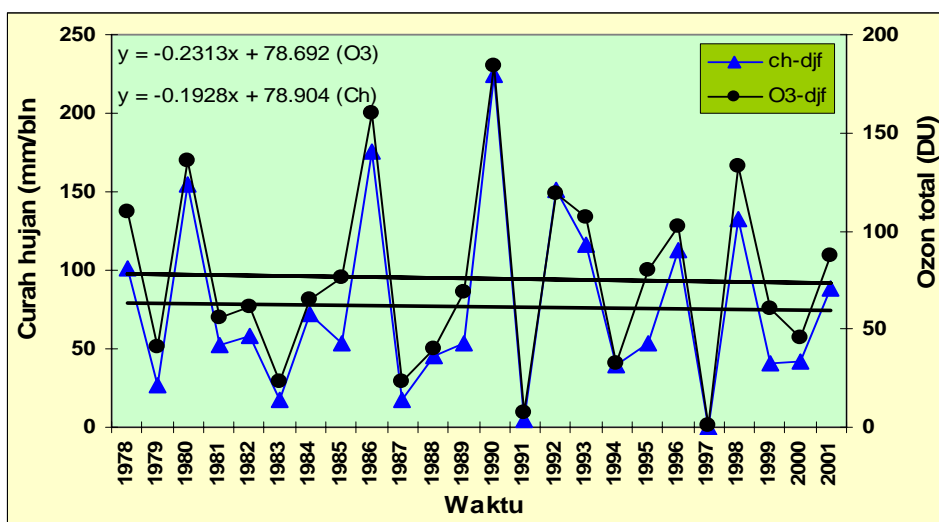
Tahapan dalam penulisan penelitian ini yang pertama difokuskan pada bulan-bulan basah (DJF) dan bulan-bulan kering(JJA). Selanjutnya menggunakan metoda statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data curah hujan dan ozon total dari 1978-2001, pada bulan bulan basah (DJF) di peroleh pola curah hujan cenderung menurun, mempunyai intensitas rata-rata curah hujan sebesar 76.5 mm/bln, maksimum sebesar 224 mm/bln dan minimum sebesar 0.3 mm/bln. Sedangkan ozon total mempunyai kecenderungan menurun, rata-rata ozon total pada bulan basah (DJF) ini sebesar 75.8 DU, maksimum sebesar 184 DU dan minimum sebesar 0.5 DU. Untuk bulan kering (JJA) pola curah hujan cenderung menurun, sedangkan intensitas rata-rata curah hujan sebesar 75 mm/bln, maksimum 144 mm/bln dan minimum sebesar 0.6 mm/bln, dan untuk ozon total mempunyai kecenderungan naik sedangkan rata-rata ozon total sebesar 259 DU, maksimum 269 DU dan minimum sebesar 246 DU.

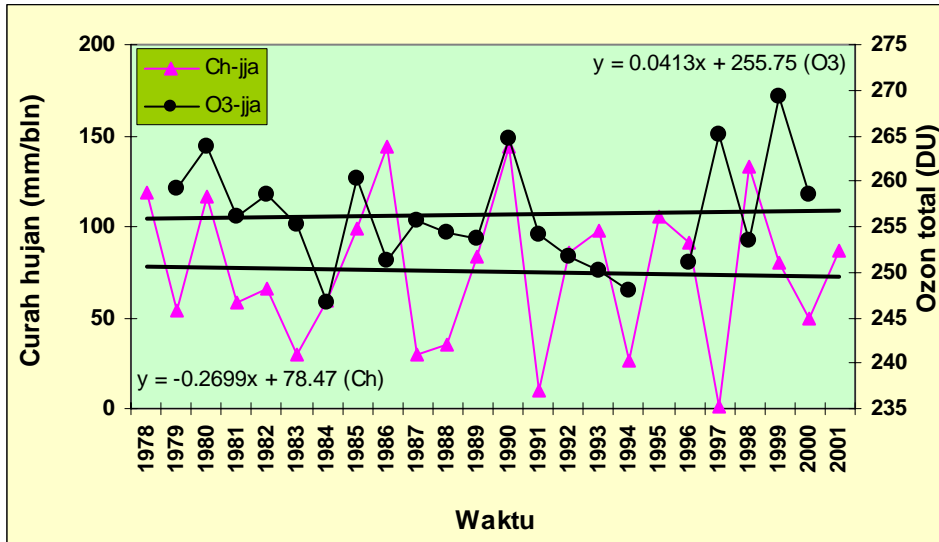
Untuk daerah tropis variasi konsentrasi ozon kecil dan konsentrasi ozon maksimum terjadi pada musim panas/kemarau (Wardle D. I. Et.al., 1997 dalam Asiati dan Hidayati., 2001). Meskipun variasinya kecil ada pengurangan konsentrasi ozon pada waktu musim hujan/basah.

