ANALISIS UDARA AMBIEN DENGAN PARAMETER PM10

Christallio E. Wantania

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

Email korespondensi: christallion08212014@std.trisakti.ac.id

ABSTRAK

Udara yang ada di sekitar kita dibedakan menjadi 2, yaitu udara emisi yang merupakan udara yang dikeluarkan oleh sumber emisi seperti knalpot kendaraan bermotor atau cerobong asap buangan industri, dan udara ambien yang merupakan udara bebas di permukaan bumi yang sehari-hari dihirup oleh makhluk hidup. Salah satu komponen dari udara ambien adalah partikulat yang merupakan padatan atau cairan di udara dalam bentuk asap, debu dan uap. Pajanan partikulat sangat ditentukan oleh komposisi dan ukuran partikulat tersebut. Dengan begitu karya ilmiah ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh PM₁₀ terhadap kualitas udara ambien di suatu tempat dengan berdasarkan PP No 41 tahun 1999 dan dengan menggunakan metode sampling-analisis.

Kata Kunci: *Ambien*; *Partikulat*; *PM*₁₀

PENDAHULUAN

Semakin tingginya laju pertumbuhan penduduk, membuat kebutuhan akan penyokong kehidupan semakin tinggi, yang dapat dilihat dari salah satu contohnya adalah kendaraan bermotor. Maka, udara sebagai komponen yang penting dalam kehidupan, namun rentan terhadap perubahan akibat dari aktivitas manusia, perlu dipelihara dan ditingkatkan kualitasnya sehingga mampu memberikan daya dukung bagi makhluk hidup untuk hidup secara optimal.

Udara yang ada di sekitar kita dibedakan menjadi 2, yaitu udara emisi yang merupakan udara yang dikeluarkan oleh sumber emisi seperti knalpot kendaraan bermotor atau cerobong asap buangan industri, dan udara ambien yang merupakan udara bebas di permukaan bumi yang sehari-hari dihirup oleh makhluk hidup (PP No.41 Tahun 1999). Dengan cara membandingkan hasil pengukuran ke dalam Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU), pemantauan kualitas udara memiliki peranan yang sangat penting dalam menentukan tercemar atau tidaknya udara pada lokasi pengukuran (Paerunan, 2017). Agar didapatkan kualitas udara ambien yang baik, maka perlu dilakukan pengendalian pencemaran udara yang salah satunya dapat dilakukan dengan memantau atau mengukur kualitas udara, baik udara ambien ataupun udara emisi (Kurniawati, 2015)

Adapun maksud dan tujuan dari penulisan karya ilmiah ini adalah untuk mengetahui pengaruh PM₁₀ terhadap tingkat kualitas udara ambien.

TINJAUAN PUSTAKA

Dampak Pencemaran Udara

Menurut Baku Mutu Udara Ambien nasional di dalam Peraturan Pemerintah tentang Pengendalian Pencemaran Udara (PP Nomor 41 tahun 1999). Baku mutu ini memiliki 9 parameter yang berlaku untuk menilai kondisi udara ambien secara umum, yaitu sulfur-dioksida (SO₂), karbon monoksida (CO), nitrogen dioksida (NO₂), ozon (O₃), hidrokarbon (HC), PM₁₀, PM_{2,5}, TSP (debu), Pb (timah hitam), dustfall (debu jatuh). Kesembilan polutan ini dianggap sebagai polutan-polutan yang memiliki pengaruh langsung dan signifikan pada kesehatan manusia.

1. Karbon monoksida (CO)

Senyawa tidak berbau, tidak berasa dan pada suhu udara normal berbentuk gas tidak berwarna. Dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar fosil yang tidak sempurna, seperti bensin, minyak dan kayu bakar. Juga diproduksi dari pembakaran produk-produk alam dan sintesis, termasuk rokok. Konsentrasi rendah dapat menyebabkan pusing dan keletihan, konsentrasi tinggi dapat menyebabkan kematian (Kementerian Lingkungan Hidup, 2007).

2. Nitrogen dioksida (NO₂)

Gas ini berwarna coklat kemerahan dan berbau tajam. Terutama dari proses pembakaran bahan bakar fosil, seperti bensin, batubara dan gas alam. NO_2 bisa berasal dari oksidasi dengan kandungan N dalam bahan bakar dan juga oksidasi dengan N udara karena panas. NO_2 bersifat racun terutama terhadap paru. Paru-paru yang terkontaminasi dengan gas NO_2 akan mengalami pembengkakan. Pada konsentrasi $NO_2 > 100$ ppm kebanyakan hewan akan mati (Kementerian Lingkungan Hidup, 2007).

