

ANALISIS KUALITAS UDARA DI DAERAH PENAMBANGAN BATU KAPUR BUKIT TUI KOTA KOTA PADANG PANJANG

Resti Fevria

Dosen Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Padang

Email : restifevria.rf@gmail.com

ABSTRACT

The research was conducted at Bukit Tui Limestone quarry Padang panjang city. The purpose of : 1) To control air pollution and 2) The achievement of the indoor air quality ambient for human healthy and other living creatures. The designed of the research was descriptive study with standard reference SNI 19-7119.3-2005 ambient air part 3 : The way the particles suspended by using tools Hight Volume Air Sampler (HVAS) with gravimetric method and air sampling tools (Impinger). Analysis quality the air is done to some parameters like : SO_2 , CO , NO_2 , O_3 and TSP with 12 hours time measurement. The results showed for some parameters is TSP $29,2 \mu g/Nm^3$ comparing BKMU $230 \mu g/Nm^3$, NO_2 $55,74 \mu g/Nm^3$ comparing BKMU $150 \mu g/Nm^3$, SO_2 $38,12 \mu g/Nm^3$ comparing BKMU $365 \mu g/Nm^3$, CO $1230 \mu g/Nm^3$ comparing BKMU $10.000 \mu g/Nm^3$ and O_3 $169,3 \mu g/Nm^3$ comparing BKMU $235 \mu g/Nm^3$. From these result can be seen that air quality in 2015 quite good because no paramaters exceed the quality standard of air quality (BKMU). Pollution of aircan give a positive and negative impact for human and other living creatures. To be able to tackle air pollution can be done some ways including greening to carry out photosynthesis process (the park is acting as the lungs of the city)

Keywords : Analysis, Air Quality, Limestone, Padang Panjang city

PENDAHULUAN

Manusia, seperti halnya semua makhluk hidup berinteraksi dengan lingkungan hidupnya. Ia mempengaruhi lingkungan hidupnya dan sebaliknya ia dipengaruhi oleh lingkungan hidupnya. Kehidupan manusia tidak bisa dipisahkan dari lingkungannya, baik lingkungan alam maupun lingkungan sosial. Manusia bernafas memerlukan udara dari lingkungan sekitar. Menurut UU No. 32 tahun 2009, pasal 1 menyebutkan Lingkungan Hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya yang mempengaruhi alam itu sendiri baik kelangsungan perikehidupan dan kesejah teraan manusia serta makhluk hidup lainnya. Manusia dengan akal budinya mempunyai kemampuan untuk mem

pengaruhi kondisi lingkungan hidupnya dan sebaliknya lingkungan hidup akan mempengaruhi manusia (Suparni, 1994).

Perkembangan industri dapat mem bawa dampak bagi kehidupan manusia, baik dampak positif maupun dampak negatif. Dampak positif dari kegiatan industri adalah mengurangi tingkat pengangguran dan menambah devisa Negara, sedangkan dampak negatifnya adalah pencemaran udara ambien.

Kualitas udara khususnya diperkota an merupakan komponen lingkungan yang sangat penting, karena akan berpengaruh langsung terhadap kesehatan masyarakat maupun kenyamanan kota. Kualitas udara pada suatu wilayah dipengaruhi oleh berbagai faktor baik yang berasal dari aktifitas alam maupun dari aktivitas manusia. Aktifitas manusia di Kota Padang Panjang yang paling mempengaruhi

kualitas udara adalah limbah gas yang bersumber dari sumber bergerak (kegiatan transportasi), dan limbah gas dari sumber tidak bergerak (kegiatan industri batu kapur).

