

GAMBARAN KUALITAS UDARA AMBIEN SULFUR DIOKSIDA DI KECAMATAN TUMINTING KOTA MANADO TAHUN 2018

Fine Claudia Ponga*, Rahayu H. Akili*, Oksfriani Jufri Sumampouw*

*Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi

ABSTRAK

Kematian akibat polusi udara mencapai 90% berada di negara-negara dengan pendapatan rendah khususnya kawasan Asia. Menurut data World Health Organization (WHO) tahun 2016 korban tewas karena polusi udara mencapai 61 ribu orang terjadi di Indonesia. Kota-kota besar di Indonesia seperti Manado termasuk dalam kategori sedang untuk indeks pencemaran udara. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui kualitas udara ambien sulfur dioksida di Kecamatan Tuminting. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan cross-sectional. Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Tuminting pada lima titik pengambilan sampel yaitu pasar Tuminting, Sumompo, Sindulang, Maasing dan Tempat Pelelangan Ikan. Pengukuran sampel dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer berdasarkan acuan SNI 19-7119.7-2017 mengenai uji kadar sulfur dioksida (SO_2) dengan metode Pararosanilin. Pengukuran dilakukan tiga kali pada rentang waktu antara pukul 10.00-14.00. Konsentrasi SO_2 di kecamatan Tuminting tahun 2018 adalah 14,59- 34,31 $\mu g/Nm^3$ sehingga masih tergolong baik. Keadaan ini diakibatkan karena masih adanya pepohonan hijau di wilayah Kecamatan Tuminting yang berfungsi menyerap polutan dan adanya jalan boulevard baru yang menghubungkan wilayah di Kecamatan Tuminting dan sekitarnya sehingga mengurangi penumpukan kendaraan di titik tertentu yang dapat menyebabkan peningkatan polutan SO_2 di udara. Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian ini yaitu melakukan promosi kesehatan terkait penggunaan pelindung bagi pengendara sepeda motor, melakukan perawatan mesin kendaraan dan uji emisi dan memperluas wilayah untuk pemantauan kualitas udara.

Kata Kunci: Kualitas udara ambien, sulfur dioksida, Manado

ABSTRACT

Death due to air pollution has reached 90% found in low-income countries, take place in Asia region on particular. According to 2016 data of World Health Organization (WHO), the amount of deaths caused by air pollution reached over 61 thousand people happened in Indonesia. Major cities in Indonesia such as Manado, is included in the medium category of air pollution index. The aim of this research is to find the ambient air quality of sulfur dioxide in Tuminting sub-district. This study uses descriptive research with a cross-sectional approach. The research is conducted in Tuminting sub-district, at five markets sampling points which are Tuminting, Sumompo, Sindulang, Maasing and the fish auction. The measurement of the sample are done using a spectrophotometer based on the reference of SNI 19-7119.7-2017 regarding the test of SO_2 levels with the Pararosaniline method. The measurement made three times at range of time in between 10.00 – 14.00. The concentrations of sulfur dioxide (SO_2) in Tuminting sub-district in 2018 are 14.59-34.31 $\mu g / Nm^3$ so that it is still classified as good. This situation is caused due to still have the existence of green trees in Tuminting sub-district, which function to infiltrate pollutants and the new access of Boulevard Road that connects with Tuminting sub-district area and its around, so as to reduce the accumulation of vehicle in at a specific point which can cause an increase of SO_2 pollutants in the air. The idea of suggestion that can be given based on this research is to undertake by making health promotion related to the use of protective gear for motorcyclist, maintenance of vehicle engine and emissions test, and expand the area for air quality monitoring.

Key word: Ambient air quality, Sulfur dioxide, Manado

PENDAHULUAN

Udara di alam bebas tidak pernah sepenuhnya bersih tanpa adanya polutan, diantaranya seperti sulfur dioksida (SO_2), Nitrogen dioksida (NO_2), karbon monoksida (CO) maupun *Particulate matter* (Simanjuntak, 2013). Undang - undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 mendefinisikan pencemaran

udara adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan.

Menurut data WHO tahun 2016 korban tewas karena polusi udara mencapai 61 ribu orang atau rata-rata-rata 25 orang meninggal per 100 ribu kapita terjadi di Indonesia (WHO,2017). Berdasarkan laporan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2017 beberapa kota besar di Indonesia seperti Manado termasuk dalam kategori sedang untuk indeks pencemaran udara. Penyebab utamanya karena emisi transportasi, industri dan kebakaran hutan. Polutan di udara ambien yang berpotensi tinggi menyebabkan gangguan pernapasan pada manusia adalah sulfur dioksida (SO₂) karena bersifat iritan pada saluran pernapasan manusia (Sodhi, 2015).

