



Kualitas Udara dan Keluhan Sesak Napas Pemulung di Tempat Pembuangan Akhir

Dian Fitriana^{1✉}, Arum Siwiendrayanti¹

¹Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 3 April 2019
Disetujui 21 Juli 2019
Dipublikasikan 31 Juli 2019

Keywords:

SO₂, NO₂, Dyspnea, Trash Picker

DOI:

<https://doi.org/10.15294/higeia/v3i3/30229>

Abstrak

TPA Blondo berpotensi menjadi sumber pencemaran udara dan berpotensi mengganggu kesehatan pemulung karena aktivitas pengelolaan sampah yang berpotensi menghasilkan gas SO₂ dan NO₂. Hasil survei pendahuluan dengan 15 orang pemulung, 2 orang mengeluhkan pernah sesak napas. Tujuan penelitian ini adalah memberikan gambaran kadar SO₂, Kadar NO₂, faktor individu, penggunaan masker dan keluhan sesak napas pemulung. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Analisis data dilakukan secara univariat dan disajikan dalam bentuk persentase. Hasil menunjukkan bahwa pada pengukuran kadar SO₂ di dalam dan luar TPA sebesar 32,917 µgr/Nm³ dan 20,234 µgr/Nm³. Sedangkan hasil pengukuran kadar NO₂ di dalam dan luar TPA sebesar 21,665 µgr/Nm³ dan 18,35 µgr/Nm³. Kadar SO₂ dan NO₂ pada kedua titik lokasi masih memenuhi nilai baku mutu. Persentase keluhan sesak napas pada lokasi dalam dan luar TPA yaitu sebesar 38,71% dan 21,05%. Simpulan penelitian ini yaitu pada kadar SO₂ dan NO₂ yang lebih tinggi persentase keluhan sesak napas juga lebih tinggi.

Abstract

Blondo landfill had potential to be a source of air pollution and to disrupt health of trash pickers. Factors that might cause them breathing disorders was landfill's air pollution caused by activities that had the potential to produce SO₂ and NO₂. Preliminary survey with 15 trash pickers, 2 people complained about having dyspnea. The purpose of this study was description of the concentration of SO₂ and NO₂, individual factor, use of mask and trash picker's dyspnea complaint. This type of research was quantitative descriptive. Data analysis was carried out in a univariate. Results showed that measurement of SO₂ levels inside and outside landfill were 32.917µgr/Nm³ and 20.234µgr/Nm³. Measurement of NO₂ levels inside and outside were 21.665µgr/Nm³ and 18.35µgr/Nm³. SO₂ and NO₂ levels at both location still fill the quality standard value. Percentage complaint of dyspnea in inside and outside is 38.71% and 21.05%. Conclusion of this study was higher levels of SO₂ and NO₂ make percentage of complaint of dyspnea is also higher.

© 2019 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

Gedung F5 Lantai 2 FIK Unnes
Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229
E-mail: dianfitrianasmantisa@gmail.com

p ISSN 1475-362846
e ISSN 1475-222656

PENDAHULUAN

Infeksi pada saluran napas merupakan penyakit yang umum terjadi pada masyarakat. Faktor yang mempengaruhi kejadian infeksi saluran napas salah satunya adalah faktor lingkungan, meliputi belum terpenuhinya sanitasi dasar seperti air bersih, jamban, pengelolaan sampah, limbah, pemukiman sehat hingga pencemaran air dan udara. ISPA sering berada pada daftar sepuluh penyakit terbanyak penderitanya di rumah sakit (Dongky, 2016). Pada tahun 2016 di Kabupaten Semarang ISPA menempati urutan pertama kasus tertinggi dengan total kasus 164.555. Puskesmas Bawen merupakan salah satu puskesmas di wilayah Kabupaten Semarang dengan angka ISPA yang selalu tinggi setiap tahunnya dan mengalami peningkatan kasus dari angka 4333 pada tahun 2015 menjadi 4381 pada tahun 2016. ISPA juga menjadi penyakit nomor satu tertinggi di puskesmas Bawen dari tahun 2012 sampai 2016 (Dinkes Kab. Semarang, 2016).

Sesak napas menjadi salah satu manifestasi klinik terjadinya gangguan pernapasan. Lingkungan sangat berperan penting terhadap terjadinya sesak napas. TPA berpotensi menjadi sumber pencemaran udara apabila tidak terkelola secara baik. Lingkungan berperan penting terhadap gangguan pada pernapasan. Sanitasi yang buruk diikuti dengan aktifitas yang buruk akan mengakibatkan kualitas udara semakin tercemar (Pujiani, 2017).

SO₂ merupakan salah satu gas yang yang dihasilkan akibat dari aktifitas di TPA, SO₂ dapat menimbulkan serangan asma, gas ini pun jika bereaksi di atmosfer akan membentuk zat asam. Badan WHO PBB menyatakan bahwa pada tahun 1987 jumlah *sulfur dioksida* di udara telah mencapai ambang batas yang ditetapkan oleh WHO. Sulfur biasanya juga berasal dari hasil pembakaran bahan bakar solar yang digunakan oleh kendaraan-kendaraan besar di TPA. Berbagai macam kegiatan manusia juga akan menunjang pembentukan NO_x, misalnya transportasi, generator pembangkit listrik, pembuangan sampah, dan lain-lain. NO_x yang dihirup manusia dapat menyebabkan kerusakan

paru-paru. Setelah bereaksi dengan atmosfer ini membentuk partikel-partikel nitrat yang amat halus yang dapat menembus bagian terdalam paru-paru (Sugiarti, 2009). Faktor yang mempengaruhi keadaan paru sehingga menimbulkan keluhan pernapasan adalah karakteristik individu seperti umur, lama bekerja, durasi kerja, status gizi, penggunaan APD, kebiasaan merokok, dan riwayat penyakit (Dwicahyo, 2017). Lingkungan kerja yang penuh dengan zat pencemar, uap, gas dan lainnya sering menyebabkan penyakit gangguan pernapasan yang kerap kali diiringi penurunan fungsi paru. Pemulung memiliki resiko tinggi terkena penyakit karena kontak langsung dengan sampah (Prinata, 2017).