Pencemaran udara ambien yang terjadi dapat berupa TSP, NO₂, SO₂, CO dan P₆, yang dapat berasal dari asap pembakaran batu kapur, yang dapat membahayakan kesehatan manusia, khususnya pekerja. Untuk itu diperlukan "Analisis Kualitas Udara di daerah Penambangan Batu Kapur Bukit Tui Kota Padang Panjang"

Tujuan dari penelitian ini adalah 1) terkendalinya pencemaran udara, yang ditunjukkan dengan menurunnya emisi gas buang dan partikulat dari sumber bergerak dan tidak bergerak, 2) tercapainya mutu udara ambien yang diperlukan untuk kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di daerah tambang batu kapur Bukit Tui Kota Padang Panjang pada bulan Juli 2015.

Dalam penelitian ini rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan deskriptif, untuk mendeskripsikan permasalahan yang ada dalam suatu penelitian.

Standar acuan SNI 19-7119.3-2005, udara ambien bagian 3 : cara uji partikel tersuspensi total menggunakan peralatan High Volume Air Sampler (HVAS) dengan metoda gravimetrik dan peralatan sampling gas (Impinger)

Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik sampling udara ambien, yaitu sampling kualitas udara pada media penerima polutan udara/emisi udara.

Analisis kualitas udara dilakukan untuk beberapa parameter yaitu SO₂, CO, NO₂, O₃, dan TSP dengan waktu pengukuran 12 jam. Hasil pengujian kualitas udara dievaluasi dengan menggunakan pendekatan sebagai berikut :

Analisis statistik untuk mengetahui kondisi kritis, kondisi terbaik dan kondisi rata-rata dari kualitas udara.

Perbandingan dengan baku mutu untuk mengetahui kualitas udara

Metode pengujian partikulat :

Partikulat atau debu : suatu benda padat yang tersuspensi di udara dengan ukuran 0,3 μm sampai 100 μm. Berdasarkan besar ukurannya partikulat (debu) terbagi dalam, Debu dengan ukuran lebih dari 10 μm disebut dengan debu jatuh (dust-fall). Debu yang ukuran partikulatnya kurang dari 10 μm disebut dengan suspended particulate matter (SPM) yang bersifat melayang-layang di udara

Peralatan pengukuran debu SPM dengan High Volume Sampler, Menggunakan filter berbentuk segi empat seukuran kertas A4 yang mempunyai porositas 0,3-0,45 μm dengan kecepatan pompa berkisar 1.000-1.500 lpm

Pengukuran berdasarkan metoda ini untuk penentuan TSP (Total Suspended Partikulate). Alat ini dapat digunakan selama 24 jam setiap pengambilan contoh udara ambien



Gambar 1. Impinger

Pengambilan contoh dengan impinger pada hakekatnya adalah menarik udara terkontaminasi kedalam larutan penangkap dalam impinger. Gas kontaminan dalam gelembung-gelembung udara bereaksi dengan reagen dalam larutan penangkap, semakin kecil terbentuknya gelembung semakin baik reaksi yang terjadi, oleh karena itu pada dinding tabung diberikan tonjolan kecil pemecah gelembung.

Impinger memiliki cara kerja tertentu:

Kedalam satu atau dua impinge dimasukan larutan penangkap sebanyak 10 ml. Pompa dihidupkan pada kecepatan yang telah ditentukan, catat waktu mulai sampling. Gas akan bereaksi dengan larutan penangkap untuk kurun waktu tertentu (dihitung).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Letak Kota Padang Panjang secara geografis pada bagian Pantai Barat Sumatera pada posisi 00026'48,30" - 00029'31,94" lintang selatan dan 100021'57,32" - 100026'2,24" Bujur Timur. Secara geografis Kota Padang Panjang berada pada dataran tinggi dengan ketinggian 550-900 meter dpl. Perbukitan serta aliran sungai dengan 7 (tujuh) buah sungai didua kecamatan, sedangkan curah hujan rata-rata 305,2mm perbulan, suhu udara rata-rata 25,600C - 22,900C dengan kelembaban udara berkisar 86-97,9% (SLHD Kota Padang Panjang,2015).