Penelitian yang dilakukan di Salamanca, Meksiko diketahui bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara sulfur dioksida (SO₂) dengan gejala penyakit pernapasan yaitu *Wheezing* (OR=1,0213) dan ISPA (OR=1,0521) setiap kenaikan konsentrasi sebanyak 10 µg/m³ (Linares et al, 2010). Penelitian di Palermo, Italia juga membuktikan bahwa polutan meningkatkan resiko kesehatan terutama pada saluran pernapasan, sebesar 2.2% pada PM10, 4.4% pada SO₂, dan 1,5 % pada NO₂ (Tramoto et al, 2011). Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui kualitas udara ambien sulfur dioksida di Kecamatan Tuminting Kota Manado.

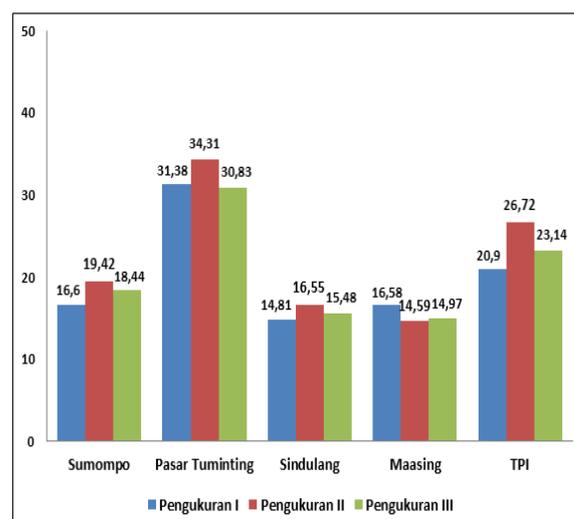
METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan *cross-*

sectional. Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Tuminting dengan lima titik pengambilan sampel kualitas udara SO₂, yaitu pasar Tuminting, Maasing (pertigaan Lingkungan 3), Sumompo (depan lorong aspol), Sindulang (depan damai store), dan Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Tumumpa pada bulan April sampai Agustus 2018. Variable yang teliti yaitu parameter sulfur dioksida (SO₂). Pengambilan sampel kualitas udara dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer berdasarkan acuan SNI 19-7119.7-2017 mengenai uji kadar sulfur dioksida dengan metode pararosanilin. Dalam pelaksanaannya dibantu oleh tim dari BTKLPP Kelas 1 Manado. Analisis data yang digunakan adalah analisis data univariat untuk melihat nilai minimum, nilai maksimum, dan nilai rata-rata pada setiap variabel penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran SO₂ dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Konsentrasi SO₂ Pada 5 Titik Lokasi Di Kecamatan Tuminting Tahun 2018

Konsentrasi sulfur dioksida (SO_2) di Kecamatan Tuminting tahun 2018 cenderung statis dan masih berada dibawah baku mutu 900 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Nilai tertinggi terdapat pada pengukuran di titik lokasi Pasar Tuminting pengukuran kedua yaitu pada waktu 10.55-11.55 WITA dengan hasil 34,31 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ dan nilai terkecil terdapat pada pengukuran di titik lokasi Maasing pengukuran kedua dengan hasil 14,59 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$.

Berdasarkan hasil pengukuran di wilayah Kecamatan Tuminting, diperoleh nilai tertinggi sampai terkecil dimulai dari titik lokasi Pasar Tuminting dengan hasil 30,83-34,31 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, tempat Pelelangan Ikan yaitu 20,90-26,72 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, Sumompo yaitu 16,60-19,42 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, Sindulang dengan hasil 14,81-16,55 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, dan Maasing yaitu 14,59-16,58 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (gambar 1). Hasil rata-rata dari setiap titik lokasi sebagai berikut, Pasar Tuminting yaitu 32,43 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, tempat Pelelangan Ikan yaitu 23,58 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, Sumompo yaitu 18,15 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, Sindulang yaitu 15,61 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, dan Maasing dengan hasil rata-rata 15,38 (gambar 1).

