

ANALISIS KONSENTRASI FORMALDEHID DI PULAU JAWA HASIL PEMANTAUAN SATELIT OMI/AURA

Dessy Gusnita

*Bidang Komposisi Atmosfer
Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer- LAPAN
Email: dessygusnita@gmail.com*

Abstract

An increasing number of industries on the Java island has trigger an increasing pollutant emissions. As a consequence of population growth and economic, of course, also will increase the need for such facilities and the transportation industry. One of pollutants resulting from industrial waste gas is formaldehyde. Formaldehyde resins are used in construction materials such as plywood, rattan, carpet, and spray foam insulation, it releases formaldehyde resins and is one of the indoor pollutants are often found. If the levels in the air more than 0.1 mg / kg, inhaled formaldehyde can cause irritation in the head and the skin layer deep, this causes tears, dizziness, burning throat, and swelter. This paper will analyze the increase in pollutant concentration of formaldehyde in Java in 2007 and 2010 based on satellite data OMI / AURA L2G. The results of satellite monitoring of OMI / AURA L2G suggests that in Java, especially in October of 2010 an increase in the spatial distribution of formaldehyde which is quite significant with the maximum concentration reached 25×10^{15} molec/cm². This is in line with industry growth on the island of Java, which increased by 7% during the period of 2010 compared to 2007.

Keywords: Pollutants, Formaldehyde, industry, Java island

Abstrak

Peningkatan jumlah industri di pulau Jawa telah memicu peningkatan emisi polutan. Sebagai konsekwensi dari pertumbuhan populasi penduduk dan ekonomi, tentunya juga akan meningkatkan kebutuhan sarana antara lain industri maupun transportasi. Salah satu polutan yang dihasilkan dari buangan industri adalah gas formaldehid. Resin formaldehid dipakai dalam bahan konstruksi seperti kayu lapis/tripleks, rotan, karpet, busa semprot dan isolasi, resin ini melepaskan formaldehida dan merupakan salah satu polutan dalam ruangan yang sering ditemukan. Apabila kadar di udara lebih dari 0,1mg/kg, formaldehid yang terhisap bisa menyebabkan iritasi di kepala dan lapisan kulit dalam, yang menyebabkan keluarnya air mata, pusing, tenggorokan serasa terbakar, serta kegerahan. Makalah ini akan menganalisis peningkatan konsentrasi polutan formaldehid di pulau Jawa pada tahun 2007 dan 2010 berbasis data satelit OMI/AURA L2G. Hasil pemantauan satelit OMI/AURA L2G menunjukkan bahwa di pulau Jawa khususnya pada bulan Oktober tahun 2010 terjadi peningkatan distribusi spasial formaldehid yang cukup signifikan dengan konsentrasi maksimum mencapai 25×10^{15} molec/cm². Hal ini sejalan dengan pertumbuhan industri di pulau Jawa yang meningkat hingga 7,0% selama periode tahun 2010 dibandingkan tahun 2007.

Kata kunci: Polutan, formaldehid, industri, pulau Jawa

1. PENDAHULUAN

Aktivitas industri di pulau Jawa telah memicu peningkatan konsentrasi pencemar ke udara. Pulau Jawa sebagai pulau terpadat di Indonesia memiliki pertumbuhan ekonomi, dan aktivitas industri yang sangat tinggi sejalan dengan peningkatan populasi tersebut. Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, baik di pulau Jawa maupun pulau lainnya di Indonesia maka aktivitas industri di pulau Jawa dari tahun ke tahun selalu meningkat. Salah satu polutan yang dihasilkan dari industri skala menengah maupun besar antara lain adalah gas formaldehid. Resin formaldehid dipakai dalam bahan konstruksi seperti kayu lapis/tripleks, karpet, dan busa semprot dan isolasi, serta karena resin ini melepaskan formaldehida pelan-pelan, formaldehid merupakan salah satu polutan dalam ruangan yang sering ditemukan.

