

Artikel 3

Analisis Sebaran Polutan *Particulate Matter* (PM₁₀) Pada Hari-hari Musim Kemarau di Kota Jambi

1stRizki Saputra
Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Jambi
Jambi, Indonesia
Rizkipakezet@gmail.com

2ndRizki Andre Handika, S.T., M.T
Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Jambi
Jambi, Indonesia
Rizki_ah@unja.ac.id

3rdResti Ayu Lestari, S.T., M.T
Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Jambi
Jambi, Indonesia
Lestari.restiayu@gmail.com

Abstrak—Udara merupakan faktor penting dalam kehidupan. Salah satu polutan yang menjadi kontributor polusi udara adalah PM₁₀. Dalam beberapa tahun terakhir tepatnya 2014, Kota Jambi masuk dalam kategori PM₁₀ yang berbahaya yaitu pada konsentrasi 409 µg/m³. Prediksi terhadap sebaran PM₁₀ perlu dilakukan untuk melihat arah sebaran serta daerah-daerah yang berpotensi terdampak PM₁₀. *Hysplit* merupakan model yang dapat memprediksi sebaran polutan yang menghubungkan polutan dengan komponen meteorologi di suatu tempat. Tujuan penelitian ini adalah memetakan sebaran PM₁₀ di Kota Jambi, menganalisis sebaran PM₁₀ di Kota Jambi dan menentukan lokasi-lokasi yang berpotensi terpapar maksimum pada hari-hari musim kemarau di Kota Jambi. Penelitian ini dilakukan di Kota Jambi pada kawasan kantor Walikota, kawasan kantor Gubernur, jalan raya Tugu Juang, jalan raya Simpang Rimbo dan perumahan Mayang. Dalam penelitian ini pengukuran PM₁₀ dilakukan dari setiap lokasi yang ditentukan yang kemudian dianalisis sebarannya menggunakan model *Hysplit*. Sebaran yang dihasilkan menunjukkan arah PM₁₀ dominan menuju barat, barat laut maupun ke utara. Analisis model *Hysplit* menunjukkan kecamatan Kota Baru terpapar maksimum pada hari-hari musim kemarau.

Kata kunci: *Hysplit*, Musim Kemarau, PM₁₀, Lokasi Terpapar Maksimum, Sebaran.

PENDAHULUAN

Udara merupakan faktor yang penting dalam kehidupan. Udara sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup untuk bernapas, berfotosintesis, sebagai komponen atmosfer dan lain sebagainya. Namun dengan meningkatnya pembangunan fisik dan pusat-pusat industri, khususnya di negara berkembang seperti Indonesia, kualitas udara telah mengalami perubahan. Hal tersebut dikhawatirkan dapat memberikan dampak yang semakin membahayakan terhadap kondisi keselamatan dan kesehatan lingkungan akan terjadi kepada masyarakat di perkotaan (Andre & Driejana, 2013).

PM₁₀ merupakan salah satu faktor yang menyebabkan lingkungan khususnya udara semakin memburuk. Konsentrasi yang semakin hari

semakin bertambah membuat penyebarannya penting untuk diketahui.

Menurut WHO (2011) efek kesehatan dari paparan PM₁₀ dalam waktu singkat dapat mempengaruhi reaksi radang paru-paru, ISPA (Infeksi saluran pernapasan atas), gangguan pada sistem kardiovaskuler, meningkatnya perawatan gawat darurat, peningkatan penggunaan obat bahkan kematian. Sementara dampak jangka panjang PM₁₀ dapat meningkatkan gejala gangguan saluran pernapasan bawah, eksaserbasi asma, penurunan fungsi paru pada anak-anak, peningkatan obstruktif paru-paru kronis, penurunan fungsi paru-paru pada orang dewasa, penurunan tingkat rata-rata tingkat harapan hidup terutama kematian yang diakibatkan oleh penyakit

cardiopulmonary dan probabilitas kejadian kanker paru-paru (Nurjanah, 2014).

PM₁₀ sulit untuk dilihat dengan mata secara normal, tidak diketahui dimana dan bagaimana partikulat itu tersebar. Sebaran partikulat yang diketahui dapat menentukan lokasi yang berpotensi terpapar dengan konsentrasi maksimum. Untuk itu diperlukan sebuah analisis mengenai penyebaran partikulat di kota Jambi dengan menggunakan model *Hysplit*. Dengan hal tersebut maka dapat dianalisis sebaran polutan PM₁₀ di Kota Jambi serta dapat diprediksi lokasi-lokasi yang berpotensi terpapar maksimum di Kota Jambi.