Dari gambar 1: Grafik curah hujan dengan ozon total pada bulan basah (DJF) di Jakarta, disini terlihat bahwa curah hujan maupun ozon total mempunyai kecenderungan menurun mulai tahun 1978 – 2001 dengan nilai rata-rata curah hujan sebesar 76.5 mm/bln dan intensitas maksimum curah hujan sebesar 224 mm/bln sedangkan untuk ozon total rata-rata 75.8 DU, nilai maksimum ozon total 184. juga disini tampak pada tahun 1991 dan tahun 1997 intensitas curah hujan dan nilaozon total kecil yaitu curah hujan tahun 1991 sebesar 5 mm/bln dan ozon total sebesar 7.5 DU dan pada tahun 1997 adalah nilai minimum untuk curah hujan 0.3 mm.blm dan ozon total sebesar 0.5 DU.



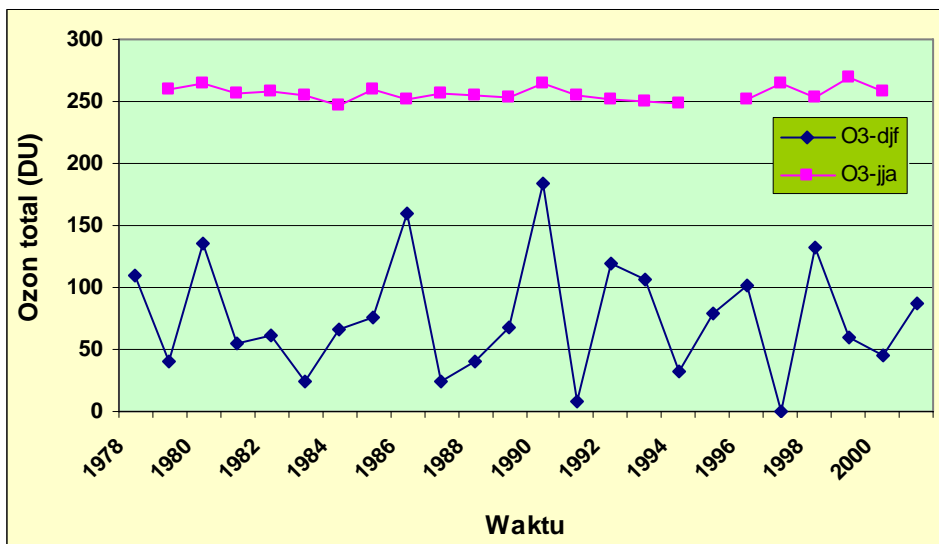
Gambar 1. Grafik curah hujan dengan ozon total pada bulan basah (DJF) di Jakarta.

Dari gambar 2, menunjukkan grafik curah hujan dan ozon total pada bulan kering (JJA). Disini terlihat nilai ozon total lebih tinggi dan mempunyai nilai rata-rata sebesar 256.3 DU, dan maksimum ozon total pada bulan kering (JJA) ini sebesar 269.3 DU. Pada bulan kering (JJA) nilai ozon total tinggi, dikarenakan di bulan kering (JJA) radiasi matahari banyak dan konsentrasi ozon akan meningkat, ini disebabkan katalis oksida dan hidrogen (OH dan HO₂) yang dihasilkan dari H₂O secara fotokimia menurun sehingga hanya sedikit ozon yang dirusak.