Berdasarkan hasil survei pendahuluan dengan 15 orang pemulung yang bekerja di TPA Blondo, 2 orang mengeluhkan sering sesak napas dan 10 diantaranya mengeluhkan sering mengalami demam dan disertai dengan kejadian batuk dan pilek, dimana hal tersebut merupakan tanda dan gejala penyakit pernapasan. Rata-rata 15 orang tersebut sudah bekerja selama 6 bulan sampai lebih dari 10 tahun sebagai pemulung di TPA Blondo. Dua orang yang mengaku menderita sesak napas sudah bekerja di TPA Blondo selama 7 tahun dan 9 tahun. Dari 15 orang tersebut 3 orang diantaranya menggunakan masker.

Sesak Napas merupakan keadaan dimana seseorang akan seperti kekurangan udara sehingga frekuensi napasnya menjadi cepat, sehingga muncul rasa sesak di dada. Tingkatan *dyspnea* atau sesak napas dapat dirasakan sangat berbeda oleh masing-masing penderita walaupun sebenarnya kondisinya sama. *Dyspnea* dapat ditentukan dengan melihat adanya upaya bernapas aktif dan upaya menghirup udara lebih banyak (*labored and distressful breathing*). Pada umumnya penyakit saluran napas diawali dengan gejala yang ringan sampai akhirnya mungkin gejala menjadi lebih berat dan dapat menyebabkan kegagalan pernapasan dan mungkin meninggal (Dwicahyo, 2017).

Sulfur dioksida adalah gas tidak berwarna, bersifat asam, sangat mengiritasi alat penciuman, berat jenis 2,26, tidak mudah

terbakar, tidak eksplosif, dan relatif stabil. Ambang batas penciuman 3 ppm. Sangat mengiritasi mata, tenggorokan dan saluran pernapasan, dapat menimbulkan pembengkakan celah suara, dan menyebabkan penyakit paru-paru kritis. Konsentrasi 20 ppm menyebabkan batuk dan iritasi pada mata. Konsentrasi maksimum yang diizinkan oleh ahli kesehatan 5 ppm. Gas SO₂ di udara dengan adanya uap air segera bereaksi membentuk asam sulfat, pembentukan asam sulfat dikatalisir oleh adanya partikel padat yang terdapat dalam atmosfer (Sutaningsih, 2010).

Nitrogen oksida (NO_x) adalah senyawa gas yang terdapat di udara bebas yang sebagian besar terdiri atas *nitrogen dioksida* (NO₂) serta berbagai jenis oksida dalam jumlah yang lebih sedikit. Gas NO₂ bila mencemari udara mudah diamati dari baunya yang sangat menyengat dan warnanya merah kecoklatan. Sifat racun gas NO₂ empat kali lebih kuat dari pada toksisitas gas NO. Organ tubuh yang paling peka terhadap pencemaran gas NO₂ adalah paru-paru. Paru-paru yang terkontaminasi oleh gas NO₂ akan membengkak sehingga penderita sulit bernapas yang dapat mengakibatkan kematiannya (Fardiaz, 1992).

TPA adalah tempat penampungan sampah yang tidak memiliki nilai ekonomi. TPA ialah tempat akhir untuk menimbun sampah di mana sampah dikelola untuk dimusnahkan baik dengan cara penimbunan dengan tanah secara berkala (*sanitary landfill*), pembakaran tertutup (*insenerasi*), pemadatan dan lain-lain. Tumpukan sampah dapat menimbulkan longsor dan mengancam nyawa manusia apabila tidak dikelola dengan baik (Yatim, 2013). Di TPA, sampah masih mengalami proses penguraian secara alamiah dengan jangka waktu panjang (Daniyal, 2017).

Beberapa hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah lokasi penelitian dan variabel penelitian yaitu pada penelitian ini berlokasi di TPA Blondo Kabupaten Semarang dan variabel keluhan sesak napas. Berdasarkan latar belakang tersebut tujuan dari peneliti ingin melihat gambaran kualitas udara SO₂ dan NO₂,

faktor individu, penggunaan masker dan keluhan sesak napas pada pemulung di TPA Blondo Kecamatan Bawen Kabupaten Semarang.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dimana peneliti ingin memberikan gambaran suatu keadaan permasalahan kesehatan dengan mengumpulkan data-data historis dan melakukan pengamatan serta pengukuran terhadap aspek-aspek tertentu yang berkaitan dengan permasalahan. Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Blondo yang beralamat di Dusun Blondo Desa Bawen Kecamatan Bawen Kabupaten Semarang menjadi tempat penelitian. Penelitian dilakukan mulai tanggal 7 Februari 2019 sampai dengan tanggal 25 Februari 2019. Pengambilan sampel *sulfur dioksida* (SO₂) dan *nitrogen dioksida* (NO₂), pengukuran suhu, pengukuran tekanan udara, pengukuran kelembaban, pengukuran arah dan kecepatan angin dilakukan pada tanggal 7 february 2019. Proses wawancara dengan pemulung dan pengukuran berat badan dan tinggi badan dilakukan dari tanggal 9 february 2019 sampai dengan 25 february 2019. Uji laboratorium dilakukan untuk mengetahui kadar *sulfur dioksida* (SO₂) dan *nitrogen dioksida* (NO₂), uji laboratorium dilakukan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Semarang.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pemulung yang bekerja di TPA Blondo Kabupaten Semarang yaitu berjumlah 50 orang pemulung yang terdiri dari 31 orang pemulung yang bekerja di area dalam TPA Blondo dan 19 orang pemulung yang bekerja di luar area TPA Blondo. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *total sampling* yaitu sampel yang digunakan adalah total populasi (Andhika, 2015). Pengambilan sampel udara ambien didasarkan pada SNI 19-7119.6-2005 mengenai penentuan lokasi pengambilan contoh uji pemantauan kualitas udara ambien. Penelitian ini menggunakan instrumen kuesioner untuk

mengetahui keluhan sesak napas, faktor individu berupa; umur, jenis kelamin, masa kerja, lama paparan, kebiasaan merokok, riwayat penyakit, status gizi dan penggunaan masker. Pengukuran SO_2 dan NO_2 menggunakan *spektrofotometer*, pengukuran *sulfur dioksida* (SO_2) dilakukan dengan metode *pararosanilin*, *nitrogen dioksida* (NO_2) diukur dengan menggunakan metode *griess saltzman*.

