



Analisa Kadar Debu Terbang PM₁₀ di Setiap Titik Pengukuran (Studi Kasus: Jalan Demang Lebar Daun)

Jumingin^{1*}, Ridwan Septyanto²

¹ Program Studi Fisika, FMIPA Universitas PGRI Palembang,
 Palembang 30251, Indonesia

*e-mail: juminginpgri@gmail.com

Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang Analisa Kadar Debu PM₁₀ di Setiap Titik Pengukuran di Jalan Demang Lebar Daun Kota Palembang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh titik pengukuran terhadap kadar debu terbang PM₁₀. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Purposive Sampling*, dengan pengukuran langsung kadar debu terbang PM₁₀ di masing-masing titik pengukuran di jalan Demang Lebar Daun Kota Palembang. Data yang diperoleh dilakukan analisis deskriptif, untuk mengetahui pengaruh titik pengukuran terhadap hasil pengukuran kadar debu terbang PM₁₀. Dari hasil penelitian diperoleh kadar debu terbang PM₁₀ tertinggi sebesar 137,2µg/Nm³ (di lokasi simpang Polda) dan kadar debu terbang PM₁₀ terendah sebesar 113,8µg/Nm³ (di lokasi depan Griya Agung). Dari analisis deskriptif yang dilakukan ternyata titik pengukuran berpengaruh terhadap kadar debu terbang PM₁₀.

Kata Kunci: Debu terbang, PM₁₀, Demang Lebar Daun

Analysis of PM₁₀ Flying Dust Level at Each Measurement Point (Case Study: Demang Lebar Daun Street)

Abstract

Research has been carried out on Analysis of PM₁₀ Dust Levels at Each Measurement Point in Palembang Demang Lebar Daun Street. The purpose of this study was to determine the effect of measurement points on PM₁₀ flying dust levels. The method used in this study is Purposive Sampling, by measuring directly the levels of PM₁₀ fly dust at each measurement point on the in Palembang Demang Lebar Daun Street. The data obtained was carried out descriptive analysis, to determine the effect of measurement point on the results of measurement of PM₁₀ flying dust levels. From the results of the study it was found that the highest PM₁₀ fly dust content was 137,2µg/Nm³ (at the Polda intersection location) and the lowest PM₁₀ fly dust content was 113,8µg/Nm³ (at the Griya Agung front location). From the descriptive analysis carried out it turned out that the measurement point had an effect on PM₁₀ flying dust levels.

Keywords: Flying Dust, PM₁₀, Demang Lebar Daun

PENDAHULUAN

Polusi udara di beberapa negara berkembang menjadi permasalahan yang sangat penting, karena berdampak semakin menurunnya kualitas udara

(Mahrizal, 2012). Di Indonesia, polusi udara di kota-kota besar sangat mengkhawatirkan. Trennya semakin lama semakin membahayakan. Misalnya kota Palembang yang merupakan kota terbesar kedua di Pulau Sumatera setelah



kota Medan memiliki tingkat kepadatan arus lalu lintas cukup tinggi, yang pasti akan menghasilkan polusi udara yang tinggi pula (Widyawati, 2011).

Polusi udara bukan hanya berupa gas dari kendaraan bermotor, industri, atau pembakaran sampah rumah tangga, melainkan partikel debu yang berukuran sangat kecil (ukuran mikron) yang melayang-layang di udara (BMKG, 2012). Debu yang melayang-layang di udara dapat berasal dari permukaan jalan yang terkena hembusan angin atau berasal pembakaran bahan bakar oleh mesin kendaraan bermotor. Partikel debu sendiri ada yang bersifat organik dan anorganik. Partikel debu dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu debu organik dan anorganik (Mengkid, 2006). Partikel debu merupakan campuran yang sangat rumit dari berbagai senyawa organik dan anorganik yang tersebar di udara dengan diameter yang sangat kecil, mulai dari <1 mikron sampai dengan maksimal 500 mikron.