Adanya konsentrasi formaldehid di atas nilai ambang batas yaitu > 2 ppm (SE – 02/Menaker/1978) dapat menimbulkan gangguan pada pekerja seperti iritasi pada mata, hidung dan tenggorongan. Bau formaldehid yang spesifik sudah mulai tercium pada konsentrasi 0,5 ppm. Apabila kadar di udara lebih dari 0,1 mg/kg, formaldehid yang terhisap bisa menyebabkan iritasi kepala dan membran mukosa, yang menyebabkan keluarnya air mata, pusing, teggorokan serasa terbakar, serta kegerahan. Jika terpapar formaldehid dalam jumlah banyak, misalnya terminum, bisa menyebabkan kematian. Dalam tubuh manusia, formaldehid dikonversi menjadi asam format yang meningkatkan keasaman darah, tarikan napas menjadi pendek dan sering, hipotermia, juga koma, atau sampai kepada kematiannya. Di dalam tubuh, formaldehid bisa menimbulkan terikatnya DNA oleh protein, sehingga mengganggu ekspresi genetik yang normal. Binatang percobaan yang menghisap formaldehid terus menerus dapat terserang kanker dalam hidung dan tenggorokannya, sama juga dengan yang dialami oleh para pegawai pemotongan papan artikel. Namun studi menunjukkan apabila formaldehida dalam

kadar yang lebih sedikit, seperti yang digunakan dalam bangunan, tidak menimbulkan pengaruh karsinogenik terhadap makhluk hidup yang terpapar zat tersebut. Formaldehid (HCHO) diproduksi dalam jumlah tinggi selama terjadi oksidasi VOC di atmosfer, menyerap near-UV dan dapat diukur sebagai kolom integral dari back-scattering satelit surya.

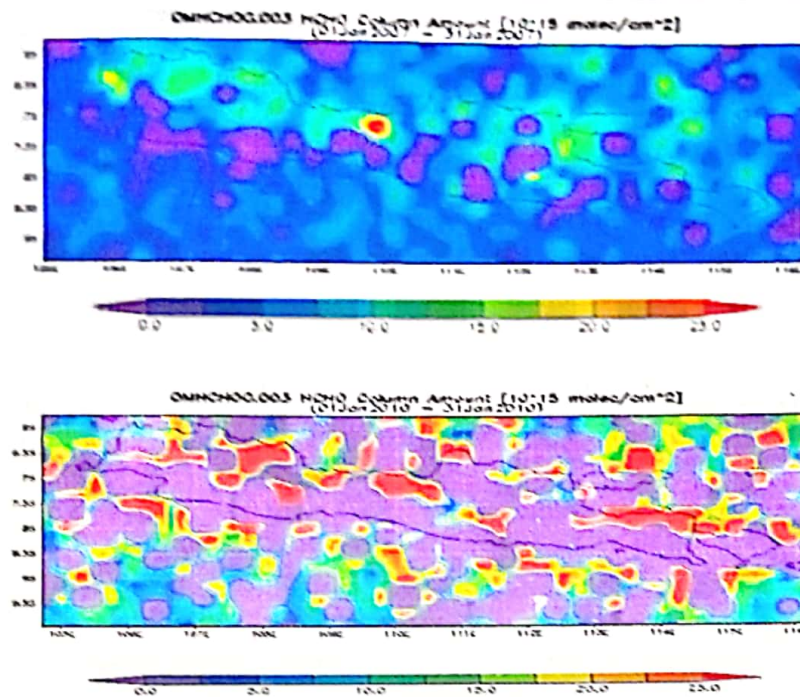
Pada makalah ini akan dianalisa peningkatan konsentrasi polutan formaldehid di pulau Jawa pada tahun 2007 dan tahun 2010, untuk membandingkan peningkatan konsentrasi polutan formaldehid pada kedua periode tahun tersebut.

2. DATA DAN METODOLOGI

Pengamatan konsentrasi formaldehid dilakukan di atas pulau Jawa (-8,1 LS-5,79 LU; 105,15BB-114BT) pada periode tahun 2007 dan tahun 2010. Data konsentrasi formaldehid (CHCO) di pulau Jawa diperoleh dari hasil pemantauan satelit OMI/AURA L2G selama tahun 2007 dan tahun 2010. Selanjutnya dilakukan analisis konsentrasi formaldehid pada bulan Januari, Maret, Juli dan Oktober selama tahun 2007 dan tahun 2010. Sementara data jumlah industri khususnya industri kayu di pulau Jawa selama tahun 2007 dan tahun 2010 diperoleh dari data Statistik Industri Indonesia (Badan Pusat Statistik).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis distribusi spasial formaldehid yang dihasilkan dari data satelit OMI/AURA L2G selama tahun 2007 dan tahun 2010 disajikan pada gambar berikut ini. Analisis data dilakukan pada bulan Januari, Maret, Juli dan Oktober tahun 2007 dan tahun 2010 dimana bulan-bulan tersebut mewakili musim hujan (bulan Desember-Januari-Februari), peralihan (bulan Maret-April-Mei) dan musim kering (Juni-Juli-Agustus) di Indonesia. Dari Gambar 1 diperoleh hasil sebagai berikut:

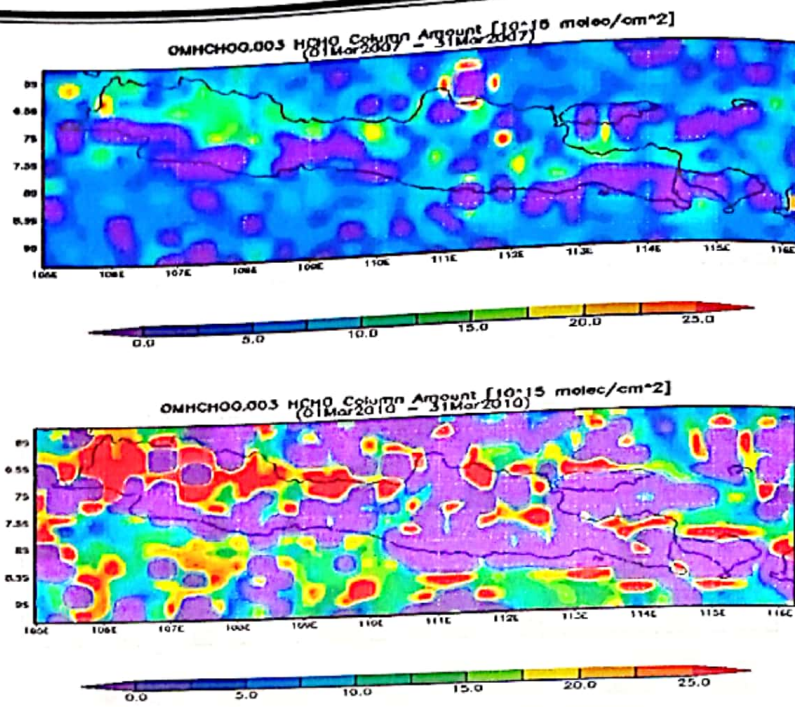


Gambar 1: Peta spasial Formaldehid di pulau Jawa bulan Januari tahun 2007 (atas) dan tahun 2010 (bawah)

Bulan Januari 2007: distribusi spasial formaldehid memperlihatkan bahwa di sekitar kota Batang menunjukkan konsentrasi maksimum yaitu sebesar 25×10^{15} molec/cm². Hal ini diduga karena daerah Batang merupakan tempat industri kayu dan pengolahan kayu yang merupakan sumber utama gas formaldehid.

Bulan Januari 2010: di wilayah Jakarta dan sekitarnya, daerah Batang, Surabaya dan Probolinggo terdapat distribusi formaldehid yang tinggi dengan konsentrasi maksimum sebesar 25×10^{15} molec/cm². Sementara di Jakarta diduga sumber polutan formaldehid berasal dari industri kimia dan tekstil lainnya yang merupakan sumber gas formaldehid.

Gambar 2 menunjukkan distribusi spasial formaldehid hasil pantauan satelit OMI/AURA L2G selama bulan Maret tahun 2007 dan tahun 2010.



Gambar 2: Peta spasial Formaldehid di pulau Jawa Bulan Maret tahun 2007 (atas) dan tahun 2010 (bawah)

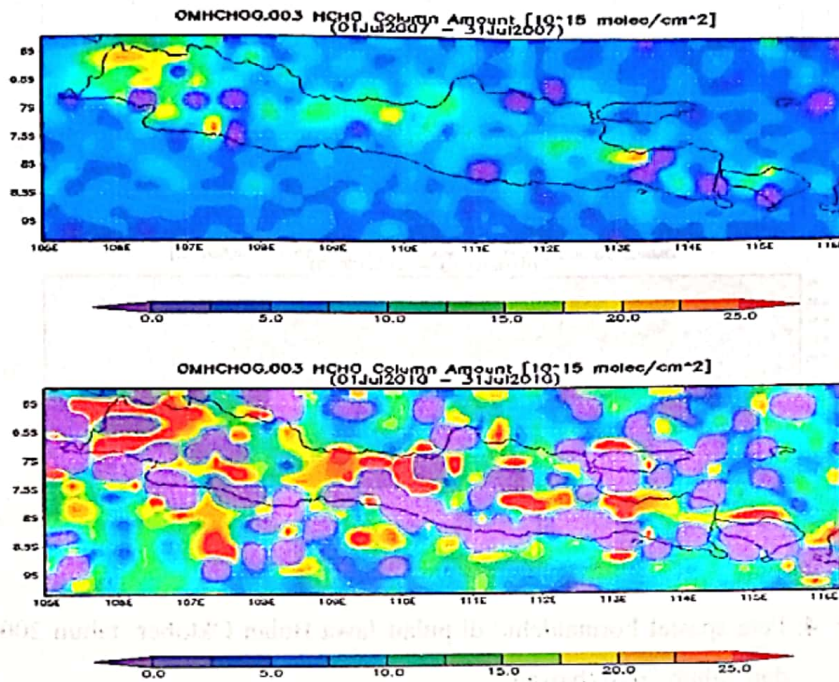
Bulan Maret tahun 2007 tidak terjadi peningkatan distribusi spasial formaldehid yang signifikan di wilayah pulau Jawa.