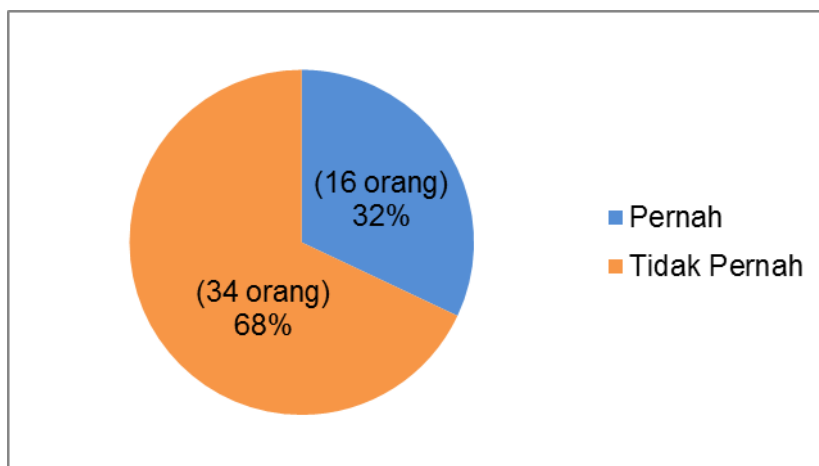
Teknik pengambilan data dilakukan dengan melakukan wawancara dan pengukuran. Wawancara dilakukan oleh peneliti kepada pemulung sekitar TPA Blondo Kabupaten Semarang sebagai responden dengan menggunakan kuesioner mengenai karakteristik, perilaku responden, dan keluhan sesak napas yang dirasakan. Teknik wawancara digunakan untuk mengetahui tentang faktor individu yaitu umur, jenis kelamin, masa kerja, lama paparan, kebiasaan merokok, penggunaan masker, status gizi, dan riwayat penyakit yang berhubungan dengan keluhan sesak napas responden melalui pengisian kuesioner. Pengukuran dilakukan pada dua titik, yaitu di titik (1) dalam TPA dan titik (2) luar TPA. Pengukuran dilakukan terhadap konsentrasi gas SO_2 dan NO_2 di lingkungan udara yang akan diteliti dan pengukuran terkait suhu dan tekanan udara, arah dan kecepatan angin, dan kelembaban. Pengukuran berat badan dan tinggi badan dilakukan dengan cara mengukur tinggi badan menggunakan meteran dan pengukuran berat badan menggunakan timbangan injak, data tersebut digunakan untuk memperoleh data status gizi responden. Data diperoleh dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh langsung dari hasil wawancara dan observasi dan juga dilakukan pengukuran terkait suhu dan tekanan udara, arah dan kecepatan angin, dan kelembaban. Data sekunder diperoleh dari data Dinas Kesehatan Kabupaten Semarang tahun 2016 dan data dari Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Semarang tahun 2016.

Setelah semua data terkumpul, selanjutnya dilakukan proses rekapitulasi data. Langkah selanjutnya adalah menganalisis data. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis univariat. Pada analisis ini, data

yang diperoleh dari hasil pengumpulan dapat disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi atau grafik. Analisis univariat dalam penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan distribusi dan frekuensi keluhan sesak napas pada pemulung yang bekerja di TPA Blondo pada dua titik lokasi sampling berdasarkan karakteristik responden yaitu umur, jenis kelamin, masa kerja, lama paparan, kebiasaan merokok, riwayat penyakit pernapasan dan status gizi, penggunaan masker dan juga berdasarkan kualitas udara SO_2 dan NO_2 pada dua titik lokasi sampling. Variabel yang ber skala kategorik menggunakan nilai persentase (%), sedangkan untuk variabel numerik dibandingkan dengan baku mutu SK Gubernur Jawa Tengah No 8 Tahun 2001 tentang Baku Mutu Udara Ambien Jawa Tengah. Sehingga diperoleh gambaran mengenai keluhan sesak napas pada pemulung, kualitas udara SO_2 dan NO_2 yang berbeda di wilayah TPA Blondo, karakteristik responden dan penggunaan Masker.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan di dua titik lokasi di wilayah TPA Blondo yaitu titik satu (area dalam TPA) dan titik dua (area luar TPA). Pengambilan sampel udara di titik satu dilakukan pada pukul 11.34 WIB sampai dengan 12.34 WIB, ketika pengambilan sampel dimulai cuaca panas cerah dan cukup berawan lalu pada pukul 12.18 kondisi cuaca mendung. Suhu udara pada saat pengambilan sampel udara adalah $36,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, dengan tekanan udara $720,5\text{ mm Hg}$, dan tingkat kelembaban udara sebesar 56% . Selama proses pengambilan sampel udara kecepatan angin tercatat $0,8$ sampai dengan $2,1\text{ m/detik}$ dengan arah angin timur laut-barat daya. Pengambilan sampel udara di titik dua dilakukan pada pukul 10.11 WIB sampai dengan 11.11 WIB, pada saat pengambilan sampel dimulai kondisi cuaca cerah berawan dan pada pukul 10.20 terjadi gerimis, pada pukul 10.34 kondisi cuaca kembali cerah berawan. Suhu udara pada saat pengambilan sampel udara adalah $32,9\text{ }^{\circ}\text{C}$,