Kondisi lingkungan sangat di pengaruhi oleh aktivitas manusia baik dari segi kuantitas maupun dari segi kualitas. Jumlah penduduk yang semakin meningkat, memberikan tekanan yang cukup besar terhadap lingkungan baik secara langsung maupun tidak langsung. Begitu pula segala aktivitas yang dilakukan oleh manusia seperti dibidang pertanian, industri, pertambangan, energi, transportasi dan pariwisata dapat memberikan tekanan terhadap lingkungan.

Salah satu kegiatan yang sangat potensial dapat merubah kualitas lingkungan adalah kegiatan industry. Tekanan terhadap lingkungan yang berasal dari sector ini terutama pencemaran udara akibat pembakaran pada tambang batu kapur.

Dari hasil penelitian yang sudah dilaksanakan di kawasan industri kapur (Area pondok kapur Bukit Tui),



Gambar 2. Pemantauan Kualitas Udara

Hasil pemantauan kualitas udara ambien yang dilakukan bekerjasama dengan KLH Kota Padang panjang dan UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat Padang didapatkan hasil analisa sebagai berikut

Tabel 1. Hasil Pemantauan Udara Ambien

| No | Parameter | Satuan | BKM U | Hasil Analisa |
|----|-----------|---------|--------|---------------|
| 1. | TSP | µg/N m3 | 230 | 29,2 |
| 2. | NO2 | µg/N m3 | 150 | 55,74 |
| 3. | SO2 | µg/N m3 | 365 | 38,12 |
| 4. | CO | µg/N m3 | 10.000 | 1230 |
| 5. | O3 | µg/N m3 | 235 | 169,3 |

Keterangan.

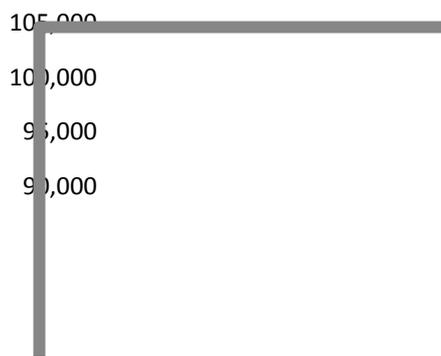
Baku Mutu Kualitas Udara berdasarkan Peraturan Pemerintah nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran udara.

Udara ambient merupakan udara bebas dipermukaan bumi pada lapisan troposfir yang dibutuhkan dan memengaruhi kesehatan manusia, makhluk hidup dan unsur lingkungan hidup lainnya.

Pengukuran kualitas udara ambien ber tujuan untuk mengetahui konsentrasi zat pencemar yang ada diudara.

Secara umum hasil pemantauan udara tahun 2015 menunjukkan hasil yang tergolong baik, hal ini ditandai tidak adanya parameter yang melebihi baku mutu. Hasil pemantauan kualitas udara mengindikasikan bahwa pengelolaan kualitas udara cukup efektif melalui gerakan penghijauan. Disamping itu jumlah industri pencemar udara di Kota Padang Panjang relatif sedikit. Kondisi cuaca yang sering mangalami hujan juga menjadi factor yang cukup membantu pembersihan udara. Meskipun menjadi daerah perlintasan kendaraan yang cukup padat, namun bahan pencemar di udara yang dihasilkan kendaraan relative sering “dicuci” oleh air hujan (SLHD Kota Padang Panjang Tahun 2015).

Pada Tahun 2015 Kantor Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang juga menganalisis kualitas udara menggunakan Indeks Pencemar Udara. Indeks Pencemar Udara ini menggunakan dua parameter yaitu NOx dan Sox. Hasil analisa tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber : olahan Tabel SD-18,A. Buku Data SLHD Kota Padang Panjang Tahun 2015.

Gambar 3. Grafik Perbandingan Kandungan TSP pada Tahun 2014 dan 2015

Berdasarkan Tabel SD 18.A dapat diketahui bahwa Indeks Kualitas Udara Ambien adalah 96,871 µm/Nm³ yang berarti kualitas udara di Kota Padang

panjang masih di Kategorikan sangat baik. Hal ini disebabkan karena Kota Padang Panjang berada pada iklim yang basah dan masih banyak ditumbuhi oleh pepohonan sebagai buffer terhadap pencemar yang ada diudara ambien.