TINJAUAN PUSTAKA

Sebaran polutan di udara telah banyak diteliti di berbagai lokasi dengan berbagai metode. Menurut Turyanti (2016) hasil analisis model *WRFChem* menunjukkan pola sebaran dari waktu ke waktu dan mendapatkan lokasi dengan konsentrasi pencemar maksimum pada setiap jam, sehingga dapat dianalisis waktu dan lokasi yang rawan terpapar konsentrasi maksimum PM₁₀. Luaran model ini menunjukkan pola sebaran PM₁₀ sangat dipengaruhi oleh pola angin yang dipengaruhi oleh kondisi topografi dan serta posisi darat dan laut. Sedangkan menurut Windarizti (2010), arah angin, kecepatan angin dan stabilitas

atmosfer juga berperan dalam penyebaran tingkat konsentrasi PM₁₀.

Menurut Heriyanto (2013) dalam penelitian identifikasi pola sebaran pada erupsi gunung berapi mendapatkan Hasil simulasi dispersi model *Hysplit* menunjukkan tingkat kepekatan konsentrasi SO₂ yang berbeda ditunjukkan dengan warna sebaran yang berbeda. Simulasi pada 5 menit pertama menunjukkan lima desa terdampak sebaran SO₂ dengan satu desa yang terdampak konsentrasi SO₂ dengan tingkat kepekatan tinggi. Hasil simulasi model terhadap beberapa desa yang terdampak sebaran gas SO₂ sesuai dengan sumber informasi lapangan BPPD Provinsi Sumatera Utara.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Lokasi pada penelitian ini berada di Kota Jambi dengan beberapa sumber kontributor yaitu:

1. Kawasan Kantor Walikota
2. Kawasan Kantor Gubernur
3. Jalan Raya Tugu Juang
4. Jalan Raya Simpang Rimbo
5. Perumahan Mayang

B. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini menggunakan HVAS (*High Volume Air Sampler*) seperti pada **Gambar 1.1**



Gambar 1.1 Alat HVAS

C. Model *Hysplit*

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terbagi atas tahap inventori data konsentrasi PM_{10} , running model *Hysplit* dan analisis simulasi model. Dalam teknik analisis data yang di gunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan model *Hysplit Achive Dispersion* yang merupakan sebuah model sebaran udara yang dikelola oleh *NOAA Air Resources Laboratory* Amerika Serikat. Pengolahan dispersi model *Hysplit* dilakukan dengan *RunHysplitDispersion Model*. Selanjutnya akan dimasukkan data yang telah didapatkan ke dalam model *Hysplit* dari kawasan kantor Walikota, kawasan kantor Gubernur, Jalan raya Tugu Juang, Jalan Raya Simpang Rimbo dan Perumahan Mayang. Setelah semua data telah di input maka model *Hysplit* akan melakukan proses serta menghasilkan pola sebaran. Analisis yang didapatkan sesuai dengan durasi dan interval yang telah ditentukan.

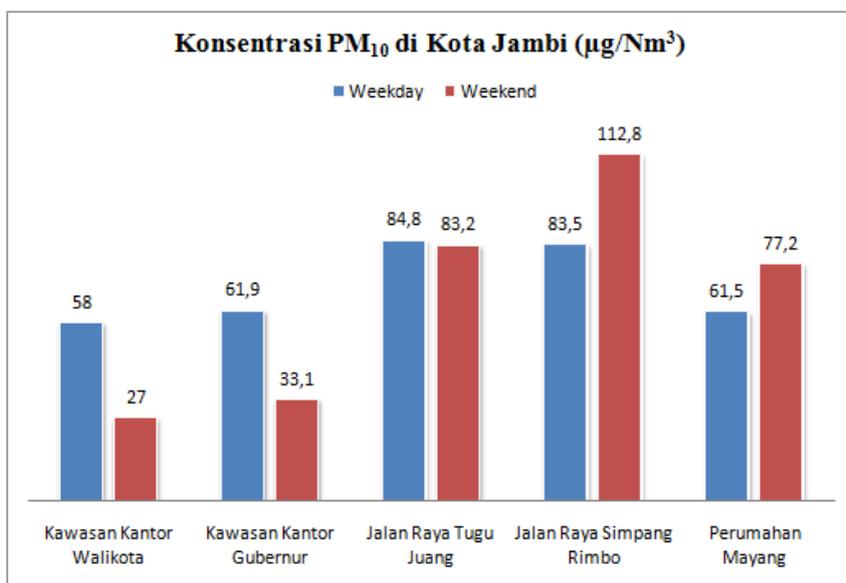
Sebaran PM_{10} dianalisis menggunakan model *Hysplit* dengan jumlah 10 hari yang dibagi