3. Sulfur dioksida (SO₂)

Gas tidak berwarna, berbau dalam konsentrasi pekat. Banyak dihasilkan dari pembakaran bahan bakar yang mengandung sulfur, misalnya solar dan batubara. Menyebabkan sesak nafas bahkan kematian pada manusia dan juga pada hewan. Pada tumbuhan, menghambat fotosintesis, proses asimilasi dan respirasi. Merusak cat pada bangunan akibat reaksinya dengan bahan dasar cat dan timbal oksida (PbO). Gas SO₂ adalah kontributor utama hujan asam (Kementerian Lingkungan Hidup, 2007).

4. Debu Jatuh (*Dustfall*)

Partikel berukuran diatas 100 mikron. Secara alamiah dihasilkan dari debu tanah kering yang terbawa oleh angin atau berasal dari muntahan letusan gunung berapi. Juga pembakaran yang tidak sempurna dari bahan bakar yang mengandung senyawa karbon murni atau bercampur dengan gas-gas organik seperti halnya penggunaan mesin disel yang tidak terpelihara dengan baik (Kementerian Lingkungan Hidup, 2007).

5. Total Suspended Particulate (TSP)

Partikulat adalah padatan atau cairan di udara dalam bentuk asap, debu dan uap. Komposisi dan ukuran partikulat sangat berperan dalam menentukan pajanan. Ukuran partikulat debuyang membahayakan kesehatan umumnya berkisar 0,1 mikron - 10 mikron. Partikulat jugamerupakan sumber utama haze (kabut asap) yang menurunkan visibilitas. PM_{10} berukuran ≤ 10 mikron. Mengganggu saluran pernafasan bagian atas dan menyebabkaniritasi. $PM_{2,5}$ berukuran $\leq 2,5$ mikron. Langsung masuk ke dalam paru-paru dan mengendap di alveoli (Kementerian Lingkungan Hidup, 2007).

6. Ozon (O₃)

Pada lapisan troposfer terbentuknyaO₃ akibat adanya reaksi fotokimia pada senyawa oksida nitrogen (NOx) dengan bantuan sinar matahari. Konsentrasi ozon yang tinggi dapat menyebabkan gangguan pada sistem pernafasan, serangan jantung dan kematian. Sebaliknya, di lapisan stratosfer keberadaan ozon sangat dibutuhkan untuk 'menyelimuti' permukaan bumi dari radiasi sinar ultraviolet (Kementerian Lingkungan Hidup, 2007).

7. Klorida

Gas berwarna hijau, bau sangat menyengat. Efek samping dari proses pemutihan (*bleaching*) dan produksi zat/ senyawa organik yang mengandung klor. Menyebabkan iritasi mata. Jika masuk dalam jaringan paru-paru dan bereaksi dengan ion hidrogen akan membentuk asam klorida yang bersifat sangat korosif dan menyebabkan iritasi dan peradangan saluran pernapasan (Kementerian Lingkungan Hidup, 2007).

8. Hidrokarbon (HC)

Jika berbentuk gas di udara umumnya tergolong sebagai *Volatile Organic Compounds* (VOC). Bentuk cair menjadi semacam kabut minyak. Jika padatan akan membentuk debu. Berasal dari industri plastik, resin, pigmen, zat warna, pestisida, karet, aktivitas *geothermal*, pembuangan sampah, kebakaran hutan serta transportasi. Di udara akan bereaksi denganbahan lain dan membentuk *Polycyclic Aromatic Hidrocarbon* (PAH), bila masuk

dalam paru-paru menimbulkan luka dan merangsang terbentuknya sel-sel kanker (Kementerian Lingkungan Hidup, 2007).

9. Timbal (Pb)

Logam lunak yang berwarna kebiru-biruan atau abu-abu keperakan. Sangat beracun dan menyebabkan berbagai dampak kesehatan terutama pada anak-anak. Dapat menyebabkan kerusakan sistem syaraf dan pencernaan, sedangkan berbagai bahan kimia yang mengandung timbal dapat menyebabkan kanker (Kementerian Lingkungan Hidup, 2007).

Menurut (Kurniawan, 2017). Pengaruh Partikulat (PM10) terhadap kesehatan manusia dan makhluk hidup, yaitu tidak ada efek apapun bila kategori ISPU berkategori baik (0-50). Pada kisaran nilai 51- 100 berkategori sedang, partikulat berakibat mulai penurunan pada jarak pandang. Pada kisaran indeks ISPU 101-199 berkategori tidak sehat, partikulat menyebabkan jarak pandang turun secara signifikan, dan terjadi pengotoran debu di mana-mana. Sedangkan berkategori sangat tidak sehat pada kisaran 200-299, partikulat meningkatnya sensitivitas pasien yang berpenyakit asma dan bronkhitis. Pada nilai ISPU di atas 300, atau masuk kategori berbahaya, paparan partikulat (PM10) berbahaya bagi semua populasi.