Gambar 1. Distribusi Keluhan Sesak Napas pada Pemulung

dengan tekanan udara 719,9 mm Hg, dan tingkat kelembaban udara sebesar 62 %. Selama proses pengambilan sampel udara kecepatan angin tercatat 0,9 m/detik dengan arah angin barat laut-tenggara.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 50 orang pemulung sebagai responden, diketahui 16 orang pemulung atau 32% pernah mengalami keluhan sesak napas, sedangkan 34 orang responden atau 68% tidak pernah mengalami keluhan sesak napas. Distribusi keluhan sesak napas pada pemulung dapat dilihat pada gambar 1. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa persentase responden yang pernah mengalami keluhan sesak napas lebih kecil dari pada persentase responden yang tidak pernah mengalami keluhan sesak napas. Di sisi lain hasil pengukuran kadar gas SO₂ dan NO₂ di lokasi TPA Blondo masih memenuhi syarat baku mutu udara ambien, hal ini juga dimungkinkan menyebabkan persentase responden dengan keluhan sesak napas lebih kecil dari pada yang tidak mengalami keluhan sesak napas. Sampah yang masuk ke TPA Blondo pada tahun 2013 berjumlah 109.263 m³/tahun, dimana rata-rata sampah masuk tiap harinya mencapai 298,532 m³/hari atau ±90 ton/hari. TPA Blondo menggunakan teknik *sanitary landfill* untuk pengolahan sampah. Namun pada pelaksanaannya masih belum maksimal. Sampah pada TPA yang belum terkelola secara baik dan benar akan berpotensi menyebabkan

penurunan kualitas udara yang pada akhirnya meningkatkan risiko penyakit pernapasan. TPA sampah merupakan tempat dimana sampah mencapai tahap akhir. TPA sampah dapat menjadi sumber pencemar lingkungan serta dapat menjadi sumber dari penyakit apabila tidak dilakukan pengelolaan dengan baik dan benar. Penyakit berbasis lingkungan merupakan penyebab kesehatan masyarakat yang serius bahkan penyebab utama kematian. Kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kebersihan dan kesehatan masih rendah yang mengakibatkan berbagai penyakit mudah muncul dan berkembang (Wijayanti, 2018). Pencemaran lingkungan pertama kali akan berdampak pada populasi yang memiliki jarak paling dekat atau orang yang sering kontak langsung dengan sumber pencemar, dalam hal ini adalah pemulung. *Dyspnea* adalah gejala subyektif dan sangat bervariasi pada setiap individu yang terpapar rangsangan yang sama atau dengan patologi yang sama. Penatalaksanaan *dyspnea* akan tergantung pada penyebab yang mendasarinya (Coccia, 2016).

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kadar konsentrasi SO₂ lebih tinggi di titik 1 dengan kadar sebesar 32,917 µgr/Nm³ dibandingkan dengan di titik 2 dengan kadar sebesar 20,234 µgr/Nm³. Dari pengukuran kadar SO₂ di dua titik lokasi di TPA Blondo, berdasarkan baku mutu SO₂ di provinsi Jawa Tengah yaitu berdasarkan SK Gubernur Jawa Tengah Nomor 8 Tahun 2001 yaitu 632

$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ untuk 1 jam pengukuran, sehingga kadar SO_2 di TPA Blondo masih memenuhi syarat nilai baku mutu. Rata-rata kadar SO_2 di wilayah TPA Blondo adalah $26,576 \mu\text{gr}/\text{Nm}^3$. Hasil gambaran kualitas udara SO_2 di wilayah TPA Blondo dapat dilihat pada tabel 1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di wilayah TPA Blondo Kabupaten Semarang, hasil analisis kadar SO_2 lebih tinggi pada pengukuran di titik satu yaitu area dalam TPA dari pada pengukuran di luar area TPA. Berdasarkan baku mutu SO_2 di provinsi Jawa Tengah berdasarkan SK Gubernur Jawa Tengah Nomor 8 Tahun 2001 untuk 1 jam pengukuran, kadar SO_2 di dua titik di TPA Blondo masih memenuhi nilai baku mutu.

Kadar SO_2 masih memenuhi baku mutu di lokasi penelitian dimungkinkan karena di lokasi penelitian sumber pencemar SO_2 hanya berasal dari kegiatan transportasi truk pengangkut sampah, alat-alat berat dan transportasi kendaraan bermotor yang melintasi titik-titik pengambilan sampel. Sedangkan menurut Wardhana (2004) sumber utama pencemaran SO_2 bukan dari kegiatan transportasi melainkan dari pembakaran stasioner yang memakai bahan bakar batu bara dan dari proses industri, dimana di lokasi penelitian tidak terdapat lokasi industri maupun kegiatan pembakaran stasioner dalam jarak dekat. Rendahnya kadar SO_2 pada pengukuran di lokasi dalam TPA juga dimungkinkan karena pada saat pengambilan sampling sempat terjadi gerimis. Dimana air hujan merupakan pelarut umum yang cenderung melarutkan bahan polutan yang terdapat dalam udara, sehingga *sulfur dioksida* atau SO_2 yang bercampur dengan air hujan akan membentuk asam sulfat atau disebut sebagai hujan asam. Tidak terdapatnya konsentrasi SO_2 yang tinggi di udara yang jauh dari sumber pencemar bukan berarti bahwa

sumber tersebut tidak atau sedikit menghasilkan SO_2 karena bisa jadi SO_2 telah diubah ke dalam bentuk lain seperti asam sulfit atau sulfat (Sarudji, 2010).

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kadar konsentrasi NO_2 lebih tinggi di titik 1 dengan kadar sebesar $21,665 \mu\text{gr}/\text{Nm}^3$ dibandingkan dengan di titik 2 dengan kadar sebesar $18,35 \mu\text{gr}/\text{Nm}^3$. Dari pengukuran kadar NO_2 di dua titik lokasi di TPA Blondo, berdasarkan baku mutu NO_2 di provinsi Jawa Tengah yaitu berdasarkan SK Gubernur Jawa Tengah Nomor 8 Tahun 2001 yaitu $316 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ untuk 1 jam pengukuran, sehingga kadar NO_2 di TPA Blondo masih memenuhi syarat nilai baku mutu.

Rata-rata kadar NO_2 di wilayah TPA Blondo adalah $20,008 \mu\text{gr}/\text{Nm}^3$. Gambaran kualitas udara NO_2 di wilayah TPA Blondo dapat dilihat pada tabel 2. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di wilayah TPA Blondo Kabupaten Semarang, hasil analisis kadar NO_2 lebih tinggi pada pengukuran di titik satu yaitu area dalam TPA dari pada pengukuran di luar area TPA. Berdasarkan baku mutu NO_2 di provinsi Jawa Tengah berdasarkan SK Gubernur Jawa Tengah Nomor 8 Tahun 2001 untuk 1 jam pengukuran, kadar NO_2 di dua titik di TPA Blondo masih memenuhi nilai baku mutu. Namun paparan yang terjadi secara terus menerus dalam jangka waktu lama akan meningkatkan risiko terjadinya sesak napas pada pemulung di TPA Blondo.