Rata-rata konsentrasi sulfur dioksida (SO_2) adalah 21,01 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ sehingga masih tergolong baik. Keadaan ini diakibatkan karena masih adanya pepohonan hijau di wilayah Kecamatan Tuminting yang berfungsi menyerap polutan dan adanya jalan boulevard baru yang menghubungkan wilayah di Kecamatan Tuminting dan sekitarnya sehingga mengurangi penumpukan kendaraan dititik tertentu yang dapat menyebabkan peningkatan polutan sulfur dioksida di udara. Waktu untuk hasil tertinggi yaitu 10.55-11.55 WITA

sedangkan 11.55-12.55 WITA adalah waktu pengukuran untuk hasil dengan nilai terkecil. Hasil tertinggi yang diperoleh dari hasil analisis dikarenakan jumlah kendaraan yang meningkat pada pukul 11.00-12.00 WITA di titik lokasi yang merupakan salah satu jalan utama yang digunakan masyarakat Kecamatan Tuminting. Alasan lain yang menjadi penyebab tingginya pencemaran pada jam tersebut dikarenakan terdapat beberapa kantor (kantor pegadaian, perbankan, dan sebagainya) dan sekolah yang melakukan aktivitas pada jam tersebut seperti pulang sekolah dan makan siang.

Penelitian yang dilakukan di Kabupaten Deli Serdang tahun 2013 menunjukkan bahwa tempat dengan jumlah kendaraan tinggi lebih beresiko terjadinya peningkatan kadar SO_2 (Rizka dkk, 2013) . Dalam penelitian tahun 2015 di kota Makasar juga mengemukakan hal yang sama. Lokasi-lokasi tersebut seperti jalan utama lalu lintas dan daerah sekitaran pusat perbelanjaan seperti mall (Nahlan, 2015).

Hasil dari penelitian ini masih dalam nilai ambang batas yang telah ditetapkan dalam PP nomor 41 tahun 1999 tetapi, dampak SO_2 terhadap lingkungan adalah salah satu hal penting yang harus diperhatikan karena dapat menyebabkan hujan asam (H_2SO_4). Hujan asam ini diakibatkan oleh adanya sulfur yang merupakan pengotor dalam bahan bakar fosil seperti bensin. Zat tersebut kemudian membentuk asam sulfat dan asam nitrat yang mudah larut sehingga jatuh bersamaan dengan air hujan. Hujan asam yang terjadi secara alami diakibatkan oleh semburan gunung berapi dan

proses biologis dalam laut, rawa, dan tanah. penyebab hujan asam yang terbesar adalah aktivitas tak ramah yang dilakukan oleh manusia misalnya industri dan kendaraan bermotor. Gas buangan yang dihasilkan dalam aktivitas tersebut akan terbawa angin di atmosfer sebelum berubah menjadi hujan asam. Hujan asam yang turun ke permukaan bumi dapat meningkatkan kadar keasaman tanah maupun air sehingga berbahaya baik kehidupan makhluk hidup. Air yang tercemar akan memberikan dampak yang tidak baik bagi kesehatan sedangkan air adalah salah satu kebutuhan pokok dari manusia. Pencemaran terhadap tanah secara tidak langsung berbahaya bagi manusia karena jika tanah tercemar maka akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan dari tumbuhan sehingga proses fotosintesis akan terganggu. Apabila proses fotosintesis terganggu maka hal ini akan memberikan dampak terhadap manusia karena manusia membutuhkan oksigen untuk bernapas yang dihasilkan oleh tumbuhan melalui proses fotosintesis (Sodhi, 2015). Oleh karena itu, perlunya upaya pencegahan yang dapat dilakukan untuk mengurangi konsentrasi sulfur dioksida (SO₂) di udara seperti, melakukan perawatan terhadap kendaraan bermotor dan melakukan uji emisi secara berkala. Penggunaan masker pada saat berkendara adalah salah satu tindakan penting yang dapat mengurangi keterpaparan sulfur dioksida (SO₂).