Perbandingan kualitas udara pada Tahun 2014 dengan kualitas udara Tahun 2015 dapat langsung dibandingkan dengan melihat angka indeks kualitas udara ambiennya. Indeks Kualitas Udara Ambien ini meningkat dari 101,722 µm/Nm³ di tahun 2014 menjadi 96,871 µm/Nm³ pada pengukuran di tahun 2015.

Untuk mencegah terjadinya pence maran udara, maka pemerintah menetapkan Baku Mutu Udara Ambien Nasional yang terlampir dalam Peraturan Pemerintah Nomor 41 tahun 1999, sebagai berikut :

Partikulat,

Partikulat adalah padatan ataupun likuid di udara dalam bentuk asap, debu dan uap yang berdiameter sangat kecil (mulai dari <1 mikron sampai dengan 500 mikron), yang dapat tinggal diatmosfer dalam waktu yang lama. Disamping mengganggu estetika, partikel berukuran kecil diudara dapat terhisap ke dalam sistem pernafasan dan menyebabkan penyakit gangguan pernafasan dan kerusakan paru-paru.

Partikel yang terhisap ke dalam sistem pernafasan akan disisihkan tergantung dari diameternya. Partikel berukuran besar akan tertahan pada saluran pernafasan atas, sedangkan partikel kecil yang dapat terhirup (inhalable) akan masuk ke paru-paru dan bertahan didalam tubuh dalam waktu yang lama. Ini diketahui dapat meningkatkan angka kematian yang disebabkan oleh penyakit jantung dan pernafasan, pada konsentrasi 140 µm/Nm³ dapat menurunkan fungsi paru-paru pada anak-anak, sementara pada konsentrasi 350 µm/Nm³ dapat memperparah kondisi penderita bronkhitis.

Partikel inhalable juga merupakan partikulat sekunder, yaitu partikel yang terbentuk diatmosfer dari gas-gas hasil

pembakaran yang mengalami reaksi fisik-kimia diatmosfer, misalnya partikel sulfat dan nitrat yang terbentuk dari gas SO₂ dan NO_x. Partikel sulfat dan nitrat yang inhalable serta bersifat asam akan bereaksi langsung di dalam sistem pernafasan, menimbulkan dampak yang lebih berbahaya daripada partikel kecil yang tidak bersifat asam. Partikel logam berat yang mengandung senyawa karbon dapat mempunyai efek karsinogenik, atau menjadi carrier pencemar toksik lain yang berupa gas atau semi-gas karena menempel pada permukaannya. Partikulat juga merupakan sumber utama haze (kabut asap) yang menurunkan visibilitas.

Sulfur Dioksida (SO₂)

Pencemaran udara oleh sulfur oksida (SO_x) terutama disebabkan oleh dua komponen gas oksida sulfur yang tidak berwarna, yaitu sulfur dioksida (SO₂) dan sulfur trioksida (SO₃). SO₂ mempunyai karakteristik bau yang tajam dan tidak mudah terbakar diudara, sedangkan SO₃ adalah gas yang tidak reaktif.

Pencemaran SO_x menyebabkan iritasi sistem pernafasan dan iritasi mata, serta berbahaya terhadap kesehatan manusia dan penderita penyakit sistem pernafasan kardiovaskular kronis. Selain berpengaruh terhadap kesehatan manusia, pencemaran SO_x juga berbahaya bagi kesehatan hewan dan dapat merusak tanaman.

SO₂ adalah contributor utama hujan asam. Setelah berada diatmosfer, SO₂ mengalami konversi menjadi SO₃ yang kemudian menjadi H₂SO₄. Pada malam hari atau kondisi lembab atau selama hujan, SO₂ di udara diabsorpsi oleh droplet air alkalin dan membentuk sulfat di dalam droplet.

