

## Analisis Sebaran Particulate Matter (PM10) dan Gas Carbom Dioxide (CO) dari Aktivitas Kendaraan Bermotor menggunakan metode Hysplit Version 5 di Kota Jambi

Bambang Ristiano<sup>1)</sup>, Damris M<sup>2)</sup> and Rosyani<sup>3)</sup>

- 1) Alumni Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Jambi; e-mail : [ristiantobambang@yahoo.co.id](mailto:ristiantobambang@yahoo.co.id)
- 2) Dosen Jurusan Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Jambi

### ABSTRACT

Udara merupakan faktor yang penting dalam hidup dan kehidupan. Emisi dari berbagai gas dan partikel dari kegiatan transportasi kedalam atmosfer menimbulkan berbagai problem menurunnya mutu lingkungan. Pada umumnya pertambahan jumlah kendaraan, jika tidak dilakukannya upaya pengelolaan lingkungan akan mengakibatkan pertambahan pula dampak lingkungan yang negatif. Pertambahan volume lalu lintas juga akan mengakibatkan bertambahnya emisi polusi udara sehingga dapat menurunkan kualitas udara. Salah satunya polutan gas CO (Karbon Dioksida) dan PM10 yang menjadi kontributor polusi udara. Prediksi terhadap sebaran gas CO dan PM10 perlu dilakukan untuk melihat arah sebaran serta daerah-daerah yang berpotensi terdampak gas CO dan PM10. Hysplit merupakan model yang dapat memprediksi sebaran polutan yang menghubungkan polutan dengan komponen meteorologi di suatu tempat. Tujuan penelitian ini adalah memetakan sebaran CO dan PM10 di 3 lokasi penelitian di Kota Jambi, menganalisis sebaran gas CO dan PM10 di 3 lokasi penelitian di Kota Jambi dan menentukan lokasi-lokasi yang berpotensi terpapar maksimum. Penelitian ini dilakukan di Kota Jambi berada di 3 kecamatan yaitu Jalan H. Agus Salim (depan kantor Dinas Kesehatan Kota Jambi) Kelurahan Handil Jaya Kecamatan Jelutung, Jalan HOS Cokroaminoto (depan Dealer Suzuki Mobil) Kelurahan Payo Lebar kecamatan Jelutung, dan Jalan Slamet Riyadi (Depan Kantor BPJS Ketenagakerjaan) Kelurahan Murni Kecamatan Danau Sipin. Dalam penelitian ini pengukuran CO dan PM10 dilakukan dari setiap lokasi yang ditentukan melalui program Evaluasi Kualitas Udara Perkotaan (EKUP) Kota Jambi, yang kemudian dianalisis sebarannya menggunakan model Hysplit Version 5. Sebaran yang dihasilkan menunjukkan arah CO dan PM10 dominan menuju Utara, barat laut. Analisis model Hysplit Version 5 menunjukkan kecamatan Jelutung terpapar maksimum.

Keywords : Sebaran gas CO, Sebaran PM10, Hysplit Version 5, EKUP Kota Jambi.

### PENDAHULUAN

Udara merupakan faktor yang penting dalam hidup dan kehidupan. Namun pada era modern ini, sejalan dengan perkembangan pembangunan fisik kota dan pusat-pusat industri, serta berkembangnya transportasi, kualitas udara pun mengalami perubahan yang disebabkan oleh terjadinya pencemaran udara atau berubahnya salah satu komposisi udara dari keadaan yang normal; yaitu masuknya zat pencemar (berbentuk gas gas dan partikel kecil/aerosol) ke dalam udara dalam jumlah tertentu untuk jangka waktu yang cukup lama, sehingga dapat mengganggu kehidupan manusia, hewan, dan tanaman (Ismiyati, 2014 :242).

Semakin tinggi mobilitas masyarakat dalam menggunakan kendaraan bermotor, semakin tinggi pula intensitas kebisingan, getaran, dan polusi udara yang dihasilkan gas buang kendaraan bermotor.

© 2021 Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Jambi

Citation: Ristiano B, Damris M, Rosyani. (2021). Analisis Sebaran Particulate Matter (PM10) dan Gas Carbom Dioxide (CO) dari Aktivitas Kendaraan Bermotor menggunakan metode Hysplit Version 5 di Kota Jambi. Jurnal Pembangunan Berkelanjutan, 4(1); 1-10 Doi : 10.22437/jpb.v4i1.12250

Emisi dari berbagai gas dan partikel dari kegiatan transportasi ke dalam atmosfer menimbulkan penurunan kualitas lingkungan. Pada umumnya penambahan jumlah kendaraan akan mengakibatkan dampak negatif bagi lingkungan. Pertambahan volume lalu lintas juga akan mengakibatkan bertambahnya emisi polusi udara, sehingga dapat menurunkan kualitas udara.

Laju pertumbuhan bidang transportasi didukung dengan adanya peningkatan jumlah kendaraan bermotor (Pramusari, HS, 2016 : 1). Pada Tahun 2008 jumlah kendaraan bermotor di Indonesia sebesar 61.685.063 unit dan pada tahun 2017 meningkat menjadi 138.556. 669 unit dengan berbagai jenis kendaraan diantaranya adalah jenis mobil penumpang, mobil bis, mobil barang dan sepeda motor (BPS-statistik Indonesia, 2018 : 405). Sedangkan pertumbuhan kendaraan di Provinsi Jambi tahun 2008 adalah sebesar 313.718 unit dan tahun 2018 meningkat menjadi 2.008.803 unit (BPS statistik Provinsi Jambi 2019 : 554).