Gambaran Faktor Meteorologi

Tabel 1. Gambaran Faktor Meteorologi Di Kecamatan Tuminting Tahun 2018

Lokasi	Waktu Pengambilan	tekanan (mmHg)	Suhu (°C)	kelembaban (%)	Angin (m/s)
Sumompo	I: 09.45-10.45	754,9	32,2	54,8	0,9
	II: 11.00-12.00	754,2	33,0	53,1	0,7
	III: 12.15-13.15	753,8	35,0	48,0	1,2
Pasar Tuminting	I: 09.45-10.45	755,3	33,3	42,6	1,7
	II: 10.55-11.55	754,9	32,0	45,4	0,8
Sindulang	III: 12.05-13.05	754,4	32,7	47,3	1,0
	I: 09.35-10.35	756,0	32,5	52,6	0,7
	II: 10.45-11.45	755,6	33,5	49,5	0,9
Maasing	III: 11.55-12.55	755,0	33,9	49,4	1,1
	I: 10.45-11.45	755,6	32,1	56,5	0,7
	II: 11.55-12.55	755,0	34,1	52,2	0,9
TPI	III: 13.05-14.05	754,9	34,0	51,1	0,7
	I: 09.35-10.35	755,7	33,1	63,1	0,5
	II: 10.40-11.40	755,6	33,5	72,2	0,3
	III: 11.55-12.55	755,8	35,0	53,2	0,7
Nilai rata-rata		755,1	33,3	52,73	0,8

Pengukuran kualitas udara sulfur dioksida (SO₂) di Kecamatan Tuminting dilakukan bersamaan dengan pemeriksaan faktor meteorologi seperti tekanan udara, suhu, kelembaban dan kecepatan angin sebagai faktor yang turut mempengaruhi kualitas udara ambien. Berdasarkan hasil pengukuran pada 5 titik lokasi di Kecamatan Tuminting nilai tertinggi untuk faktor tekanan udara yaitu dengan nilai 756,0 mmHg terjadi di Sindulang pengukuran pertama pada waktu 09.35-10.35 WITA dan untuk nilai terkecil terjadi di titik lokasi Sumompo pengukuran ketiga pada waktu 12.15-13.15 WITA dengan hasil 753,8 mmHg. Nilai tertinggi untuk Suhu terdapat pada 2 titik lokasi yaitu Sumompo pengukuran ketiga pada waktu 12.15-13.15 WITA dan TPI pengukuran ketiga pada waktu 11.55-12.55 WITA dengan hasil pengukuran adalah 35⁰C. untuk nilai terkecilnya terdapat pada titik lokasi Pasar Tuminting pengukuran kedua pada waktu 10.55-11.55 WITA dengan

hasil yaitu 32⁰C. Faktor kelembaban untuk nilai tertinggi terjadi pada titik lokasi TPI pengukuran kedua pada waktu 10.40-11.40 WITA dengan hasil 72,2 % dan untuk nilai terkecil terjadi di Pasar Tuminting pengukuran pertama pada waktu 09.45-10.45 WITA dengan hasil 42,6%. Nilai tertinggi untuk faktor kecepatan angin terjadi di Pasar Tuminting pengukuran pertama pada waktu 09.45-10.45 WITA dengan hasil 1,7 m/s dan untuk nilai terkecil dengan hasil 0,3 m/s terjadi pada titik lokasi TPI pengukuran kedua pada waktu 10.40-11.40 WITA (table 1).

Penelitian yang dilakukan tahun 2017 di kawasan terminal bus kampung rambutan kota Jakarta mengemukakan kesimpulan semakin rendah kelembaban udara (<60%) maka konsentrasi SO₂ akan semakin rendah. konsentrasi SO₂ akan semakin meningkat seiring peningkatan suhu. Semakin tinggi kecepatan angin maka konsentrasi SO₂ (Putri, 2017). Putra (2013) dalam penelitiannya di Kota Padang dan Rizka dkk (2013) dalam Penelitian di Deli Serdang juga menjelaskan hal yang sama. Jika suhu udara semakin tinggi maka tekanan udara akan lebih rendah dan sebaliknya jika suhu udara rendah maka tekanan udara akan semakin tinggi (Maria dkk, 2015).

KESIMPULAN

Kualitas udara ambien sulfur dioksida (SO₂) di Kecamatan Tuminting Kota Manado tahun 2018 sebesar 14,59-34,31 µg/Nm³. Tergolong kategori baik (tidak melewati baku mutu)

SARAN

1. Kegiatan pemantauan kualitas udara yang dilakukan oleh Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup (BPLH) setiap tahun akan lebih baik jika dilakukan secara kontinu dan menyeluruh.
2. BPLH bekerja sama dengan dinas pertanian melakukan penambahan jumlah pepohonan dan tanaman penyerap polusi di sepanjang jalan raya terutama daerah rawan kemacetan.
3. Kegiatan uji emisi bagi kendaraan-kendaraan bermotor harus tetap dilakukan sehingga konsentrasi sulfur dioksida (SO₂) di udara tetap berada dibawah nilai ambang batas.
4. Dinas kesehatan dan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) dapat melakukan promosi kesehatan terkait penggunaan pelindung bagi pengendara sepeda motor.
5. Memaksimalkan penggunaan transportasi umum.
6. Menggunakan masker ketika beraktivitas diluar rumah.