Kadar NO_2 masih memenuhi baku mutu di lokasi penelitian dimungkinkan karena di lokasi penelitian sumber pencemar NO_2 hanya berasal dari kegiatan transportasi truk pengangkut sampah, alat-alat berat dan transportasi kendaraan bermotor yang melintasi titik-titik pengambilan sampel dan juga pembuangan sampah. Sedangkan menurut

Tabel 1. Gambaran Kualitas Udara SO_2

Titik Sampling	Kadar SO_2 ($\mu \text{gr}/\text{Nm}^3$)	Baku Mutu Udara (μ gr/Nm^3)	Keterangan
Titik 1	32,917	632	Di bawah baku mutu
Titik 2	20,234	632	Di bawah baku mutu
Rata-rata	26,576	632	Di bawah baku mutu

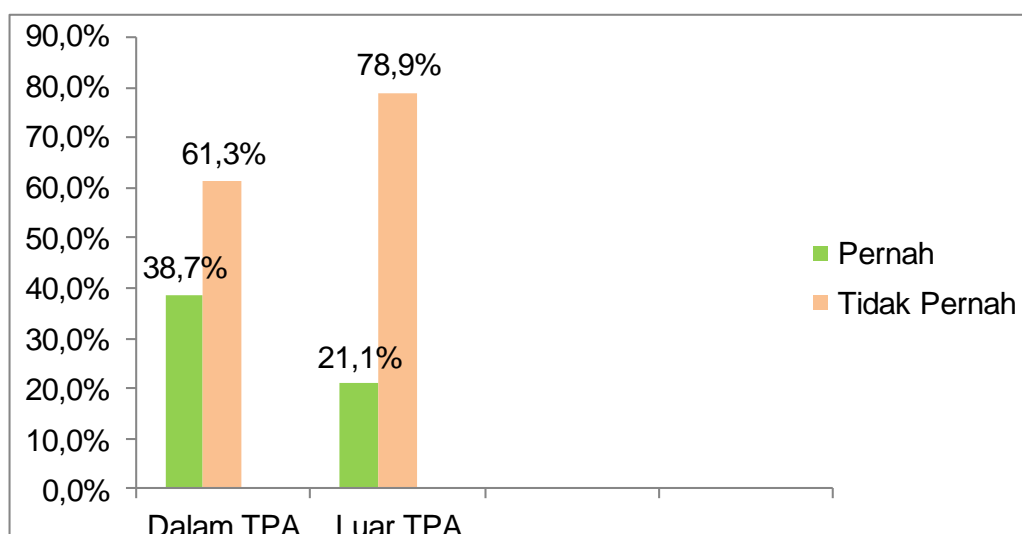
Tabel 2. Gambaran Kualitas Udara NO₂

Titik Sampling	Kadar NO ₂ (μ gr/Nm ³)	Baku Mutu Udara (μ gr/Nm ³)	Keterangan
Titik 1	21,665	316	Di bawah baku mutu
Titik 2	18,35	316	Di bawah baku mutu
Rata-rata	20,008	316	Di bawah baku mutu

Wardhana (2004). sumber utama pencemaran NO₂ adalah dari gas buangan hasil pembakaran yang keluar dari generator pembangkit listrik stasioner atau mesin-mesin yang menggunakan bahan bakar gas alam. Sedangkan menurut Fardiaz (1992) sebagian besar emisi NO_x yang dibuat oleh manusia berasal dari pembakaran arang, minyak, gas alam dan bensin. Rendahnya kadar NO₂ pada pengukuran di lokasi dalam TPA juga dimungkinkan karena pada saat pengukuran sempat terjadi gerimis. Dimana air hujan merupakan pelarut umum yang cenderung melarutkan bahan polutan yang terdapat dalam udara.

Hasil Penelitian juga menunjukkan dari 50 orang responden diperoleh dari dua titik pengambilan sampel. Titik pertama area dalam TPA Blondo dengan total responden 31 orang dan total persentase responden yang pernah mengalami keluhan sesak napas adalah 38,71% (12 orang). Titik kedua yaitu area luar TPA Blondo dengan responden 19 orang dan total persentase responden yang pernah mengalami keluhan sesak napas adalah 21,05% (4 orang).

Diperoleh hasil bahwa pada kadar SO₂ yang lebih tinggi yaitu di area dalam TPA sebesar 32,917 μ g/Nm³ dengan 12 orang pemulung atau 38,7% pernah mengalami keluhan sesak napas. Dan di area dengan kadar SO₂ yang lebih rendah yaitu di area luar TPA sebesar 20,234 μ g/Nm³ dengan 4 orang pemulung atau 21,1% pernah mengalami keluhan sesak napas. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kadar SO₂ juga sejalan dengan peningkatan persentase keluhan sesak napas pada pemulung. Diperoleh juga hasil bahwa pada kadar NO₂ yang lebih tinggi yaitu di area dalam TPA sebesar 21,665 μ g/Nm³ dengan 12 orang pemulung atau 38,7% pernah mengalami keluhan sesak napas. Dan di area dengan kadar NO₂ yang lebih rendah yaitu di area luar TPA sebesar 18,35 μ g/Nm³ dengan 4 orang pemulung atau 21,1% pernah mengalami keluhan sesak napas. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kadar NO₂ juga sejalan dengan peningkatan persentase keluhan sesak napas pada pemulung. Persentase keluhan sesak napas berdasarkan titik sampling dapat dilihat pada gambar 2.