Klasifikasi Bahan Pencemar Udara

Polutan udara atau bahan pencemar udara dapat diklasifikasikan menjadi polutan primer dan polutan sekunder

Menurut (Mukono, 2006), polutan primer adalah polutan yang dikeluarkan langsung dari sumber tertentu dan dapat berupa gas dan partikel. Gas, yang terdiri dari senyawa karbon, senyawa sulfur, senyawa nitrogen dan senyawa halogen.

Partikel dalam atmosfer mempunyai karakteristik spesifik, dapat berupa zat padat maupun suspensi aerosol cair. Bahan partikel tersebut dapat berasal dari proses kondensasi, proses dispersi (proses menyemprot (*spraying*) maupun proses erosi bahan tertentu. Asap (*smoke*) seringkali dipakai untuk menunjukkan campuran bahan partikulat (*paticulate matter*), uap (*fumes*), gas dan kabut (*mist*) (Mukono, 2005).

Baku Mutu Udara Ambien

Baku mutu udara ambien berdasarkan **PP No. 41 Tahun 1999** adalah ukuran batas atau kadar zat, energi, dan/atau komponen yang ada atau yang seharusnya ada dan/atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam udara ambien;

No	Parameter	Waktu Pengukuran	Baku Mutu	Metode Analisis	Peralatan
1	SO ₂ (Sulfur Dioksida)	1 Jam	900 ug/Nm ³ 365 ug/Nm ³	Pararosanilin	Spektrofotometer
		24 Jam	60 ug/Nm ³		
	СО	1 Tahun	30.000 ug/Nm³ 10.000		
2	(Karbon Monoksida)	1 Jam	ug/Nm³ -	NDIR	NDIR Analyzer
		24 Jam			
			150 ug/Nm ³		
		1 Tahun			

No	Parameter	Waktu Pengukuran	Baku Mutu	Metode Analisis	Peralatan
	PM ₁₀				
	(Partikel < 10 um)	24 Jam	65 ug/Nm³ 15 ug/Nm³	Gravimetric	Hi – Vol
	PM _{2,5} (Partikel < 2,5 um				
		24 Jam		Gravimetric	Hi – Vol
		1 Tahun		Gravimetric	Hi - Vol

Gambar 1 Baku Mutu Ambien Nasional

Metodologi

Menurut (Augustine, 2017). Pengambilan data meteorology dan polutan didapat melalui metode sampling-analisis (aktif, pasif maupun *real-time*) pada periode waktu tertentu. Kedua data meteorologis maupun polutan udara diukur menggunakan peralatan monitoring kulaitas udara yang biasa nya terdiri dari peralatan sampling dan peralatan laboratorium. Peralatan sampling dibagi menjadi dua: pasif dan aktif. Sampling aktif mengambil polutan dari udara ambien dengan menggunakan bantuan pompa sedangkan sampling pasif tidak menggunakan pompa. Contoh sampling aktif adalah *High Volume Air Sampler (HVAS)* untuk partikulat dan alat sampling pasif untuk NO₂ dan SO₂.

PENUTUP

Dari uraian karya ilmiah di atas dapat dilihat bahwa PM_{10} merupakan salah satu komponen penting dalam udara ambien dan dapat berdampak terhadap kesehatan manusia sehingga PM_{10} dapat digunakan dalam menentukan tingkat kualitas udara ambien suatu tempat.

DAFTAR PUSTAKA

Agustine, I. 2017. Application Of Open Air Model (R Package) To Analyze Air Pollution Data. p-ISSN 2579-9150; e-ISSN 2579-9207, Volume 1, Number 1, page 94 – 109. DOI: http://dx.doi.org/10.25105/urbanenvirotech.v1i1

Kurniawan, A. 2017. Pengukuran Parameter Kualitas Udara (CO, NO2, SO2, O3 dan PM10) Di Bukit Kototabang Berbasis ISPU. Jurnal TeknoSains. 7(1): 1-82. DOI 10.22146/teknosains.34658

Kurniawati, R., Rita R., & Yuciana W. 2015. Pengelo Mpokan Kualitas Udara Ambien Menurut Kabupaten/Kota di Jawa Tengah Menggunakan Analisis Klaster. JURNAL GAUSSIAN, Volume 4, Nomor 2, Tahun 2015, Halaman 393 – 402.

Mukono H.J. 2005. Pencemaran Udara dan Pengaruhnya Terhadap Gangguan Saluran Pernapasan, Airlangga University Press: Surabaya

Mukono HJ. 2006. Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan. Airlangga University Press: Surabaya

Perunan, J. 2017. Analisis Kualitas Udara Pada Kawasan Terminal Daya Di Kota Makassar.

Skripsi. Makassar: Universitas Hasanuddin.

Pemerintah Indonesia. 1999. PP Nomor 41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara. Lembaran RI Tahun 1999 No. 41. Jakarta : Sekretariat Negara.