atas *weekday* dan *weekend* yang terdapat pada 5 lokasi. Sebaran menggunakan tipe *long duration* karena arah sebaran yang dihasilkan adalah 24 jam. Data meteorologi yang digunakan adalah *GDAS 2007 present* yang merupakan input dari *Hysplit*. Arsip meteorologi yang digunakan berdasarkan waktu dilakukannya pengukuran yaitu pada bulan Agustus dan September. Format waktu yang digunakan adalah UTC yang masing-masing *release starting time* pada pukul 02.00 UTC atau pada pukul 09.00 WIB dengan durasi selama 24 jam.

Sebaran yang dianalisis menghasilkan model yang kemudian dapat dioperasikan melalui aplikasi *Google Earth Pro 7.3* untuk melihat arah sebaran yang dihasilkan setelah dianalisis menggunakan model *Hysplit*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan saat *weekday* dan *weekend* didapatkan hasil konsentrasi PM_{10} di setiap lokasi seperti pada **Gambar 1.2**.

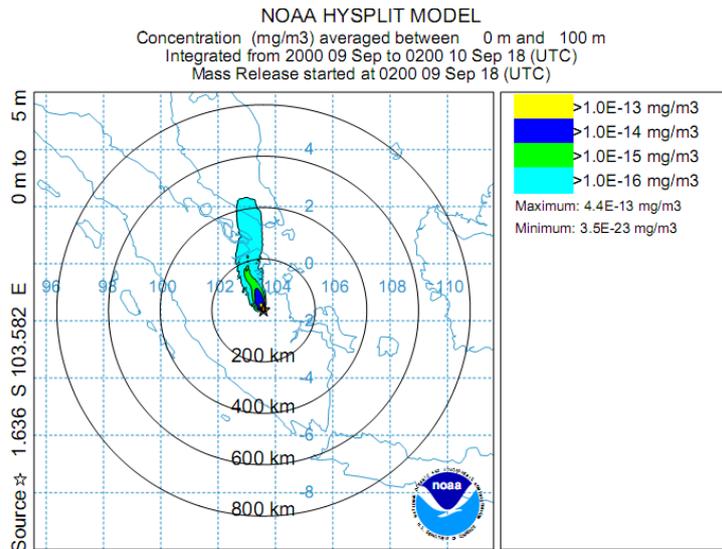


Gambar 1.2 Kondisi PM₁₀ di Kota Jambi

Lokasi penelitian yang dipilih memiliki konsentrasi yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil yang didapatkan, konsentrasi tertinggi berada pada jalan raya dan terendah adalah pada kawasan perkantoran. Konsentrasi yang didapatkan pada jalan raya Simpang Rimbo adalah sebesar 112,8 µg/m³, padahal pada saat dilakukannya pengukuran terjadi kendala seperti hujan dalam waktu 5 jam pada malam hari. Hal tersebut tentu mempengaruhi besarnya konsentrasi yang didapatkan. Sedangkan pada kawasan kantor gubernur didapatkan konsentrasi sebesar 33,1 µg/m³ tanpa ada kendala cuaca maupun kendala yang lain. Perbedaan tersebut terjadi karena aktivitas pada jalan raya lebih banyak dibandingkan dengan kawasan perkantoran. Namun, konsentrasi PM₁₀ pada suatu

tempat itu tidak hanya berasal dari tempat itu sendiri melainkan juga berasal dari tempat lain yang tersebar.

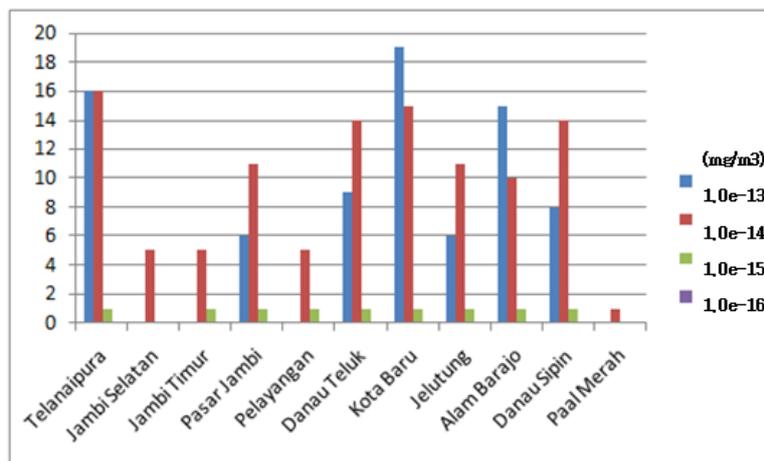
Sebaran PM₁₀ pada saat *weekday* dan *weekend* pada harian musim kemarau menunjukkan arah yang hampir sama. Sebaran PM₁₀ hasil simulasi model *Hysplit* di Kota Jambi dominan mengarah ke barat, barat laut dan utara. Sebaran PM₁₀ dalam 24 jam terjauh terjadi pada sumber kontributor jalan raya dan perumahan terutama jalan raya Sipang Rimbo dan perumahan Mayang, dimana polutan PM₁₀ telah sampai ke Singapura dalam 17 jam dari lokasi pengukuran. Sebaran tersebut bergerak dengan jarak lebih dari 400 km seperti pada **Gambar 1.3**.



Gambar 1.3 Sebaran PM₁₀ di Kota Jambi

Penelitian yang dilakukan di beberapa sumber kontributor PM₁₀ di Kota Jambi pada harian musim kemarau menunjukkan hasil sebaran lokasi terpapar maksimum pada saat *weekday* ialah pada kecamatan Kota Baru dan Telanaipura. Sedangkan pada saat *weekend* lokasi terpapar maksimum ialah pada kecamatan Telanaipura,

Kota Baru dan Alam Barajo. Pada **Gambar 1.4** menunjukkan grafik sebaran PM₁₀ pada harian musim kemarau dengan lokasi terpapar maksimum yaitu Kota Baru dan Telanaipura. Sedangkan lokasi yang minimum terpapar PM₁₀ pada harian musim kemarau di Kota Jambi ialah kecamatan Jambi Selatan dan Paal Merah.



Gambar 1.4 Grafik Lokasi Terpapar Maksimum

Analisis potensi lokasi terpapar maksimum dilakukan dalam 4 periode dalam 24 jam dari lokasi-lokasi dilakukannya pengukuran. Sebaran PM_{10} dari masing-masing lokasi pengukuran menunjukkan kecamatan Kota Baru berpotensi terpapar maksimum PM_{10} . Hampir dari setiap lokasi pengukuran, PM_{10} tersebar ke kecamatan Kota Baru. Berdasarkan grafik pada **Gambar 1.4**, kecamatan Kota Baru terpapar sebanyak 19 kali dari sebaran yang berasal dari lokasi-lokasi pengukuran yang dilakukan dengan konsentrasi maksimum.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil dan pembahasan penelitian ini adalah

1. Sebaran PM_{10} pada harian musim kemarau dominan mengarah ke Barat, Barat Laut dan Utara
2. Lokasi yang berpotensi terpapar secara maksimum di Kota Jambi adalah Kecamatan Kota Baru dan Kecamatan Telanaipura.

SARAN

Saran yang dapat diberikan adalah :

1. Penelitian dilakukan dianalisis dengan menggunakan model *Hysplit* input meteorologi hasil pengukuran di lapangan.
2. Penelitian selanjutnya dilakukan pada saat musim hujan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Turiyanti Ana, dkk. 2016. Analisis Pola Dispersi Partikulat dan Sulfurdioksida Menggunakan Model WRFChem di Sekitar Wilayah Industri Tangerang dan Jakarta. Bogor : Institut Pertanian Bogor
- [2] Andre Rizki, dkk. 2013. Polusi Udara Dalam Rumah Sekitar Jala Raya : Intrusi NO_2 dari Orientasi dan Gangguan Pernapasan pada Penghuni Rumah. UNAND : Jurnal Teknik Lingkungan
- [3] Heriyanto Eko, dkk. 2015. Identifikasi Pola Sebaran SO_2 Pada Erupsi Gunung Sinabung. Jakarta : Pusat Pengembangan BMKG
- [4] Nurjanah, KI. 2014. Gangguan Fungsi Paru dan Kadar Continine Pada Urin Karyawan yang Terpapar Asap Rokok Orang Lain. Jurnal Kesmas
- [5] WHO Air Quality Guidelines for Particulate Matter, Ozone, Nitrogen dioxide, and Sulfur dioxide Global Update (2011). Summary of risk assesment.
- [6] Windarizti, Yuniastried 2010. Pemetaan Konsentrasi Partikulat di Kawasan RSUD. Soetomo Surabaya. Surabaya : ITS