Jalan Demang Lebar Daun Kota Palembang merupakan jalan yang menghubungkan beberapa jalan yang ada di Kota Palembang, antara lain Jalan angkatan 45, jalan Kol. H. Burlian, jalan Basuki Rahmat, jalan Jend. Sudirman, Jalan Parameswara yang terhubung ke jalan Soekarno-Hatta, dan jalan Ogan Bukit Besar. Selain itu juga menghubungkan beberapa Kelurahan dan Kecamatan yang ada di Kota Palembang. Sehingga aktivitas kendaraan di jalan Demang Lebar Daun Kota Palembang cukup padat dengan topografi tertentu. Kepadatan aktivitas kendaraan tersebut memungkinkan menyebabkan meningkatnya kadar debu terbang. Semakin bertambahnya jumlah kendaraan bermotor mengakibatkan polusi udara makin bertambah dan berkembang menjadi masalah global termasuk berdampak negatif bagi kesehatan (Sinolungan, 2009)

Baku mutu kadar debu dalam udara ambien untuk PM₁₀ (Partikel <10 μm)

adalah 150μg/m³(Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, 1999). Sehingga dari uraian di atas perlu dilakukan penelitian bagaimana kadar debu terbang PM₁₀ di Jalan Demang Lebar Daun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh titik pengukuran terhadap kadar debu terbang PM₁₀.

BAHAN DAN METODE

Penelitian pengukuran kadar debu terbang PM₁₀ ini dilakukan di jalan Demang Lebar Daun Kota Palembang, dengan titik pengukuran lokasi A (Simpang Polda), lokasi B (Depan SMKN 2 Palembang), lokasi C (Simpang angkatan 45), lokasi D (Depan Griya Agung), dan lokasi E (Simpang Parameswara). Alat yang digunakan dalam penelitian adalah *High Volume Air Sampling* PM₁₀, Stopwatch, Barometer, Meteran 5 meter, kertas saring ukuran mikro, dan alat tulis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Purposive Sampling*, dengan pengukuran langsung di jalan Demang Lebar Daun Kota Palembang. *High Volume Air Sampling* PM₁₀ beserta kertas saringnya (timbang massa awalnya) diletakkan pada jarak 2 meter dari trotoar jalan namun di depan pohon sebagai tanaman hijau kota dan dioperasikan selama 1 jam dimasing-masing lokasi/titik pengukuran yang telah ditentukan. Setelah *High Volume Air Sampling* PM₁₀ dioperasikan, kertas saring diambil untuk ditimbang massanya setelah dioperasikan. Sedangkan barometer digunakan untuk tekanan barometrik. Penentuan nilai kadar debu terbang menggunakan *High Volume Air Sampling* PM₁₀ sebagai berikut (SNI 19-7119.3-2005):

- Menghitung korelasi laju alir pada kondisi standar

$$Q_s = Q_0 \times \left[\frac{T_s \times P_0}{T_0 \times P_s} \right]^{\frac{1}{2}}$$

Q_s : Laju alir volume dikoreksi pada kondisi standar (m^3 /menit)

Q_0 : Laju alir volume uji (m^3 /menit)

T_s : Temperatur standar (298K)

T_0 : Temperatur absolut ($293 + t_{ukur}$) dimana Q_0 ditentukan

T_s : Tekanan barometrik standar (760mmHg)

T_0 : Tekanan barometrik dimana Q_0 ditentukan

b. Volume udara yang diambil

$$V = \frac{Q_{s1} + Q_{s2}}{2} \times T$$

V : Volume udara yang diambil (m^3)

Q_{s1} : Laju alir awal terkoreksi pada pengukuran pertama (m^3 /menit)

Q_{s2} : Laju alir akhir terkoreksi pada pengukuran kedua (m^3 /menit)

T : Durasi pengambilan contoh uji (menit)

c. Menghitung nilai kadar debu

$$C = \frac{(W_2 - W_1) \times 10^6}{V}$$

C : Kadar partikel debu ($\mu g/Nm^3$)

W_1 : massa filter awal (g)

W_2 : massa filter akhir (g)