DAFTAR PUSTAKA

- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.2017. *Pemantauan Kualitas Udara Tahun 2017*. Jakarta : Kementerian
- Linares, B, J Guizar, A. Garcia, J. Perez, R. Chapela and N. Amadort 2010. Impact of Air Pollution on Pulmonary Function and Respiratory Symptoms in Children. Longitudinal Repeated-Measures Study. BMC Pulmonary Medicine.(<https://bmcpulmed.biomedcentral.com/articles/10.1186/14712466-10-62> di akses pada 10 April 2018)
- Maria. L, E. Suswantoro, dan H. Yulinawati. 2015. Analisis Sebaran Total Suspended

- Particulate (TSP), Sufeu Dioksida (SO₂) Dan Nitrogen Dioksida (NO₂) Di Udara Ambien Dari Emisi Pembangkit Tenaga Listrik Uap (PLTU) Banten 3 Lontar Dengan Model Gaussian. Jurnal Vol. 7 No. 2 Des.(<http://trijurnal.lemlit.trisakti.ac.id/index.php/urbanenvirotech/article/view/717> di akses pada 13 April 2018)
- Nahlan, M. K. 2015. Studi Tingkat Kualitas Udara Pada Kawasan Mall Panakukang Di Makassar. Makassar : Universitas Hasanuddin(online),(<http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/14300> di akses Pada 4 September 2018)
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara. 1999. Jakarta : Pemerintah Republik Indonesia
- Putra, P. K. 2013. *Analisis Konsentrasi Sulfur Dioksida (SO₂) Di Udara Ambien Roadside Jaringan Jalan Sekunder Kota Padang*. Padang : Universitas Andalas. (online), (<http://scholar.unand.ac.id/4928/> diakses Pada 4 September 2018)
- Putri, Riani. 2017. *Gambaran Kualitas Udara Ambien (SO₂,NO₂,TSP) Terhadap Keluhan Subyektif Gangguan Pernapasan Pada Pedagang Tetap Di Kawasan Terminal Bus Kampung Rambutan Jakarta Timur Tahun 2017*. Jakarta: Universitas Islam Negeri (Uin) Syarif Hidayatullah(online),(<http://www.repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/35980/3/PUTRI%20DEWI%20RIANI-FKIK.pdf> diakses pada 10 April 2018)
- Rizka, F. E, Evi, Naria, Taufik Ashar. 2013. *Analisis Kadar Sulfur Dioksida Di Udara Ambien Pada Industry Makanan Ringan Yang Menggunakan Briket Batubara Dan Keluhan Saluran Pernapasan Pada Masyarakat Di Desa Bakaran Batu Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang Tahun 2013*. Medan: Universitas Sumatera Utara. (online),(<https://jurnal.usu.ac.id/index.php/lkk/article/view/5596> diakses Pada 4 September 2018)
- Simanjuntak, Agus Gindo. 2013. Pencemaran Udara. Buletin Limbah Vol 11 (1) h: 34-41 (<http://jurnal.batan.go.id> diakses pada 12 April 2018)
- Sodhi, G.S. 2015. *Konsep Dasar Kimia Lingkungan Edisi 3*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC
- Standart Nasional Indonesia Nomor 7119-7-2017 Tentang Cara Uji Kadar Sulfur Dioksida Dengan Metode Pararosanilin Menggunakan Spektrofotometer. 2017. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional
- Tramoto. Fabio., R. Cusimano, G. Cerame, M. Vultaggio, G. Calamusa, C. Maida, and F. Vitale. 2011. Urban Air Pollution and Emergency Room Admissions for Respiratory Symptoms: A Casecrossover Study in Palermo Italy: Bio MedicalCentral. (<https://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1476069X-10-31> diakses pada 10 April 2018)
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan pengelolaan Lingkungan Hidup. 2009. Jakarta : UU RI
- World Health Organisation. 2017. *World Polution Report 2017*. Geneva : WHO(online),(http://www.who.int/polution/world_polution_report_2017/en/ diakses pada 5 September 2018)