Bulan Maret tahun 2010 terjadi perluasan distribusi spasial hampir di seluruh wilayah Jakarta dan sekitarnya, Bandung, Cirebon, Batang, Surabaya hingga ke daerah Banyuwangi.

Gambar 3 menyajikan distribusi spasial formaldehid hasil pantauan satelit OMI/AURA L2G selama bulan Juli tahun 2007 dan tahun 2010. Dari pantauan satelit menunjukkan hasil:

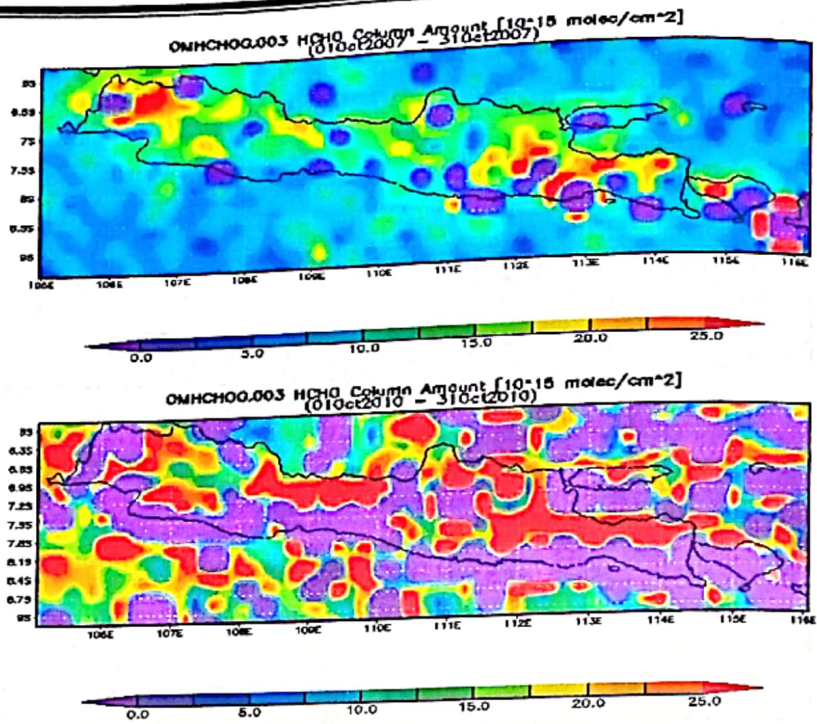
Bulan Juli tahun 2007: pada musim kering (bulan Juni-Agustus) distribusi spasial formaldehid menunjukkan konsentrasi sebesar 20×10^{15} molec/cm², terjadi di sekitar kota Jakarta, Batang dan Probolinggo. Bulan Juli tahun 2010: distribusi spasial formaldehid meluas di daerah Rangkasbitung, Bogor, Jakarta, wilayah Jawa Tengah

meliputi Tegal, Batang, Solo hingga Semarang, meluas ke Madiun, Pasuruan dan Probolinggo.



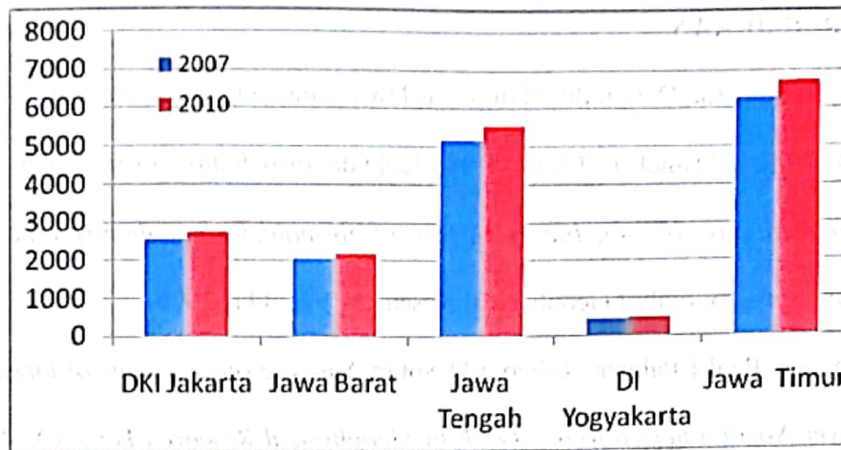
Gambar 3: Peta spasial Formaldehid di pulau Jawa Bulan Juli tahun 2007 (atas) dan tahun 2010 (bawah)