Data yang diperoleh berupa kadar debu terbang PM_{10} dilakukan analisis deksriptif untuk mengetahui pengaruh titik pengukuran terhadap hasil pengukuran kadar debu terbang PM_{10} .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran kadar debu terbang PM_{10} di Jalan Demang Lebar Daun Kota Palembang di lokasi A, lokasi B, lokasi C, lokasi D, dan lokasi E selama 1 jam pengukuran pada masing-masing lokasi dengan menggunakan *High Volume Air Sampling* PM_{10} disajikan dalam Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kadar Debu Terbang PM_{10} di setiap titik pengukuran

Titik pengukuran	Kadar Debu Terbang PM_{10} ($\mu g/Nm^3$)
Lokasi A	137,2
Lokasi B	124,3
Lokasi C	121,3
Lokasi D	113,8
Lokasi E	117,9

Ket. Lokasi A : Simpang Polda
 Lokasi B : Depan SMKN 2 Palembang
 Lokasi C : Simpang angkatan 45
 Lokasi D : Depan Griya Agung
 Lokasi E : Simpang Parameswara

Dari tabel 1 diatas terlihat bahwa hasil pengukuran kadar debu terbang PM_{10} tertinggi adalah $137,2 \mu g/Nm^3$ pada lokasi A, sedangkan pengukuran kadar debu terbang PM_{10} terendah adalah $113,8 \mu g/Nm^3$ pada lokasi D. Hasil pengukuran kadar debu terbang PM_{10}

dari masing-masing titik pengukuran masih berada dibawah batas maksimum yang diperbolehkan yaitu $113,8 \mu g/Nm^3$ (PPRI No. 41, 1999).

Pada lokasi A (Simpang Polda) merupakan titik dengan kadar debu terbang PM_{10} tertinggi, karena pada sekitar lokasi ini merupakan perlintasan

yang paling sibuk dilintasi oleh kendaraan. Pada lokasi simpang polda terdapat *Flyover* yang menghubungkan Jalan Jend. Sudirman dengan Jalan Kol. H. Burlian, serta menghubungkan Jalan Demang Lebar Daun dengan Jalan Basuki Rahmat. Menurut Nurjazuli (2010), kepadatan lalu lintas akan berbanding lurus dengan nilai kadar debu. Selain itu pada lokasi A juga terdapat *trafficlight* yang menyebabkan adanya penumpukkan kendaraan dari arah Jalan Demang Lebar daun menuju Jalan Jend. Sudirman dan Jalan Basuki Rahmat. Hal ini senada dengan Shalihah, Nurjazuli, dan Setiani (2017), semakin tinggi tingkat kepadatan lalu lintas di tiap-tiap jalan kota Semarang, semakin tinggi juga kadar debu total di jalan tersebut.

Pada lokasi B (Depan SMKN 2), nilai kadar debu terbang PM_{10} merupakan nilai tertinggi kedua yaitu $124,3\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Hal ini dipengaruhi oleh sibuknya lalu lintas kendaraan bermotor, adanya putar balik, jalan yang menanjak dan menurun, serta adanya even nasional yang dilaksanakan di SMKN2 tersebut yang menyebabkan peningkatan jumlah kendaraan. Sedangkan nilai kadar debu terbang di lokasi C (simpang angkatan 45) sebesar $121,3\mu\text{g}/\text{Nm}^3$.

Pada lokasi C terdapat pertigaan dengan *traffic light*, ketika lampu merah menyala akan terjadi penumpukan kendaraan bermotor yang dapat meningkatkan nilai kadar debu terbang PM_{10} dari pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor. Menurut Fatimah, Darundiati, dan Joko (2018), padatnya lalu lintas menghasilkan emisi gas buang berupa partikulat debu yang terakumulasi di udara semakin banyak. Selain itu didekat lokasi C tersebut sedang ada kegiatan pembangunan gedung, yang dapat meningkatkan kadar debu aktivitas penghancuran material dan keluar masuknya kendaraan yang membawa material bangunan.