Sektor transportasi di Kota Jambi menunjukkan perkembangan yang cukup bervariasi dalam beberapa tahun belakang ini, dimana pertumbuhan kendaraan bermotornya cukup berfluktuasi, yaitu mencapai 1,16 % per tahun. Komposisi terbesar adalah sepeda motor yaitu 97,91% dari jumlah kendaraan bermotor pada periode 2010-2017 dan tingkat pertumbuhannya mencapai 14,19 % dalam tujuh tahun terakhir (Kota Jambi Dalam Angka, 2018). Rasio jumlah sepeda motor dan penduduk di Kota Jambi mencapai 1:10 pada akhir tahun 2017. Setiap tahun jumlah kendaraan roda dua bertambah rata-rata sekitar 5,20% dalam kurun waktu 7 tahun sedangkan kendaraan roda empat sebesar 1,8%. Jumlah kendaraan bermotor yang tercatat di Kantor UPTB Samsat Kota Jambi sebanyak 660.975 unit pada tahun 2017.

Kota Jambi sebagai pusat aktifitas kegiatan masyarakat baik dibidang pendidikan, pemerintahan, transportasi dan perdagangan telah mengalami pertumbuhan yang cukup tinggi. Beriringan dengan pertumbuhan penduduk, peningkatan pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di Kota Jambi juga mengalami signifikansi dengan laju pertumbuhan kendaraan bermotor sebesar 6,48% pertahunnya. Dimana pertumbuhan kendaraan bermotor secara pesat terjadi pada tahun 2017-2018 dengan nilai peningkatan pertumbuhan sebesar 19,48 %.

Dominasi pencemaran udara di Kota Jambi adalah bersumber dari kendaraan bermotor dengan persentase mencapai 60%-70%, sedangkan 30% lainnya bersumber dari kegiatan industri, rumah tangga dan perekonomian yang lainnya (Yusrianti, 2014:16). Dalam satu liter bahan bakar yang dibakar akan mengemisikan sekitar 100 gram Karbon Monoksida; 30 gram Oksida Nitrogen; 2,5 Kg Karbon Dioksida dan berbagai senyawa lainnya termasuk senyawa sulfur (Hickman, 1999 :17). Bertitik tolak dari hal tersebut diatas, penulis akan membahas masalah besaran Sebaran dampak dari hasil pengukuran kualitas udara area road side terhadap kualitas udara pada sekitar lokasi penelitian serta penulis akan memberikan pandangan arah kebijakan kepada Pemerintah Kota Jambi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar terhadap sebaran dampak terhadap polutan gas CO dan PM10 akibat aktifitas kendaraan bermotor di 3 titik sampel yang telah dilakukan oleh pemerintah melalui Program Evaluasi Kualitas Udara Perkotaan (EKUP) Kota Jambi oleh Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jambi dan Kota Jambi. Untuk mengetahui pola Sebaran dampak dari polutan gas CO, dan PM10 dan kondisi kualitas udara ambien di Kota Jambi, Untuk itu perlu dilakukan sebuah analisis penyebaran partikulat di Kota Jambi dengan menggunakan pemodelan. Dalam hal ini akan menggunakan Model Hysplit Versi 5 yang akan dibandingkan dengan baku mutu udara PP RI No 41 Tahun 1991 pada tingkat pencemaran yang berada lokasi penelitian.

## METODE PENELITIAN

Pengukuran kualitas udara Udara ambien di area road side, lokasi yang dijadikan sebagai tempat penelitian tersaji pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Titik Koordinat Pemantauan Kualitas Udara Jalan Raya (Roadside Monitoring) Tahun 2012 – 2018 oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Jambi melalui program EKUP (Evaluasi Kualitas Udara Perkotaan)

NO	LOKASI PENGAMBILAN SAMPEL	JENIS SAMPEL	TITIK KOORDINAT
1	Jalan H. Agus Salim (Depan Kantor Dinkes Kota Jambi)	Udara Ambient 1 (UA-1)	S : 01° 38' 03.30" E : 103° 36' 50.80"
2	Jalan Slamet Riyadi (Depan Kantor BPJS-Tenaga Kerja)	Udara Ambient 2 (UA-2)	S : 01° 36' 01.98" E : 103° 35' 45.73"
3	Jalan HOS Cokroaminoto (Depan Dealer SUZUKI Mobil)	Udara Ambient 3 (UA-3)	S : 01° 37' 03.45" E : 103° 35' 55.72"

Waktu pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan berdasarkan data yang telah ada (studi pustaka) yang telah dilaksanakan selama 3 hari melalui program kegiatan Evaluasi Kualitas Udara Perkotaan (EKUP) oleh pemerintah Provinsi Jambi dan Pemerintah Kota Jambi melalui Dinas Lingkungan Hidup, pengambilan sampel memerlukan waktu 3 hari sampling yang terdiri sampel emisi kendaraan dan sampel kualitas udara ambien di jalan raya (roadside) dan setiap harinya data sample yang diperoleh sebanyak 500 -1500 sample kendaraan bermotor. Adapun peta lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada gambar 1.