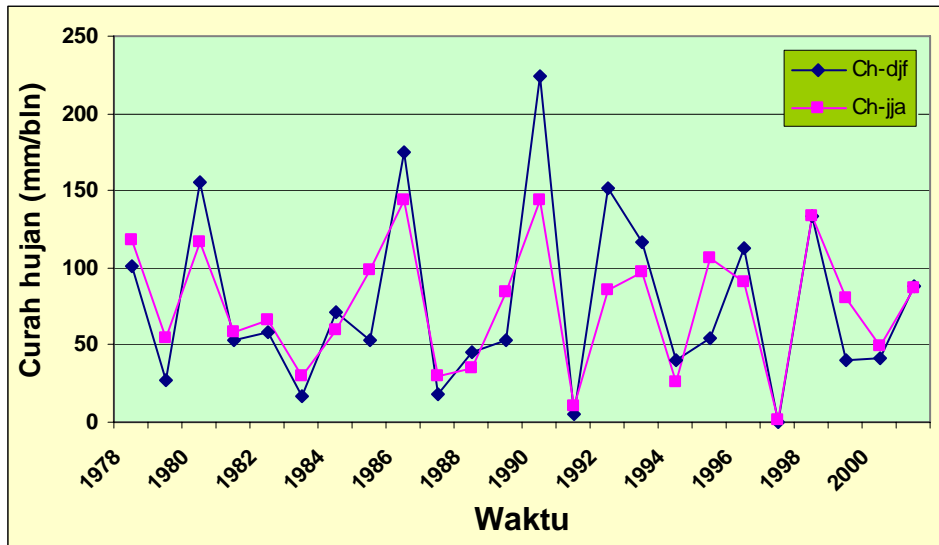
Gambar 2. Grafik curah hujan dengan ozon total pada bulan kering(JJA) di Jakarta.

Gambar 3, memperlihatkan bahwa perbandingan ozon total bulan basah(DJF) dengan ozon total bulan kering(JJA) sangat jauh berbedanya. Jadi pada bulan kering (JJA) ozon total memang lebih tinggi dibandingkan ozon total pada bulan basah, karena pada bulan basah banyak uap air.



Gambar 3. Perbandingan Ozon total pada bulan basah (DJF) dan bulan kering (JJA).

Gambar 4. memperlihatkan bahwa intensitas curah hujan bulan basah(DJF) lebih besar dibandingkan bulan kering(JJA). Bertolak belakang dengan ozon total.



Gambar 4. Perbandingan curah hujan pada bulan basah (DJF) dan bulan kering (JJA).

KESIMPULAN

Ozon total pada bulan kering (JJA) lebih tinggi dari pada bulan basah (DJF). Korelasi curah hujan dengan ozon total sebesar 0.04 ini disebabkan di atmosfer atau di alam banyak variabel-variabel atmosfer yang mempengaruhi ozon total.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Prof. Ir.Siti Asiati, Ir. Rukmi Hidayati dan Wiwik Setiawati, M.Si yang telah menumbangkan data ozon total dan juga membantu penulis untuk menyelesaikan makalah ini.

Daftar Pustaka

- Bojkov R.D., The Changes Ozon Layer, A joint publication of World Meteorological Organization and the United Nations Environment Programme on the occasion of fiftieth anniversary of the United Nations, page 5,6. 1995.
- Muzirwan, dkk. Hubungan Antara Ozon Total dan Tempertur Stratosfer di Indonesia. Majalah LAPAN, Vol 2, No 3, Juli 2000, ISSN 0126-0480.
- Rukmi Hidayati, dkk. Analisis Pola dan Kecendrungan Ozon Total di Indonesia. Lembaga Penerbangan Dan Antariksa Nasional, ISBN-979-8554-88-4.
- Siti Asiati dan Rukmi Hidayati, Faktto-faktor yang mempengaruhi konsentrasi ozon Stratosfer wilayah tropis. Seminar Sosialisasi Program Perlindungan Lapisan Ozon, Malang, 26 April 2001.
- Seinfeld J.H. and Pandis S.N., Atmospheric Chemistry and Physics, Published by John Wiley and Son, New York-Chichester-Weinheim-Brisbane-Sinapore-Toronto, hal 163-182. 1998.