Pembakaran bahan bakar fosil, seperti minyak bumi dan batubara serta bahan-bahan lain yang mengandung sulfur akan menghasilkan kedua bentuk sulfur oksida; SO₂ selalu terbentuk dalam jumlah besar, sementara SO₃ yang terbentuk bervariasi dari 1 sampai 10% dari total SO_x.

Nitrogen Dioksida (NO₂)

Nitrogen dioksida (NO₂) dan nitrogen monoksida (NO) adalah kelompok oksida nitrogen (NO_x) yang paling banyak diketahui sebagai bahan pencemar udara. NO merupakan gas yang tidak berbau dan tidak berwarna, sedangkan NO₂ berbau tajam dan berwarna coklat kemerahan.

Oksida nitrogen seperti NO dan NO₂ berbahaya bagi manusia. NO₂ bersifat racun, terutama menyerang paru-paru, yaitu mengakibatkan kesulitan bernafas pada penderita asma, batuk-batuk pada anak-anak dan orang tua, dan berbagai gangguan sistem pernafasan, serta menurunkan visibilitas.

Oksida nitrogen juga merupakan contributor utama smog dan deposisi asam. Nitrogen oksida bereaksi dengan senyawa organik volatile membentuk ozon dan oksida lainnya seperti peroksiasetilnitrat (PAN) di dalam smog fotokimia, dan dengan air hujan menghasilkan asam nitrat dan menyebabkan hujan asam. Deposisi asam basah (hujan asam) dan kering (bila gas NO_x membentuk partikel aerosol nitrat dan terdeposisi ke permukaan bumi) dapat membahayakan tanaman, pertanian, ekosistem perairan dan hutan. Hujan asam dapat mengalir memasuki danau dan sungai lalu melepaskan logam berat dari tanah serta mengubah komposisi kimia air. Hal ini pada akhirnya dapat menurunkan dan bahkan menusnahkan kehidupan air.

Oksidan (O₃)

Oksidan merupakan senyawa yang memiliki sifat mengoksidasi, pengaruhnya terhadap kesehatan adalah mengganggu proses pernafasan dan dapat menyebabkan iritasi mata.

Selain menyebabkan dampak yang merugikan pada kesehatan manusia, pencemar ozon dapat menyebabkan kerugian ekonomi akibat ausnya bahan atau material (tekstil, karet, kayu, logam, cat, dsb), penurunan hasil pertanian dan kerusakan ekosistem seperti berkurangnya keanekaragaman hayati.

Oksidan di udara meliputi ozon (lebih dari 90%), nitrogen dioksida, dan peroksiasetilnitrat (PAN). Karena sebagian besar oksidan adalah ozon, maka monitoring udara ambient dinyatakan sebagai kadar ozon.

Karbon Monoksida (CO)

Gas karbon Monoksida adalah sejenis gas yang tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa dan tidak mudah larut dalam air, beracun dan berbahaya. Zat gas CO ini akan mengganggu pengikatan oksigen pada darah karena CO lebih mudah terikat oleh darah dibandingkan dengan oksigen dan gas-gas lainnya. Pada kasus darah yang tercemar karbon monoksida dalam kadar 70% hingga 80% dapat menyebabkan kematian pada orang.

Karbon monoksida dilingkungan dapat terbentuk secara alamiah, tetapi sumber utamanya adalah dari kegiatan manusia. Karbon monoksida yang berasal dari alam termasuk dari lautan, oksidasi metal di atmosfer, pegunungan, kebakaran hutan dan badai listrik alam. Sumber CO buatan antara lain kendaraan bermotor, terutama yang menggunakan bahan bakar bensin. Berdasarkan estimasi, jumlah CO dari sumber buatan diperkirakan mendekati 60 juta ton per tahun. Separuh dari jumlah ini berasal dari kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar bensin dan sepertiganya berasal dari sumber tidak bergerak seperti pembakaran batubara dan minyak dari industri dan pembakaran sampah domestik.