© 2021 Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Jambi

Citation: Ristianto B, Damris M, Rosyani. (2021). Analisis Sebaran Particulate Matter (PM10) dan Gas Carbom Dioxide (CO) dari Aktivitas Kendaraan Bermotor menggunakan metode Hysplit Version 5 di Kota Jambi. Jurnal Pembangunan Berkelanjutan, 4(1); 1-10 Doi : 10.22437/jpb.v4i1.12250

Gambar 1. Peta Lokasi Pemantauan Kualitas Udara Jalan Raya (Roadside Monitoring)  
DLH Kota Jambi

Penelitian ini dilakukan dengan pengukuran udara ambien CO dan PM10 di area roadside di area tiga titik lokasi pemantauan, serta pengukuran karakteristik atmosfer. Jenis dan sumber data yang digunakan dalam penelitian ini secara umum adalah data sekunder :

1. Volume dan komposisi lalu lintas bersumber dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Jambi melalui program EKUP (Evaluasi Kualitas Udara Perkotaan);
2. Pengukuran udara ambien CO dan PM10 pengukuran karakteristik atmosfer dan data stabilitas atmosfer di lokasi penelitian dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Jambi melalui program EKUP (Evaluasi Kualitas Udara Perkotaan);
3. Data hasil pengukuran Emisi Kendaraan oleh DLH Kota Jambi dan Provinsi Jambi 6 tahun (2012 s/d 2018);
4. Peraturan-peraturan yang berlaku yang ada kaitannya dengan penelitian ini.

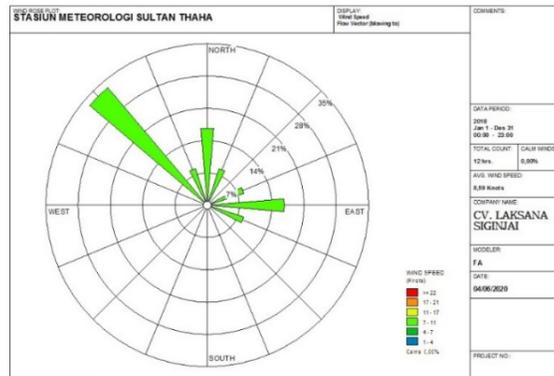
Selain data jumlah kendaraan, diperlukan titik koordinat lokasi sampling CO dan PM10 yang diperoleh dengan menggunakan GPS (Global Positioning System). Data pemantauan kualitas udara roadside di Jalan HOS Cokroaminoto (Depan Dealer Suzuki Mobil), Jalan Slamet Riyadi (Depan Kantor BPJS Ketenagakerjaan) dan Jalan H. Agus Salim (Depan Kantor Dinas Kesehatan), Kota Jambi yang dilakukan pada hari yang sama menggunakan alat Impinger Gas Sampler dari Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jambi. Data ini digunakan sebagai akurasi model yang digunakan yaitu konsentrasi gas karbon monoksida (CO) dan Partikulat 10 (PM10).

Metode model transportasi dan dispersi atmosfer yang paling banyak digunakan dalam komunitas ilmu atmosfer yaitu dengan menggunakan Program Hysplit. Hysplit adalah model yang memprediksi trayektori, dispersi dan konsentrasi polutan dari sumber titik, garis maupun area. Model ini mengaitkan hubungan antara distribusi polutan dengan komponen meteorologi (Stein, 2015). Model Hysplit telah dikembangkan bertahun-tahun di Laboratorium NOAA-ARL. Teknik analisis data dilakukan dengan pendekatan kualitatif untuk menentukan sebaran konsentrasi polutan akibat emisi kendaraan bermotor.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Arah dan Kecepatan Angin

Salah satu faktor yang mempengaruhi dispersi atau penyebaran polutan adalah kecepatan dan arah angin. Menganalisis kondisi meteorologi khususnya untuk arah dan kecepatan angin adalah dengan menggunakan wind rose. Wind rose merupakan hasil olah data meteorologi menggunakan WRPLOT yang digunakan untuk mengetahui presentase distribusi kejadian arah dan kecepatan angin dalam satu periode waktu bulanan atau tahunan. bahwa keadaan angin yang dipantau selama periode 2009-2019 oleh Stasiun Meteorologi Sultan Thaha menunjukkan bahwa kecepatan angin terbesar berkisar antara 3 sampai 30 knot atau 1,5 sampai 15,4 meter/detik.



Gambar 2. Wind rose Tahun 2018

Hasil olah data meteorologi wind rose dapat diketahui bahwa arah angin dominan selama tahun 2018 berhembus dari arah Selatan menuju ke Utara, barat laut dengan kecepatan angin dominan 7 m/s sampai 11 m/s yang ditunjukkan oleh warna Hijau muda pada gambar 2.

**Model Sebaran Emisi Kendaraan Bermotor  
Jalan H. Agus Salim (Depan Kantor Dinkes Kota Jambi)**

Data untuk hasil roadside yang diambil menggunakan CO meter dan PM10 yang dilakukan selama 24 jam sebesar 965,8 µg/m<sup>3</sup> dan 27,0 µg/m<sup>3</sup> yang mengacu pada PP RI. No. 41 Tahun 1991 konsentrasi kadar CO dan PM10 masih dalam kondisi yang aman karena telah sesuai standar baku mutu udara ambien yang ditetapkan untuk gas CO sebesar 10.000 dan PM10 sebesar 150. Berikut adalah hasil Dispersi CO dan PM10 Jalan H. Agus Salim :