**Gambar 2.** Persentase Keluhan Sesak Napas Berdasarkan Titik Sampling

Gambaran karakteristik responden yaitu berupa umur, jenis kelamin, masa kerja, lama paparan, kebiasaan merokok, riwayat penyakit, dan status gizi. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan dari 50 pemulung, rata-rata berumur 48,54 tahun. Nilai median dari data umur responden adalah 49 tahun. Sedangkan umur yang sering muncul atau modus adalah 49,5 tahun. Pertambahan usia akan mempengaruhi jaringan tubuh, fungsi elastisitas jaringan paru berkurang dan kekuatan bernapas menjadi lemah dan volume udara pada saat pernapasan akan menjadi lebih sedikit, serta menyebabkan penurunan fungsi paru seseorang (Zaen, 2009). Dalam penelitian ini dari 50 responden sebagai sampel sebagian besar yaitu 48 orang berumur ≥ 30 tahun, sehingga data untuk variabel umur masih kurang bervariasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase responden yang pernah mengalami keluhan sesak napas yang berjenis kelamin perempuan lebih tinggi dibandingkan dengan persentase responden yang pernah mengalami keluhan sesak napas yang berjenis kelamin laki-laki. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pada kelompok responden yang tidak pernah mengalami keluhan sesak napas persentase responden laki-laki lebih tinggi dibandingkan dengan responden perempuan. Dapat dikatakan bahwa pada penelitian ini pada kelompok responden yang pernah mengalami keluhan sesak napas persentase tertinggi adalah responden perempuan dan pada kelompok responden yang tidak pernah mengalami keluhan sesak napas persentase tertinggi adalah responden laki-laki. Hal tersebut menunjukkan bahwa keluhan sesak napas terhadap jenis kelamin perempuan pemulung di TPA Blondo cenderung kearah positif. Hal tersebut sejalan dengan teori yang menyebutkan perbedaan anatomi paru-paru pada laki-laki dan perempuan adalah volume dan kapasitas seluruh paru yaitu pada wanita 20-25% lebih kecil dibandingkan laki-laki (Meita, 2012).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase responden yang pernah mengalami keluhan sesak napas yang telah bekerja ≥ 5 tahun lebih tinggi dibandingkan dengan

persentase responden yang pernah mengalami keluhan sesak napas yang telah bekerja < 5 tahun. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pada kelompok responden yang tidak pernah mengalami keluhan sesak napas persentase responden yang telah bekerja < 5 tahun lebih tinggi dibandingkan dengan responden yang telah bekerja ≥ 5 tahun. Dapat dikatakan bahwa pada penelitian ini pada kelompok responden yang pernah mengalami keluhan sesak napas persentase tertinggi adalah responden yang telah bekerja ≥ 5 tahun dan pada kelompok responden yang tidak pernah mengalami keluhan sesak napas persentase tertinggi adalah responden yang telah bekerja < 5 tahun. Hal tersebut menunjukkan bahwa keluhan sesak napas terhadap masa kerja pemulung di TPA Blondo cenderung kearah positif. Semakin lama seseorang dalam bekerja maka semakin banyak dia telah terpapar bahaya yang ditimbulkan oleh lingkungan kerja tersebut (Dwithania, 2013).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase responden yang pernah mengalami keluhan sesak napas dengan lama paparan ≤ 8 jam/hari lebih tinggi dibandingkan dengan persentase responden yang pernah mengalami keluhan sesak napas dengan lama paparan > 8 jam/hari. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pada kelompok responden yang tidak pernah mengalami keluhan sesak napas persentase responden dengan lama paparan ≤ 8 jam/hari juga lebih tinggi dibandingkan dengan responden dengan lama paparan > 8 jam/hari. Dapat dikatakan bahwa pada penelitian ini pada kelompok responden yang pernah mengalami keluhan sesak napas dan kelompok responden yang tidak pernah mengalami keluhan sesak napas, responden dengan lama paparan ≤ 8 jam/hari memiliki persentase yang lebih tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa keluhan sesak napas terhadap lama paparan pemulung di TPA Blondo cenderung kearah negatif. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian Mengkidi (2009) yang mengatakan bahwa lamanya seseorang bekerja pada umumnya 6-8 jam dalam sehari, apabila waktu kerja diperpanjang maka akan menimbulkan ketidakefisienan yang tinggi

bahkan menimbulkan penyakit yang diakibatkan lamanya seseorang terpapar polutan. Hasil yang tidak sejalan ini dimungkinkan terjadi karena jumlah responden berdasarkan variabel lama paparan kurang bervariasi yaitu dari 50 responden hanya 8 responden yang memiliki lama paparan > 8 jam/hari, 2 pada kelompok responden dengan keluhan sesak napas dan 6 responden pada kelompok responden tidak mengalami keluhan sesak napas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase responden yang pernah mengalami keluhan sesak napas yang tidak memiliki kebiasaan merokok lebih tinggi dibandingkan dengan persentase responden yang pernah mengalami keluhan sesak napas yang memiliki kebiasaan merokok. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pada kelompok responden yang tidak pernah mengalami keluhan sesak napas persentase responden yang merokok juga lebih tinggi dibandingkan dengan responden yang tidak merokok. Dapat dikatakan bahwa pada penelitian ini pada kelompok responden yang pernah mengalami keluhan sesak napas dan kelompok responden yang tidak pernah mengalami keluhan sesak napas, responden yang merokok memiliki persentase yang lebih tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa keluhan sesak napas terhadap kebiasaan merokok pemulung di TPA Blondo cenderung kearah negatif. Hal ini tidak sesuai teori yang mengatakan bahwa zat toksin yang ada dalam rokok akan terakumulasi jumlahnya di dalam tubuh terutama dalam paru-paru. Keberadaan zat toksin ini akan menghambat proses pertukaran O_2 dan CO_2 alveolus.