Karbon monoksida, CO, dihasilkan dari pembakaran yang tidak sempurna dari bahan bakar yang mengandung karbon dan oleh pembakaran pada tekanan dan suhu tinggi yang terjadi pada mesin. Karbon monoksida dapat juga dihasilkan dari reaksi oksidasi gas metana oleh radikal hidroksi dan dari perombakan/pembusukan tanaman meskipun tidak sebesar yang dihasilkan oleh bensin. Pada jam-jam sibuk di daerah perkotaan konsentrasi gas CO bisa mencapai 50 – 100 ppm. Tingkat kandungan CO di atmosfer berkorelasi

positif dengan padatnya lalu lintas, tetapi berkorelasi negatif dengan kecepatan angin. Keberadaan atau umur gas CO di atmosfer tidak lama hanya kira-kira 4 bulan. Hal ini terjadi karena karbon monoksida di atmosfer dihilangkan melalui reaksi dengan radikal hidroksi, HO*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kualitas udara yang dilakukan di daerah tambang batu Kapur Bukit Tui Kota Padang Panjang dapat disimpulkan bahwa kualitas udara ambien tahun 2015 menunjukkan hasil yang tergolong baik dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Hal ini ditandai tidak adanya parameter yang melebihi Baku Mutu Kualitas Udara Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara.

Pencemaran udara dapat memberikan dampak negatif bagi makhluk hidup, manusia, hewan dan tumbuh-tumbuhan. Kebakaran hutan dan gunung api yang meletus menyebabkan banyak hewan yang kehilangan tempat berlindung, banyak hewan dan tumbuhan mati bahkan punah. Gas-gas oksida belerang (SO₂ dan SO₃) bereaksi dengan uap air, dan air hujan dapat menyebabkan terjadinya hujan asam yang dapat merusak gedung-gedung, jembatan, patung-patung sehingga mengakibatkan tumbuhan mati atau tidak bisa tumbuh. Gas karbon monoksida bila terhisap masuk ke dalam paru-paru bereaksi dengan haemoglobin menyebabkan terjadinya keracunan darah dan masih banyak lagi dampak negatif yang disebabkan oleh pencemaran udara. Pencemaran udara lainnya berasal dari limbah berupa asap yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor dan limbah asap dari industri.

Untuk dapat menanggulangi terjadinya pencemaran udara dapat dilakukan beberapa usaha antara lain : mengganti bahan bakar kendaraan bermotor dengan bahan bakar yang tidak menghasilkan gas karbon monoksida dan diusahakan pula

agar pembakaran yang terjadi berlangsung secara sempurna, selain itu pengolahan/daur ulang atau penyaringan limbah asap industri, penghijauan untuk melangsungkan proses fotosintesis (taman yang bertindak sebagai paru-paru kota), dan tidak melakukan pembakaran hutan secara sembarangan, serta melakukan reboisasi/penanaman kembali pohon-pohon pengganti, yang penting adalah untuk membuka lahan tidak dilakukan pembakaran hutan, melainkan dengan cara mekanik.

DAFTAR PUSTAKA

- Algunadi, Gede, dan Bagus, Ida M.A. (2016). **Analisis Dampak Penambangan Batu kapur terhadap Lingkungan di kecamatan Nusa Penida**. Jurusan Pendidikan Geografi, Undiksha Singapraja.
- Hartini, Eko. (2016). **Pemantauan dan Analisis Kualitas Udara**. Power Point Presentasi.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 45 Tahun 1997 **Tentang Indeks Standar Pencemaran Udara**.
- Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta. (2016). **Laporan Pemantauan Kualitas Udara Tahun 2013**. Yogyakarta.
- Pemerintah Kota Padang Panjang. (2015). **Laporan Status Lingkungan Hidup**. Kota Padang panjang.
- Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 **Tentang Pengendalian Pencemaran Udara**.
- Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 **Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup**.