a. Sebaran (dispersi) Polutan CO (Karbon Monoksida) Jl. H. Agus Salim

b. Sebaran (dispersi) Polutan Partikulat PM10 Jl. H. Agus Salim

Gambar 3. Dispersi Polutan CO dan PM10 Jalan H. Agus Salim

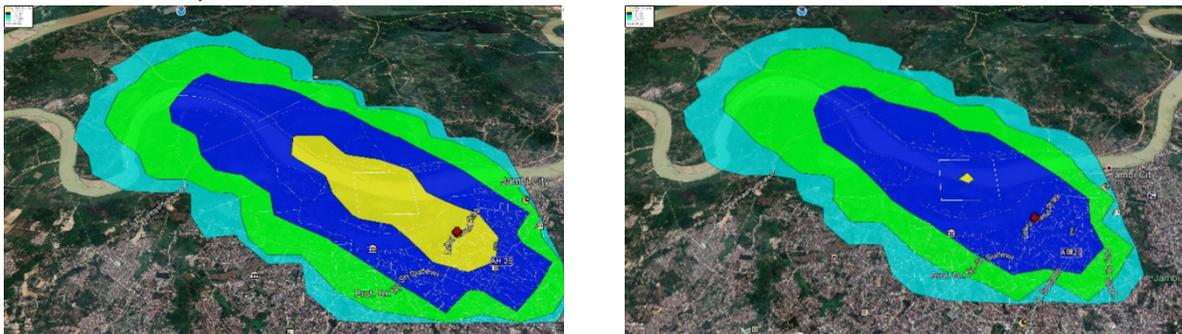
Berdasarkan gambar 3.a diatas terdapat beberapa klasifikasi konsentrasi berdasarkan warna yaitu Kuning dengan konsentrasi > 1.0E-11 mg/m<sup>3</sup>, warna Biru Tua > 1.0E-12 mg/m<sup>3</sup>, warna hijau muda > 1.0E-13 mg/m<sup>3</sup> dan warna Biru Muda dengan konsentrasi > 1.0E-14 mg/m<sup>3</sup>. Hasil dari pemodelan diatas tingkat konsentrasi tertinggi berada pada Value grid cell berbentuk persegi berwarna putih dengan cakupan area seluas 1.000 (m) x 1.000 (m) tepat ditengah-tengah warna Kuning, dengan konsentrasi maximum sebesar 2.8E-11 mg/m<sup>3</sup> dan Minimum sebesar 2.8E-15 mg/m<sup>3</sup>. Berdasarkan hasil dari windrose bahwa angin dominan bergerak dari arah Selatan menuju ke Utara. Hal ini berakibat pada penyebaran polutan CO semakin ke arah utara, dan konsentrasi akan semakin meningkat sampai ke titik konsentrasi tertinggi. Daerah dengan kosentrasi maksimum dari hasil pemodelan di tandai dengan Value grid cell

berbentuk persegi didalam warna Kuning. Radius penyebaran gas pencemaran karbon monoksida di Jalan H. Agus Salim (Depan Kantor Dinkes Kota Jambi) khususnya daerah yang berada pada Value grid cell seluas 1.000.000 m<sup>2</sup>.

Berdasarkan gambar 3.b diatas terdapat beberapa klasifikasi konsentrasi berdasarkan warna yaitu Kuning dengan konsentrasi > 1.0E-11 mg/m<sup>3</sup>, warna Biru Tua > 1.0E-12 mg/m<sup>3</sup>, warna hijau muda > 1.0E-13 mg/m<sup>3</sup> dan warna Biru Muda dengan konsentrasi > 1.0E-14 mg/m<sup>3</sup>. Hasil dari pemodelan diatas tingkat konsentrasi tertinggi berada pada Value grid cell berbentuk persegi berwarna putih dengan cakupan area seluas 1.000 (m) x 1.000 (m) tepat ditengah-tengah warna Kuning, dengan konsentrasi maximum sebesar 7.9E-11 mg/m<sup>3</sup> dan Minimum sebesar 7.8E-15 mg/m<sup>3</sup>. Berdasarkan hasil dari windrose bahwa angin dominan bergerak dari arah Selatan menuju ke Utara. Hal ini berakibat pada penyebaran polutan PM10 semakin ke arah utara, dan konsentrasi akan semakin meningkat sampai ke titik konsentrasi tertinggi. Daerah dengan konsentrasi maksimum dari hasil pemodelan di tandai dengan Value grid cell berbentuk persegi didalam warna Kuning. Radius penyebaran gas pencemaran Partikulat di Jalan H. Agus Salim (Depan Kantor Dinkes Kota Jambi) khususnya daerah yang berada pada Value grid cell seluas 1.000.000 m<sup>2</sup>.

### Jalan Slamet Riyadi (Depan Kantor BPJS-Tenaga Kerja)

Data untuk hasil roadside yang diambil menggunakan CO meter dan PM10 yang dilakukan selama 24 jam sebesar 745,3 µg/m<sup>3</sup> dan 24,7 µg/m<sup>3</sup> Mengacu pada PP RI. No. 41 Tahun 1991 konsentrasi kadar CO dan PM10 masih didalam kondisi yang aman karena telah sesuai standar baku mutu udara ambien yang ditetapkan untuk gas CO sebesar 10.000 dan PM10 sebesar 150 Berikut adalah hasil Dispersi CO dan PM10 Jalan Slamet Riyadi :