Hal ini akan mengurangi jumlah alveolus fungsional yang berperan dalam respirasi yang mengakibatkan penurunan fungsi dari organ paru-paru (Stämpfli, 2009). Hal tidak sejalan ini terjadi dimungkinkan karena memang keluhan sesak napas pada pemulung di TPA Blondo bukan disebabkan karena kebiasaan merokok tetapi lebih karena faktor paparan gas SO_2 dan NO_2 .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase responden yang pernah mengalami

keluhan sesak napas yang tidak memiliki riwayat penyakit pernapasan lebih tinggi dibandingkan dengan persentase responden yang pernah mengalami keluhan sesak napas yang memiliki riwayat penyakit pernapasan. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pada kelompok responden yang tidak pernah mengalami keluhan sesak napas persentase responden yang tidak memiliki riwayat penyakit pernapasan juga lebih tinggi dibandingkan dengan responden yang memiliki riwayat penyakit pernapasan. Dapat dikatakan bahwa pada penelitian ini pada kelompok responden yang pernah mengalami keluhan sesak napas dan kelompok responden yang tidak pernah mengalami keluhan sesak napas, responden yang tidak memiliki riwayat penyakit pernapasan memiliki persentase yang lebih tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa keluhan sesak napas terhadap riwayat penyakit pernapasan pemulung di TPA Blondo cenderung kearah negatif. Hasil ini dimungkinkan terjadi karena dari 50 responden hanya satu responden yang memiliki riwayat penyakit pernapasan, sehingga data untuk variabel riwayat penyakit pernapasan masih kurang bervariasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase responden yang pernah mengalami keluhan sesak napas yang memiliki status gizi normal lebih tinggi dibandingkan dengan persentase responden yang pernah mengalami keluhan sesak napas yang memiliki status gizi tidak normal. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pada kelompok responden yang tidak pernah mengalami keluhan sesak napas persentase responden yang memiliki status gizi normal juga lebih tinggi dibandingkan dengan responden yang memiliki status gizi tidak normal. Dapat dikatakan bahwa pada penelitian ini pada kelompok responden yang pernah mengalami keluhan sesak napas dan kelompok responden yang tidak pernah mengalami keluhan sesak napas, responden yang memiliki status gizi normal memiliki persentase yang lebih tinggi.

Hal tersebut menunjukkan bahwa keluhan sesak napas terhadap status gizi

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Penelitian

Variabel	Sesak Napas				Tidak Sesak Napas			
	Dalam TPA		Luar TPA		Dalam TPA		Luar TPA	
	JML	(%)	JML	(%)	JML	(%)	JML	(%)
Jenis Kelamin								
Perempuan	6	50%	3	75%	8	42,1%	5	33,3%
Laki-laki	6	50%	1	25%	11	57,9%	10	66,7%
Masa Kerja								
≥ 5 tahun	10	83,3%	3	75%	7	36,8%	6	40%
< 5 tahun	2	16,7%	1	25%	12	63,2%	9	60%
Lama Paparan								
> 8 jam/hari	2	17%	0	0%	5	26,3%	1	6,7%
≤ 8 jam/hari	10	83%	4	100%	14	73,7%	14	93,3%
Kebiasaan Merokok								
Merokok	6	50%	1	25%	10	52,6%	9	60%
Tdk Merokok	6	50%	3	75%	9	47,4%	6	40%
Riwayat P. Pernapasan								
Pernah	0	0%	1	25%	0	0%	0	0%
Tdk Pernah	12	100%	3	75%	19	100%	15	100%
Status Gizi								
Tidak Normal	5	42%	0	0%	6	31,6%	6	40%
Normal	7	58%	4	100%	13	68,4%	9	60%
Penggunaan Masker								
Tdk Menggunakan	12	100%	4	100%	17	89,5%	11	73,3%
Menggunakan	0	0%	0	0%	2	10,5%	4	26,7%

pemulung di TPA Blondo cenderung kearah negatif. Status gizi yang buruk akan menyebabkan daya tahan tubuh menurun sehingga rentan terhadap gangguan kesehatan. Hal tersebut sulit dibuktikan dalam penelitian ini, karena mayoritas pekerja berada dalam status gizi yang masih normal. Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian Fujianti (2015). Hal ini terjadi dimungkinkan karena pada saat pengambilan data status gizi melalui pengukuran tinggi badan dan berat badan responden dilakukan dengan prosedur yang kurang baik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase responden yang pernah mengalami keluhan sesak napas yang tidak menggunakan masker lebih tinggi dibandingkan dengan persentase responden yang pernah mengalami keluhan sesak napas yang menggunakan

masker. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pada kelompok responden yang tidak pernah mengalami keluhan sesak napas persentase responden yang tidak menggunakan juga lebih tinggi dibandingkan dengan responden yang menggunakan. Dapat dikatakan bahwa pada penelitian ini pada kelompok responden yang pernah mengalami keluhan sesak napas dan kelompok responden yang tidak pernah mengalami keluhan sesak napas, responden yang tidak menggunakan memiliki persentase yang lebih tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa keluhan sesak napas terhadap penggunaan masker pemulung di TPA Blondo cenderung kearah negatif. Alat Pelindung Diri (APD) adalah salah satu upaya untuk melindungi sebagian atau seluruh tubuhnya dari potensi bahaya. APD yang melindungi dari udara yang terkontaminasi

polutan salah satunya berupa masker, yang berfungsi untuk mencegah debu atau partikel masuk ke dalam pernapasan, dapat berupa kain dengan ukuran pori-pori tertentu (Muthia, 2017).

APD yang dikenakan beberapa pemulung merupakan APD berupa penutup hidung dan mulut yang mereka sediakan sendiri dan bukan merupakan APD yang disediakan oleh pihak pengelola TPA Blondo. Tabel rekapitulasi data keluhan sesak napas pemulung berdasarkan variabel karakteristik responden dapat dilihat pada tabel 3.