Gambar 4 menyajikan distribusi spasial formaldehid hasil pantauan satelit OMI/AURA L2G selama bulan Oktober tahun 2007 dan tahun 2010. Bulan Oktober tahun 2007: di bulan ini berbeda dengan bulan lainnya di tahun 2007, dimana terjadi perluasan distribusi spasial formaldehid yang meliputi kota Jakarta dan sekitarnya, Madiun, Probolinggo hingga Pasuruan dan Malang. Bulan Oktober tahun 2010: terjadi penguatan distribusi spasial polutan formaldehid yang semakin meluas. Daerah-daerah Utara sepanjang pulau Jawa sebagian besar telah menunjukkan konsentrasi formaldehid maksimum yaitu 25×10^{15} molec/cm² dimulai dari Jakarta, Jawa Tengah dan sebagian kota di Jawa Timur. Hal ini diduga pada bulan Oktober terjadi lonjakan aktivitas industri di wilayah pulau Jawa yang menghasilkan polutan formaldehid yang semakin tinggi.



Gambar 4: Peta spasial Formaldehid di pulau Jawa Bulan Oktober tahun 2007 (atas) dan tahun 2010 (bawah)

Sementara dari data BPS terjadi perkembangan industri di pulau Jawa sebesar 7,0% pada tahun 2010 dibandingkan dengan jumlah industri pada tahun 2007. Data perkembangan industri di beberapa kota di pulau Jawa ditampilkan pada Gambar 5 berikut ini. Pada Gambar 5 menunjukkan bahwa jumlah industri kayu olahan di pulau Jawa dari tahun 2007 hingga tahun 2010 terus mengalami peningkatan hingga mencapai 7,0%. Daerah-daerah di pulau Jawa yang memiliki jumlah industri terbanyak adalah di Jawa Tengah mencapai 5500 perusahaan dan di Jawa Timur jumlahnya mencapai hingga 6500 industri.



Gambar 5: Jumlah perusahaan kayu olahan di Pulau Jawa pada tahun 2007 dan tahun 2010 (sumber: Badan Pusat Statistik)

Dengan demikian semakin tinggi jumlah industri yang ada di wilayah pulau Jawa, maka akan semakin meningkat konsentrasi formaldehid dan semakin luas distribusi spasial polutan formaldehid di pulau Jawa berdasarkan pantauan satelit.

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis distribusi spasial konsentrasi formaldehid hasil pantauan satelit OMI/AURA yang dilakukan di pulau Jawa pada tahun 2007 menunjukkan hanya pada bulan Oktober yang menunjukkan tingginya polutan formaldehid tsb, khususnya di wilayah Jakarta dan sekitarnya, Madiun, Blitar hingga Pasuruan dan Malang dengan konsentrasi maksimum 25×10^{15} molec/m². Sementara dengan semakin meningkatnya jumlah industri dan populasi di pulau Jawa tahun 2010 terjadi peningkatan distribusi spasial formaldehid yang sangat tinggi khususnya di sebelah Utara pulau Jawa dibandingkan pada tahun 2007.

DAFTAR RUJUKAN

Badan Pusat Statistik, Data Industri di pulau Jawa tahun 2007 & tahun 2010.

Dylan B. Millet, Daniel J. Jacob, Formaldehyde *distribution over North America: Implications for satellite retrievals of formaldehyde columns and isoprene emission*, Journal of Geophysical Research, Vol. 111, 2006.

Kelly Chance, Paul I Palmer, Robert J D Spurr, *Satellite observations of formaldehyde over North America from GOME by Geophysical Research Letters* Volume: 27, Issue: 21, Pages: 3461-3464, 2000

T. Marbach¹, S. Beirle and T. Wagner, *Satellite measurements of formaldehyde from shipping emissions*, Germany Atmos. Chem. Phys. Discuss, Max Planck Institute for Chemistry, Mainz., 9, 10487-10511, 2009.