a. Sebaran (dispersi) Polutan CO (Karbon Monoksida) Jl. Slamet Riyadi

b. Sebaran (dispersi) Polutan Partikulat PM10 Jl. Slamet Riyadi

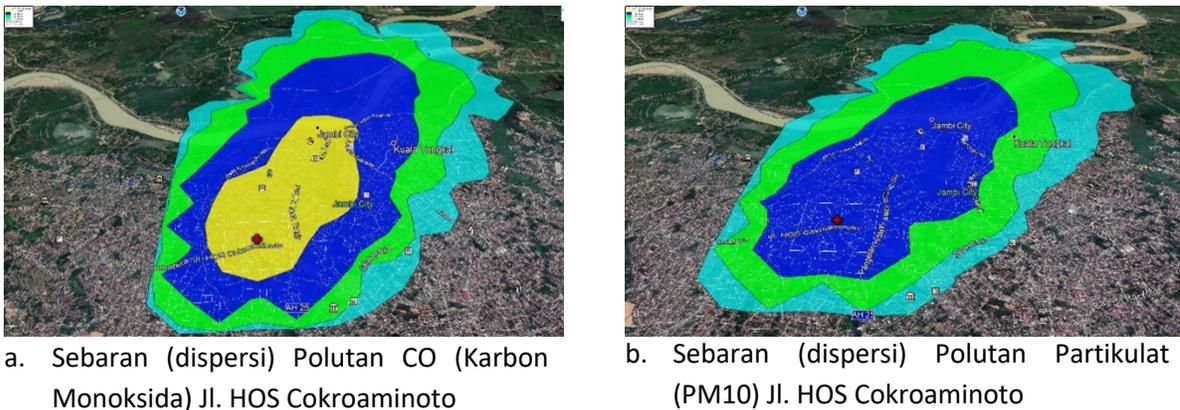
Gambar 4. Dispersi Polutan CO dan PM10 Jalan Slamet Riyadi

Berdasarkan gambar 4.a diatas terdapat beberapa klasifikasi konsentrasi berdasarkan warna yaitu Kuning dengan konsentrasi > 1.0E-11 mg/m<sup>3</sup>, warna Biru Tua > 1.0E-12 mg/m<sup>3</sup>, warna hijau muda > 1.0E-13 mg/m<sup>3</sup> dan warna Biru Muda dengan konsentrasi > 1.0E-14 mg/m<sup>3</sup>. Hasil dari pemodelan diatas tingkat konsentrasi tertinggi berada pada Value grid cell berbentuk persegi yang berwarna putih didalam warna Kuning dengan cakupan area seluas 1.000 (m) x 1.000 (m) tepat ditengah-tengah warna Kuning tersebut dengan konsentrasi maximum sebesar 3.4E-11 mg/m<sup>3</sup> dan Minimum sebesar 9.9E-15 mg/m<sup>3</sup>. Berdasarkan hasil dari windrose bahwa angin bergerak dari arah Selatan menuju ke Utara barat laut. Hal ini berakibat pada penyebaran polutan dalam penelitian ini adalah CO semakin ke arah utara barat laut konsentrasi akan semakin meningkat sampai ke titik konsentrasi tertinggi pada lokasi tersebut. Daerah dengan konsentrasi maksimum dari hasil pemodelan di ditandai dengan Value grid cell berbentuk persegi

berwarna putih. Radius penyebaran gas pencemaran karbon monoksida di di Jalan Slamet Riyadi (Depan Kantor BPJS Ketenagakerjaan) khususnya daerah yang terletak di Value grid cell sebesar 1.000.000 m<sup>2</sup>. Berdasarkan gambar 4.b terdapat beberapa klasifikasi konsentrasi berdasarkan warna yaitu Kuning dengan konsentrasi > 1.0E-11 mg/m<sup>3</sup>, warna Biru Tua > 1.0E-12 mg/m<sup>3</sup>, warna hijau muda > 1.0E-13 mg/m<sup>3</sup> dan warna Biru Muda dengan konsentrasi > 1.0E-14 mg/m<sup>3</sup>. Hasil dari pemodelan diatas tingkat konsentrasi tertinggi berada pada Value grid cell berbentuk persegi yang berwarna putih didalam warna Kuning dengan cakupan area seluas 1.000 (m) x 1.000 (m) tepat ditengah-tengah warna Kuning tersebut dengan konsentrasi maximum 1.1E-12 mg/m<sup>3</sup> dan Minimum sebesar 3.3E-17 mg/m<sup>3</sup>. Berdasarkan hasil dari windrose bahwa angin bergerak dari arah Selatan menuju ke Utara barat laut. Hal ini berakibat pada penyebaran polutan dalam penelitian ini adalah PM10 semakin ke arah utara barat laut konsentrasi akan semakin meningkat sampai ke titik konsentrasi tertinggi pada lokasi tersebut. Daerah dengan konsentrasi maksimum dari hasil pemodelan di ditandai dengan Value grid cell berbentuk persegi berwarna putih. Radius penyebaran gas pencemaran Partikulat Meter (PM10) di Jalan Slamet Riyadi (Depan Kantor BPJS Ketenagakerjaan) khususnya daerah yang terletak di Value grid cell sebesar 1.000.000 m<sup>2</sup>.