Nilai kadar debu terbang PM_{10} dilokasi D sebesar $113,8\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, merupakan nilai kadar debu terbang terendah dalam penelitian ini. Hal ini terjadi karena tingkat kepadatan kendaraan yang rendah dibandingkan 4 lokasi yang lainnya. Disamping itu kendaraan yang menuju lokasi ini dari arah simpang Polda terurai ke arah jalan angkatan 45 menuju pusat kota dan pusat-pusat perbelanjaan.

Nilai kadar debu terbang PM_{10} di lokasi E (simpang parameswara) sebesar $117,9\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, lebih tinggi dibandingkan dengan nilai kadar debu terbang PM_{10} di lokasi D. Hal ini terjadi karena di lokasi E terdapat simpang 4 dengan *traffic light*, ketika lampu merah menyala akan terjadi penumpukan kendaraan bermotor yang dapat meningkatkan nilai kadar debu terbang PM_{10} dari pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor. Tetapi kepadatan kendaraan bermotor di lokasi E lebih rendah dibandingkan dengan kepadatan kendaraan bermotor lokasi C.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa titik/lokasi pengukuran berpengaruh terhadap hasil pengukuran kadar debu terbang PM_{10}

Ucapan Terima Kasih (jika diperlukan)

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dekan FMIPA Universitas PGRI Palembang, teman sejawat di Program Studi Fisika (Suhufa Alfarisa, M.Sc., Parmin Lumban Toruan, S.Si.,M.T., Atina, M.Si., Sagita Charolina Sihombing, M.Si., Dr. Andi Arif Setiawan, M.Si., Joni Iswan, S.Sos., M.Si., Rahmawati, M.Pd), atas motivasi dan bantuannya selama kegiatan penelitian yang dilaksanakan. Terimakasih penulis ucapkan kepada staf

Balai Teknik dan Kesehatan Lingkungan Kota Palembang, atas bantuan yang diberikan selama proses peminjaman peralatan yang diperlukan

DAFTAR PUSTAKA

BMKG. (2012) *Buku Informasi Perubahan Iklim dan Kualitas Udara di Indonesia*. BMKG: Jakarta.

Fatimah, C. L., Darundiati, Y. H., & Joko, T. (2018). Hubungan Kadar Debu Total dan Masa Kerja dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pedagang Kaki Lima di Jalan Brigjen Sudiarto Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 6(6), 49-60.
<http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>

Mahrizal. (2012). Monitoring Magnetik terhadap Polusi Udara di Kota Padang. Fakultas MIPA: Universitas Negeri Padang.

Mengkidi. (2006). *Gangguan Fungsi Paru dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya pada Karyawan PT. Semen Tonasa Pangkep Sulawesi Selatan* (Tesis, Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang).

Nurjazuli. (2010). Analisis Perbedaan Kapasitas Fungsi Paru pada

Pedagang Kaki Lima Berdasarkan Kadar Debu Total di Jalan Nasional Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(1)

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. (1999). *Pengendalian Pencemaran Udara*. Indonesia.

Shalihah, A. A., Nurjazuli, & Setiani, O (2017). *Analisis Perbedaan Fungsi Paru pada Masyarakat Berisiko Berdasarkan Kepadatan Lalu Lintas dan Kadar Debu Total Ambien di Jalan Kota Semarang*, 5(3), 348-358.
<http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkm>

Sinolungan, J. S. V. (2009). Dampak Polusi Partikel Debu dan Gas Kendaraan Bermotor pada Volume dan Kapasitas Paru. *Jurnal Biomedik*, 1(2), 65-80.

Standar Nasional Indonesia 19-7119.3-2005. (2005). *Udara Ambien-Bagian 3: Cara Uji Partikel Tersuspensi Total Menggunakan Peralatan High Volume Air Sampler (HVAS) dengan Metode Gravimetri*.

Widyawati. (2011). Dampak Kepadatan Lalu Lintas terhadap Polusi Udara Kota Surabaya. *Jurnal Fakultas Hukum*, XX (20), Universitas Narotama Surabaya.