PENUTUP

Distribusi keluhan sesak napas pada pemulung di TPA Blondo paling tinggi terdapat di lokasi dalam TPA (lokasi satu) dengan persentase sebesar 38,7% dan persentase keluhan sesak napas di luar TPA (lokasi dua) sebesar 21,1%. Kadar SO₂ di wilayah dalam TPA Blondo sebesar 32,917 µgr/Nm³ dan di luar TPA Blondo sebesar 20,234 µgr/Nm³, ini masih memenuhi baku mutu udara ambien di provinsi Jawa Tengah. Kadar NO₂ di wilayah dalam TPA Blondo sebesar 21,665 µgr/Nm³ dan di luar TPA Blondo sebesar 18,35 µgr/Nm³, ini masih memenuhi baku mutu udara ambien di provinsi Jawa Tengah. Distribusi umur responden yaitu rata-rata 48,54 tahun, median 49 tahun, dan modus 49,5 tahun. Keluhan sesak napas pada responden perempuan memiliki persentase sebesar 50% pada lokasi dalam dan persentase sebesar 75% pada lokasi luar. Keluhan sesak napas pada responden dengan masa kerja ≥ 5 tahun memiliki persentase sebesar 83,3% pada lokasi dalam dan persentase sebesar 75% pada lokasi luar. Keluhan sesak napas pada responden dengan lama paparan > 8 jam/hari memiliki persentase sebesar 17% pada lokasi dalam dan persentase sebesar 0% pada lokasi luar. Keluhan sesak napas pada responden yang merokok memiliki persentase sebesar 50% pada lokasi dalam dan persentase sebesar 25% pada lokasi luar. Keluhan sesak napas pada responden dengan riwayat penyakit pernapasan memiliki persentase sebesar 0%

pada lokasi dalam dan persentase sebesar 25% pada lokasi luar. Keluhan sesak napas pada responden dengan status gizi tidak normal memiliki persentase sebesar 42% pada lokasi dalam dan persentase sebesar 0% pada lokasi luar.

Penelitian ini hanya melihat data lingkungan udara ambien secara *agregat* sehingga tidak dapat melihat besarnya paparan polutan udara yang diterima per individu dan tidak dapat dilihat adanya hubungan dan pengaruh antara kualitas udara ambien dengan keluhan sesak napas secara statistik. Untuk itu disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk menggunakan desain penelitian lainnya untuk memperkuat hasil dan untuk melihat hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Disarankan juga untuk peneliti selanjutnya untuk bekerja sama dengan dinas terkait guna melakukan wawancara dan pengukuran pada responden.

DAFTAR PUSTAKA

- Andhika, R., Lanti, Y., & Prabang, R. D. 2015. Pengaruh Paparan Gas Metana (CH₄), Karbon Dioksida (CO₂) dan Hidrogen Sulfida (H₂S) terhadap Keluhan Gangguan Pernapasan Pemulung di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Klotok Kota Kediri. *Jurnal Ekosains*, 7(2): 105–116.
- Coccia, C. B. I., Palkowski, G. H., Schweitzer, B., Motsohi, T., & Ntusi, N. A. B. 2016. Dyspnoea: Pathophysiology and a clinical approach. *South African Medical Journal*, 106(1): 32–36.
- Daniyal, A., Wijaya, A. P., Nugraha, A. L. 2017. Analisis Penentuan Lokasi dan Rute TPA Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Demak. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(4): 79–88.
- Dongky, P., & Kadrianti, K. 2016. Faktor Risiko Lingkungan Fisik Rumah dengan Kejadian ISPA Balita di Kelurahan Takatidung Polewali Mandar. *Unnes Journal of Public Health*, 5(4): 324–329.
- Dwicahyo, H. B. 2017. Analisis Kadar NH₃, Karakteristik Individu dan Keluhan Pernapasan Pemulung di TPA Sampah Benowo dan Bukan Pemulung di Sekitar TPA

- Sampah Benowo Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(2): 135–144.
- Dwithania, M., Irawati, N., & Rasyid, R. 2013. Insiden Malaria di Puskesmas Sungai Durian dan Puskesmas Talawi Kota Sawahlunto Bulan Oktober 2011 sampai Februari. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 2(2): 76–79.
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fujianti, P., Hasyim, H., & Sunarsih, E. 2015. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Timbulnya Keluhan Gangguan Pernapasan pada Pekerja Mebel Jati Berkah Kota Jambi. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 6(3): 186–194.
- Meita, A. C. 2012. Hubungan Paparan Debu dengan Kapasitas Vital Paru pada Pekerja Penyapu Pasar Johar Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(2): 654–662.
- Mengkidi, D. N. S. 2009. Gangguan Fungsi Paru dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya pada Karyawan PT. Semen Tonasa Pangkep Sulawesi Selatan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 5(2): 59–64.
- Muthia, A., Hendrawan, A. 2017. Perancangan Masker Sebagai Alat Pelindung Diri bagi Pengendara Sepeda Motor Wanita. *Jurnal ATRAT*, 5(3): 208–219.
- Prinata, M. E., Nurjazuli, Yunita, N. A. Y. 2017. Analisis Perbedaan Fungsi Paru pada Pemulung Berdasarkan Kadar Debu Total di TPS Sampah Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(5): 733–743.
- Pujiani, T. R., & Siwiendrayanti, A. 2017. Hubungan Penggunaan APD Masker, Kebiasaan Merokok dan Volume Kertas Bekas dengan ISPA. *Unnes Journal of Public Health*, 6(3): 184–188.
- R Stämpfli, M., & P Anderson, G. 2009. How cigarette smoke skews immune responses to promote infection, lung disease and cancer. *Nature Reviews Immunology Journal*, 9(5): 377–384.
- Sarudji, D. 2010. *Kesehatan Lingkungan*. Bandung: Karya Putra Darwati.
- Dinkes Kab. Semarang. 2016. *Profil Kesehatan Kabupaten Semarang*. Ungaran: Dinas Kesehatan Kabupaten Semarang.
- Sugiarti. 2009. Gas Pencemar Udara dan Pengaruhnya Bagi Kesehatan Manusia. *Jurnal Chemica*, 10(1): 50–58.
- Sutaningsih, N. E., Nurnusanto, I., Sukarnen, & Suryono. 2010. Bahaya Gas Vulkanik Gunung Salak, Jawa Barat. *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*, 1(2): 79–90.
- Wardhana, W. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: ANDI.
- Wijayanti, Y., Widyastari, H. 2018. Dasa Wisma Bebas Penyakit Berbasis Lingkungan melalui Home Environmental Health and Safety. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 2(2): 171–180.
- Yatim, E. M. 2013. Pengaruh Lindi (Leachate) Sampah terhadap Air Sumur Penduduk Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Air Dingin. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(2): 54–59.
- Zaen, B. 2009. Analisis Kadar Debu, NO₂, dan Kelainan Status Faal Paru pada Pekerja Wanita Penyapu Jalan di Jalan Ahmad Yani Kota Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(1): 49–58.