### Jalan HOS Cokroaminoto (Depan Dealer SUZUKI Mobil)

Data untuk hasil roadside yang diambil menggunakan CO meter dan PM10 yang dilakukan selama 24 jam sebesar 1112,7 µg/m<sup>3</sup> dan 28,3 µg/m<sup>3</sup>. Mengacu pada PP RI. No. 41 Tahun 1991 konsentrasi kadar CO dan PM10 masih didalam keadaan yang aman karena telah sesuai standar baku mutu udara ambien yang ditetapkan untuk gas CO sebesar 10.000 dan PM10 sebesar 150 Berikut adalah hasil Dispersi CO dan PM10 Jalan HOS Cokroaminoto :



Gambar 5. Dispersi Polutan CO dan PM 10 Jalan HOS Cokroaminoto

Berdasarkan gambar 5.a diatas terdapat beberapa klasifikasi konsentrasi berdasarkan warna yaitu Kuning dengan konsentrasi > 1.0E-11 mg/m<sup>3</sup>, warna Biru Tua > 1.0E-12 mg/m<sup>3</sup>, warna hijau muda > 1.0E-13 mg/m<sup>3</sup> dan warna Biru Muda dengan konsentrasi > 1.0E-14 mg/m<sup>3</sup>. Hasil dari pemodelan diatas tingkat konsentrasi tertinggi berada pada garis polygon yang berwarna putih dengan cakupan area seluas 1.000 (m) x 1.000 (m) tepat ditengah-tengah warna Kuning tersebut dengan konsentrasi maximum 3.3E-11 mg/m<sup>3</sup> dan Minimum sebesar 1.7E-15 mg/m<sup>3</sup>. Berdasarkan hasil dari windrose bahwa angin bergerak dari arah Selatan Barat Daya menuju ke Utara Timur Laut. Hal ini berakibat pada penyebaran polutan dalam penelitian ini adalah CO semakin ke arah Utara Timur Laut konsentrasi akan semakin meningkat sampai ke titik konsentrasi tertinggi pada lokasi tersebut. Daerah dengan konsentrasi tertinggi dari hasil pemodelan di ditandai dengan value grit cell berwarna kuning. Radius penyebaran gas pencemaran karbon monoksida di Jalan HOS Cokroaminoto (Depan Dealer SUZUKI Mobil) khususnya daerah yang terletak di value grit cell berwarna kuning sebesar 1.000.000 m<sup>2</sup>.

Berdasarkan gambar 5.b diatas terdapat beberapa klasifikasi konsentrasi berdasarkan warna yaitu Kuning dengan konsentrasi  $> 1.0E-11$  mg/m<sup>3</sup>, warna Biru Tua  $> 1.0E-12$  mg/m<sup>3</sup>, warna hijau muda  $> 1.0E-13$  mg/m<sup>3</sup> dan warna Biru Muda dengan konsentrasi  $> 1.0E-14$  mg/m<sup>3</sup>. Hasil dari pemodelan diatas tingkat konsentrasi tertinggi berada pada garis polygon yang berwarna putih dengan cakupan area seluas 1.000 (m) x 1.000 (m) tepat ditengah-tengah warna Kuning tersebut dengan konsentrasi maximum 8.4E-11 mg/m<sup>3</sup> dan Minimum sebesar 4.3E-15 mg/m<sup>3</sup>. Berdasarkan hasil dari windrose bahwa angin bergerak dari arah Selatan Barat Daya menuju ke Utara Timur Laut. Hal ini berakibat pada penyebaran polutan dalam penelitian ini adalah CO semakin ke arah Utara Timur Laut konsentrasi akan semakin meningkat sampai ke titik konsentrasi tertinggi pada lokasi tersebut. Daerah dengan konsentrasi tertinggi dari hasil pemodelan di ditandai dengan value grit cell berwarna kuning. Radius penyebaran Partikulat Meter (PM10) di Jalan HOS Cokroaminoto (Depan Dealer SUZUKI Mobil) khususnya daerah yang terletak di value grit cell berwarna kuning sebesar 1.000.000 m<sup>2</sup>.

### **Rekomendasi Upaya Pengurangan Emisi**

Hasil dari pengukuran langsung udara ambien maupun hasil dari pemodelan yang dilakukan di tiga titik yaitu berada di Jalan H. Agus Salim, Jalan Slamet Riyadi dan Jalan HOS Cokroaminoto menunjukkan kadar gas CO dan PM10 masih dibawah standar baku mutu sesuai dengan PP RI No 41 Tahun 1999. Kadar CO hasil tertinggi dari pengukuran langsung adalah sebesar 1112,7  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$  dan kadar PM10 tertinggi sebesar 28,3  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$  yang terletak pada lokasi pengambilan sampel titik ketiga yaitu berlokasi di Jalan HOS Cokroaminoto, dengan nilai tersebut kadar gas CO dan PM10 masih sangat jauh dibawah standar baku mutu, dimana standar gas CO sebesar 10.000  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$  dan PM10 sebesar 150  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ .

Kadar gas CO dan PM10 yang dihasilkan oleh mesin kendaraan akan tetap mengalami perubahan berupa kenaikan maupun penurunan konsentrasi gas-gas polutan. Dalam upaya mempertahankan konsentrasi udara ambien gas CO dan PM10 agar tetap dibawah standar baku mutu salah satunya dengan cara mengganti bahan bakar HSD (High Speed Diesel) maupun MFO (Marine Fuel Oil) dengan Biodiesel, dimana selama ini mesin kendaraan bermotor dengan jenis BBM Solar khususnya di Kota Jambi menggunakan bahan bakar tersebut secara terus menerus tanpa adanya penanggulangan akan mengakibatkan penambahan konsentrasi gas CO dan PM10 di udara ambien.

Penggunaan bahan bakar biodiesel salah satu upaya untuk mengurangi penghasilan emisi dan penghematan penggunaan bahan bakar. Biodiesel adalah bahan bakar mesin/ motor diesel yang terdiri atas ester alkil dari asam- asam lemak. Pemerintah melalui kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) kembali menegaskan komitmen untuk mendorong percepatan pemanfaatan energi baru terbarukan (EBT), yaitu melalui Peraturan Menteri (Permen) ESDM No.25 tahun 2013 tentang Penyediaan, Pemanfaatan dan Tata Niaga Bahan Bakar Nabati (Biofuel) sebagai bahan bakar lain.

## **KESIMPULAN**

**Dari hasil penelitian dan pemodelan yang telah dilakukan kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:**

1. Berdasarkan hasil roadside di 3 lokasi penelitian untuk parameter CO dengan konsentrasi yang diperoleh di Jalan H. Agus Salim adalah sebesar 965,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , Jalan Slamet Riyadi sebesar 745,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , sedangkan di Jalan HOS Cokroaminoto adalah sebesar 1112,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Jika dibandingkan dengan sumber baku mutu udara PP RI No 41 Tahun 1991 maka tingkat pencemaran yang berada di 3 lokasi penelitian ini masih dibawah ambang baku mutu dan tergolong aman. Sedangkan untuk hasil roadside di 3 lokasi penelitian untuk parameter PM10 dengan konsentrasi yang diperoleh di Jalan H. Agus Salim adalah sebesar 27,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , Jalan Slamet Riyadi sebesar 24,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , sedangkan di Jalan HOS Cokroaminoto adalah sebesar 28,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Jika dibandingkan dengan sumber baku mutu udara PP RI No 41 Tahun 1991 maka tingkat pencemaran yang berada di 3 lokasi penelitian ini masih dibawah ambang baku mutu dan tergolong aman.

2. Pola dispersi gas pencemar CO pada 3 lokasi Penelitian cenderung membentuk lingkaran yang disebabkan karena kecepatan angin dominan adalah angin tenang sehingga gas pencemar bergerak merata. Sedangkan konsentrasi berdasarkan hasil pemodelan menunjukkan semakin kearah utara konsentrasi pencemar semakin berkurang ini disebabkan karena kecepatan angin dengan kecepatan 7-11 m/s berhembus dari arah selatan menuju utara, barat laut. Tingkat konsentrasi tertinggi berdasarkan hasil pemodelan dengan Hysplit di lokasi penelitian Jalan H. Agus Salim sebesar  $2,8 \times 10^{-9} \mu\text{g}/\text{m}^3$ , pada lokasi Jalan Slamet Riyadi sebesar  $3,4 \times 10^{-9} \mu\text{g}/\text{m}^3$  sedangkan di Jalan HOS Cokroaminoto sebesar  $3,3 \times 10^{-9} \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Jika dibandingkan dengan baku mutu udara maka tingkat pencemaran masih dibawah ambang baku mutu udara khususnya gas pencemar karbon monoksida (CO) yaitu  $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
3. Pola dispersi gas pencemar PM10 pada 3 lokasi Penelitian cenderung membentuk lingkaran yang disebabkan karena kecepatan angin dominan adalah angin tenang sehingga gas pencemar bergerak merata. Sedangkan konsentrasi berdasarkan hasil pemodelan menunjukkan semakin kearah utara konsentrasi pencemar semakin berkurang ini disebabkan karena kecepatan angin dengan kecepatan 7-11 m/s berhembus dari arah selatan menuju utara, barat laut. Tingkat konsentrasi tertinggi berdasarkan hasil pemodelan dengan Hysplit di lokasi penelitian Jalan H. Agus Salim sebesar  $7,9 \times 10^{-11} \mu\text{g}/\text{m}^3$ , pada lokasi Jalan Slamet Riyadi sebesar  $1,1 \times 10^{-10} \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Sedangkan di Jalan HOS Cokroaminoto sebesar  $8,4 \times 10^{-10} \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Jika dibandingkan dengan baku mutu udara maka tingkat pencemaran masih dibawah ambang baku mutu udara, khususnya gas pencemar Partikulat (PM10) yaitu  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Beberapa saran yang harus dilakukan sebagai berikut :**

1. Perlunya Tindakan "Community Educatif" Yaitu Perlu adanya pendekatan edukatif untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat, karena banyak dari pencemaran-pencemaran yang muncul diakibatkan oleh sikap dan perbuatan masyarakat yang tidak menyadari dan atau belum pernah diberitahu oleh yang berwajib akan pentingnya menjaga lingkungan hidup.
2. Kemajuan atau pertumbuhan ekonomi bangsa ini mencapai sebesar 5% per tahun, kalau dari sekarang tidak memulai untuk memanfaatkan bahan bakar yang ramah lingkungan, maka 25 tahun lagi polusinya akan sangat buruk. Kalau makin lama polusinya makin buruk maka tingkat kesehatan masyarakatnya juga makin terganggu dan akibatnya harapan hidup makin menurun.
3. Segera mungkin pihak Pertamina selaku penyedia Bahan Bakar untuk merealisasikan bahan bakar yang berasal dari renewable energy atau Energi Baru dan Terbarukan alias EBT adalah energi non-fosil yang lebih ramah lingkungan, sering juga disebut sebagai energi hijau sehingga tingkat polusi yang dihasilkan itu akan rendah.
4. Adanya upaya terhadap pengendalian pencemaran udara akibat kendaraan bermotor di wilayah 3 titik Penelitian baik langsung maupun tidak langsung, sebagai upaya untuk menurunkan tingkat emisi dari kendaraan bermotor secara efektif diantaranya adalah :
  - a) Mengurangi jumlah kendaraan yang lalu lalang disekitar lokasi pengambilan sampel. Misalnya dengan jalan kaki, naik sepeda, kendaraan umum, atau naik satu kendaraan pribadi bersama teman-teman (car pooling).
  - b) Selalu merawat mobil dengan saksama agar tidak boros bahan bakar dan asapnya tidak mengotori udara disekitar lokasi pengambilan sampel.
  - c) Meminimalkan pemakaian pendingin udara / Air Conditioner (AC). Pilihlah AC non-CFC dan hemat energi.
  - d) Memilih bensin yang bebas timbal (unleaded fuel).

**DAFTAR PUSTAKA**

- Cougherty, J.E. 2010. A Growing Role for Gender Analysis in Air Pollution Epidemiology. *Environmental Health Perspectives*, 118(2): 167-176
- Hadiwidodo M dkk, 2006, Pola penyebaran gas NO2 di udara ambien kawasan utara kota Semarang pada musim kemarau menggunakan program ISCST3, *Jurnal Presipitasi*.
- Hadiwidodo M dkk, 2006, Pola penyebaran gas NO2 di udara ambien kawasan utara kota Semarang pada musim kemarau menggunakan program ISCST3, *Jurnal Presipitasi*.
- HYSPLIT transportasi atmosfer dan sistem pemodelan dispersion NOAA oleh Stein et al. 2015 Version 5 - Last Revision: April 2020
- John W. Creswell. 2002. *Research Design Qualitative & Quantitative Approaches*. New York: Sage Publication, Inc.

© 2021 Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Jambi

Citation: Ristianto B, Damris M, Rosyani. (2021). Analisis Sebaran Particulate Matter (PM10) dan Gas Carbom Dioxide (CO) dari Aktivitas Kendaraan Bermotor menggunakan metode Hysplit Version 5 di Kota Jambi. *Jurnal Pembangunan Berkelanjutan*, 4(1); 1-10 Doi : 10.22437/jpb.v4i1.12250

- Pirngadie, 2001, Strategi Penanggulangan Pencemaran Udara dari Sektor Transportasi, Simposium IV FSTPT, Udayana, Bali.
- Pirngadie, 2001, Strategi Penanggulangan Pencemaran Udara dari Sektor Transportasi, Simposium IV FSTPT, Udayana, Bali.
- Soedomo, M, 2001, Kumpulan Karya Ilmiah Mengenai Pencemaran Udara, ITB, Bandung.
- Wardhana, AW, 2004, Dampak Pencemaran Lingkungan, Edisi Revisi, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.
- Heriyanto Eko, dkk. 2015. Identifikasi Pola Sebaran SO<sub>2</sub> Pada Erupsi Gunung Sinabung. Jakarta : Pusat Pengembangan BMKG.
- Yusrianti. 2014. Studi Literatur Tentang Pencemaran Udara Akibat Aktivitas Kendaraan Bermotor Di Jalan Kota Surabaya. UIN Sunan Ampel. Surabaya.
- Akhadi M, 2009, Ekologi Energi-Mengenal Dampak Lingkungan dalam pemanfaatan sumber-sumber energi, Graha ilmu, Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik Kota Jambi, 2018, Kota Jambi dalam angka Angka 2008-2018, Kota Jambi.
- Budihardjo E, Hardjohubojo S, 1993, Kota Berwawasan Lingkungan, Penerbit Alumni, Bandung
- Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Jakarta, 2013. Zat – zat Pencemar Udara.
- Cahyono, T. 2017. Penyehatan Udara. Yogyakarta: Penerbit ANDI
- Departemen Pekerjaan Umum, 1999, Tata Cara Prediksi Polusi Udara Skala Mikro Akibat lalu Lintas , Penerbit Mediatama Saptakarya, Jakarta
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Sweroad dan PT. Bina Karya, Jakarta
- Bolda, M. L., Tourte, L., Klonskyk, K. M., & de Moura, R. L. (2005). Sample cost to produce fresh market raspberries. Berkeley, US: University of California Cooperative Extension.
- Tutorial Meti-Lis V.2.03 Roy Wangintan
- World Health Organization. 1977. Environmental Health Criteria No. 3, Lead. Geneva.
- World Health Organization. 1977. Environmental Health Criteria No. 4, Oxides of nitrogen, Geneva.
- World Health Organization, (1978). Environmental Health Criteria No. 7, Photochemical oxidants. Geneva.
- World Health Organization, (1979). Environmental Health Criteria No. 8, Sulfur oxides and suspended particulate matter. Geneva.
- WHO Air Quality Guidelines for Particulate Matter, Ozone, Nitrogen dioxide, and Sulfur dioxide Global Update (2011). Summary of risk assesment.
- Dinas Lingkungan Hidup Kota Jambi, 2013 - 2018, Laporan Uji Emisi, Hasil Analisa Udara Ambien dan Tingkat Kebisingan, Kota Jambi
- Wardhana, AW, 2004, Dampak Pencemaran Lingkungan, Edisi Revisi, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.
- Soedomo, M, 2001, Kumpulan Karya Ilmiah Mengenai Pencemaran Udara, ITB, Bandung.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 141 tahun 2003 tentang Ambang Batas Emisi Gas buang kendaraan bermotor tipe baru dan kendaraan bermotor yang sedang diproduksi.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 05 tahun 2006 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Lama, Jakarta.
- Peraturan menteri negara lingkungan hidup nomor 12 tahun 2010 tentang pelaksanaan pengendalian pencemaran udara di daerah.
- Peraturan Pemerintah No. 41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara, Jakarta.
- Undang-Undang No.22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan
- Undang-Undang No.32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup