

## Analisis Kadar Debu *Total Suspended Particulate* (TSP) di Udara Ambien terhadap Keluhan Kesehatan Saluran Pernapasan

### *Analysis Of TSP Dust Levels In Ambient Air On Respiratory Health Complaints*

Richa Virgia<sup>1)\*</sup>, Achmad Djamil<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Kesehatan Masyarakat, Universitas Mitra Indonesia

#### Abstrak

Debu ambien pada lingkungan dapat mempengaruhi kesehatan. Sumber debu di kawasan industri berasal dari pergudangan industri seperti semen dan batu bara, aktivitas Pelabuhan dan lalu lintas berbagai kendaraan baik dari industri maupun kendaraan umum. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kadar debu TSP di udara ambien dan keluhan kesehatan saluran pernapasan. Jenis penelitian observasional analitik dengan pendekatan potong lintang (*cross sectional*). Pengumpulan data melalui pengukuran kadar debu sebanyak 2 titik selama 24 jam dan wawancara dengan responden sebanyak 95 orang (*total sampling*). Pengukuran kadar debu dilakukan 2 titik dikarenakan dikawasan industri tersebut terdapat 2 pemukiman warga. Analisa data menggunakan Uji *Chi-square*. Hasil pengukuran kadar debu pada titik 1 sebesar 87  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , sedangkan titik 2 sebesar 247  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hasil pengukuran pada titik 1 dibawah ambang batas, sedangkan titik 2 melebihi ambang batas yang dipersyaratkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Keluhan kesehatan saluran pernapasan yang dirasakan berupa batuk (57%), batuk dahak/lendir (35%), bersin (47%), dan sesak napas (14,7%). Analisis menggunakan *chi square* menunjukkan nilai *p-value* = 0,026 (OR=2,818; CI 95%=1,213 – 6,545) yang berarti bahwa terdapat hubungan kadar debu TSP dengan keluhan kesehatan saluran pernapasan.

Kata kunci: Kadar Debu TSP; Kesehatan Saluran Pernapasan; Pencemaran Udara

#### Abstract

*Ambient dust in the environment can affect health. Source of dust in the Jl. Yos Sudarso KM. 07 Panjang Bandar Lampung comes from industry, warehouses, port activities, and roads which are frequently crossed by industrial vehicles and public transportation, and existing warehouses include the cement and coal industries. This research aims to analyze the ambient air quality, dust levels in the environment, and respiratory health complaints felt by residents in the Jl. Yos Sudarso KM.07 Panjang Bandar Lampung. This type of analytical observational research with a cross-sectional approach. Data was collected by measuring dust levels at 2 points for 24 hours and interviews with 95 respondents (total sampling), measuring dust levels at 2 points because, in the industrial area, there are 2 villages/residential areas. Data analysis used the Chi-square test. The results of measuring the dust content at point 1 were 87  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , while at point 2 it was 247  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . The measurement results at point 1 are below the threshold, while point 2 exceeds the threshold required in PP 22 of 2021 concerning the Implementation of Environmental Protection and Management. Perceived respiratory health complaints included coughing (47%), coughing up phlegm/mucus (35%), sneezing (39,1%), and shortness of breath (14.7%). Analysis using chi square p-value = 0.026 (OR=2.818; 95% CI=1.213 – 6.545) which means that there is an influence of TSP dust levels on respiratory health complaints among residents around the Jl. Yos Sudarso KM.07 Panjang Bandar Lampung.*

Keywords: TSP Dust Content; Respiratory Health; Air Pollution

## 1. PENDAHULUAN

Pencemaran udara sudah menjadi masalah diseluruh dunia, sekitar 90% orang-orang didunia menghirup udara yang kotor dan tidak sehat pada 91 negara. banyak yang merasakan efek dari pencemaran udara yang ada dikawasan timur tengah dan asia tenggara. Berdasarkan jenisnya penyakit yang diakibatkan terpapar pencemaran

udara adalah kanker, infark, kardiovaskuler, dan penyakit pernapasan lainnya yang menyebabkan kematian<sup>1</sup>.

Pengetahuan mengenai dampak pencemaran terhadap kesehatan masyarakat berkembang terus, baik secara langsung melalui pemakaian suatu bahan tertentu atau secara tidak langsung melalui rantai makanan. Misalnya pencemaran udara

Corresponding Author\* : Richa Virgia  
Email : [richavirgia@gmail.com](mailto:richavirgia@gmail.com)

berpengaruh buruk terhadap paru-paru, kulit dan mata manusia, serta berpengaruh negatif terhadap hewan dan tumbuhan<sup>2</sup>.

Kualitas lingkungan yang baik merupakan syarat penting dalam keberlangsungan hidup setiap makhluk hidup. Ada berbagai aspek dalam penentuan kualitas lingkungan baik itu udara, air, dan tanah. Udara sebagai komponen lingkungan yang penting dalam kehidupan perlu dilakukan peningkatan kualitas serta pemeliharaan sehingga dapat memberikan dampak positif terhadap keberlangsungan hidup secara optimal<sup>2</sup>.

Masalah pencemaran udara pada era teknologi pada masa ini telah sampai pada tingkat yang mengkhawatirkan. Hal ini dengan semakin banyaknya zat-zat polutan yang dihasilkan dari kegiatan sehari-hari. Banyaknya pabrik-pabrik industri, pembangkit listrik, dan kendaraan bermotor yang setiap harinya selalu menghasilkan polutan serta kebakaran hutan yang mencemari udara bersih. Hal ini menjadi sumber masalah bagi keberlangsungan makhluk hidup di muka bumi ini. Udara yang telah tercemar oleh zat-zat polutan bukan saja mempengaruhi kesehatan manusia tetapi seluruh makhluk hidup dan lingkungan juga akan terkena efek dari pencemaran udara tersebut<sup>1</sup>.

Udara adalah salah satu komponen penting bagi kelangsungan makhluk hidup, terutama manusia. Definisi udara adalah suatu campuran gas yang terdapat pada lapisan mengelilingi bumi. Adanya zat asing dalam udara menyebabkan perubahan komposisi udara dalam keadaan normalnya. Perubahan komposisi dalam udara dapat berupa sifat fisik maupun kimiawi. Keadaan seperti itu biasa disebut dengan pencemaran udara. Udara yang mengandung satu atau lebih bahan pencemar atau kombinasi zat asing di dalamnya dalam jumlah tertentu dan dalam waktu yang cukup lama akan mengganggu kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan<sup>3</sup>.

Partikel yang berterbangan di udara akan menempel dimana saja di sekitar lingkungan, yang paling berbahaya ialah yang terhisap oleh paru paru. Pada umumnya udara yang telah tercemari oleh partikel dapat menimbulkan berbagai macam penyakit pada saluran pernapasan. Gangguan kesehatan yang diakibatkan oleh paparan debu terjadi pada saluran pernapasan. Partikel debu yang terhirup akan masuk ke dalam paru-paru dan dapat mengiritasi saluran pernapasan tergantung pada ukuran partikel tersebut. Nitrogen dioksida merupakan gas iritan yang tidak berwarna dan tidak berbau yang dapat menyebabkan peradangan pada saluran pernapasan hingga terjadi pembengkakan pada paru-paru sehingga menyebabkan beberapa keluhan pernapasan yaitu berupa batuk dan sesak napas<sup>3</sup>.

Aktivitas industri berpotensi untuk mencemari lingkungan, misalnya pencemaran udara yang berasal dari asap dan debu yang dapat menurunkan

kualitas lingkungan yang pada gilirannya menurunkan kualitas hidup masyarakat yang bermukim di sekitar kawasan industri tersebut<sup>4</sup>.

Bahaya dari debu semen, kendaraan, kegiatan industri bagi warga sekitar yang apabila terpapar dalam waktu lama dapat menyebabkan *Chronic Obstructive Pulmonary Disease* (COPD) yang dapat dihubungkan dengan dua penyakit yakni bronkitis kronis dan emfisema, dengan gejala sesak napas dan batuk kering<sup>5</sup>. *Total Suspended Particulate* (TSP) merupakan partikel debu kasar yang menjadi polutan udara yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Total Suspended Particulate merupakan komponen penting dari parameter kualitas udara ambien. Hal ini dikarenakan partikel debu melayang ini mengandung berbagai senyawa dengan komposisi dan ukuran yang berbeda-beda seperti sulfat, nitrat, ammonia, sodium klorida, karbon, debu mineral, dan air. Tidak semua ukuran partikel dapat masuk ke tenggorokan dan paru-paru, namun pada TSP sebagian dari partikelnya dapat masuk sampai ke paru-paru melalui jalur inhalasi. *Total Suspended Particulate* yang berhasil masuk ke sistem pernapasan dapat menyebabkan gangguan pada saluran pernapasan dan organ paru-paru<sup>6</sup>.

Pengujian kualitas udara kadar debu TSP penting untuk dilakukan, karena akan berpengaruh terhadap makhluk hidup dan lingkungan sekitar. Efek yang ditimbulkan oleh pencemar udara jika melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) dari baku mutu berdasarkan Peraturan Pemerintah yaitu efek terhadap kesehatan manusia dan lingkungan sekitar.

Indonesia adalah salah satu negara yang tingkat pencemaran udara cukup tinggi, khususnya kota-kota besar di Indonesia seperti: Jakarta, Bekasi, Surabaya, Semarang, dan lainnya. Seiring perkembangan jaman dengan kemajuan pembangunan fisik kota dan pusat industri serta berkembangnya transportasi, dapat menyebabkan komponen udara menjadi berubah.

Penyebaran bahan pencemar juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan yang menjadi faktor predisposisi yang menjadikan dampak negatif pada kesehatan manusia seperti keadaan suhu dan kelembaban, serta kecepatan angin. Tingginya kadar pencemaran yang tinggi menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia salah satunya adalah TSP atau partikel debu. Kadar debu yang memiliki nilai di atas NAB akan menyebabkan gangguan pernapasan, dengan timbulnya gejala keluhan yang dirasakan, seperti batuk, bersin, nyeri tenggorokan, sesak nafas, nyeri dada karena faktor lingkungan sekitar<sup>7</sup>.

Bandar Lampung merupakan sebuah kota yang mengalami peningkatan pertumbuhan dan pembangunan yang sangat cepat. Salah satunya di Panjang yang menjadi Kawasan Industri dan setiap saatnya banyak kendaraan yang lalu lalang hasil

dari aktivitas industri-industri dan Pelabuhan Panjang tersebut.

angkutan umum dan truk industri yang lalu lalang di jalan utama dari arah kota pusat Bandar Lampung menuju Pelabuhan. Dalam Kawasan tersebut terdapat beberapa industri. Debu yang dihasilkan dari aktivitas industri maupun kendaraan umum/truk pengangkut tersebut dapat mencemari udara yang berdampak pada Kesehatan manusia salah satunya gangguan system pernapasan pada warga disekitar kawasan tersebut.

Hasil pra penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 6 orang yang tinggal di kawasan industri rata-rata sekitar 3 tahun dengan usia lebih dari 25 tahun, terdapat 3 (3.1%) orang mengeluh bersin-bersin disertai batuk yang tak kunjung sembuh. Responden mengeluhkan debu disekitar area tempat tinggal semakin meningkat seiring dengan bertambahnya aktivitas-aktivitas industri, pelabuhan dan lalu lintas kendaraan baik industri maupun umum. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai Analisis Kadar Debu TSP di Udara Ambien Terhadap Keluhan Kesehatan Saluran Pernapasan.

## 2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan pendekatan potong lintang (cross sectional). Dalam penelitian ini variabel bebas (kadar debu) dan variabel terikat (keluhan kesehatan saluran pernapasan) yang dilakukan pengukuran pada waktu yang sama. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas udara ambien parameter kadar debu TSP terhadap keluhan kesehatan saluran pernapasan. Pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran kadar debu TSP dan wawancara dengan responden yang tinggal di kawasan industri.

Pengukuran kadar debu TSP dilakukan sebanyak 2 titik dengan pertimbangan terdapat 2 pemukiman warga di daerah Kawasan industri tersebut. Sampel debu diambil dengan menggunakan High Volume Air Sampler (HVAS) yang dilakukan selama 24 jam untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Penentuan tempat dalam pengambilan sampel berdasarkan arah angin yang tertiup dari arah tempat industri ke daerah pemukiman masyarakat pada pagi hari, dan siang hari. Wawancara dengan responden sebanyak 95 orang dengan Teknik pengambilan sampel adalah

Kadar debu udara ambien ditimbulkan karena banyak kendaraan sepeda motor, mobil pribadi, total sampling (populasi < 100). Wawancara dilakukan menggunakan kuesioner. Analisis data menggunakan uji chi square yang disajikan dalam bentuk tabel dan narasi.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Responden

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	n	%
<i>Jenis Kelamin</i>		
Laki - laki	67	70,5
Perempuan	28	29,5
<i>Usia</i>		
29 – 43 tahun	56	58,9
>43 tahun	43	41,1
<i>Jenis Pekerjaan</i>		
Buruh	24	25,3
IRT	16	16,8
Swasta	14	14,7
Wiraswasta	41	43,2
<i>Pendidikan</i>		
SD	19	20,0
SMP	28	29,5
SMA	32	33,7
D3	9	9,5
S1	7	7,4

Sumber : Data Primer, 2023

Karakteristik responden sebagian besar berjenis kelamin laki-laki yaitu 67 responden (70,5%), berusia 29-43 tahun 56 responden (58,9%), bekerja sebagai wiraswasta 41 responden (43,2%) dan pendidikan SMA 32 responden (33,7%). Hal ini diperoleh karena pengaruh umur terhadap keluhan kesehatan, semakin tua umur masyarakat maka semakin banyak keluhan subjektif yang dirasakan masyarakat, karena semakin tua seseorang maka daya tahan tubuhnya semakin menurun kondisi seseorang terhadap suatu penyakit.

Hal ini disebabkan oleh fungsi sebagian organ tubuh sudah mulai berkurang karena sudah lama pakai. Selain itu, karena pertambahan usia, ketahanan tubuh / antibodi yang ada dalam tubuh juga mulai berkurang fungsinya karena sudah lama mendapat serangan dari berbagai serangan penyakit yang dapat membahayakan tubuh. Pada usia muda proses-proses didalam tubuh sangat besar dan kemudian menurun lambat laun menurut umur<sup>7</sup>.

## Kadar Debu TSP

**Tabel 2 Hasil Uji Kadar Debu TSP Di Udara Ambien**

Kadar Debu TSP	Hasil Uji	n	%
Memenuhi Syarat <230 µg/Nm <sup>3</sup>	87	45	47.4
Tidak Memenuhi Syarat >230 µg/Nm <sup>3</sup>	247	50	52.6
<b>Jumlah</b>	<b>90 Responden</b>	<b>100,0</b>	

Hasil uji kadar Debu TSP di Udara menunjukkan Kawasan Jl. Yos Sudarso km 07. Panjang Bandar Lampung Tahun 2023 bahwa pada titik1 memenuhi syarat, sedangkan titik 2 tidak memenuhi syarat sesuai dengan nilai ambang batas yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.<sup>8</sup> Kualitas debu TSP yang tidak memenuhi persyaratan berdampak pada gangguan kesehatan masyarakat jika menghirup udara ambien yang terkontaminasi debu. Jika debu terhirup secara terus menerus maka dapat menimbulkan pneumoconiosis yaitu penyakit yang disebabkan oleh penimbunan debu dalam paru-paru dengan gejala saluran pernapasan berupa batuk-batuk, sesak nafas, kelelahan umum, berat badan turun, banyak dahak, bersin-bersin, dan gejala gangguan pada hidung<sup>5</sup>.

Hasil pengukuran pada titik II yang tidak memenuhi syarat disebabkan karena berdekatan dengan industri-industri, gudang-gudang serta padatnya kendaraan yang melewati titik II tersebut dan menjadi tempat jatuhnya debu TSP yang berterbangan dari aktivitas Pelabuhan yang berjarak sekitar 400 meter. Kondisi ini juga terlihat pada letak pemukiman masyarakat yang berlawanan dengan arah angin.

Dalam jumlah tertentu yang relative rendah, parameter TSP tidak menimbulkan efek negatif. Namun demikian, bila keberadaannya dalam udara ambien melebihi baku mutu akan menimbulkan efek negatif yang serius, beragam dan merugikan, baik dari segi ekonomi maupun dari aspek lingkungan. Contoh penyakit yang timbul karenanya antara lain adalah asma sedangkan jenis kerugian yang terbukti timbul adalah penurunan jarak pandang dan gangguan ekosistem<sup>5</sup>.

Untuk meminimalisir kadar debu di pemukiman masyarakat sekitar di Kawasan industry, maka perlu adanya kesadaran pengendara truk batu bara, truk muatan bungkil, truk muatan material lainnya yang melalui jalan ini agar dapat menutup bak truk dengan terpal agar debu batu bara, debu bungkil, debu material tidak berterbangan.

Kondisi ini sangat mengkhawatirkan terhadap kesehatan masyarakat yang bermukim di sekitar di

Kawasan tersebut Disamping itu juga diperlukan kepedulian dan partisipasi masyarakat terhadap lingkungan sekitar pemukiman, yaitu dengan penghijauan dan menanam pohon-pohon besar seperti pohon mahoni, palem raja dan pohon sengon di sekitar rumah mereka yang dapat mengurangi pengaruh debu terhadap masyarakat.

## Gangguan kesehatan keluhan saluran pernafasan

**Tabel 3 keluhan Kesehatan saluran pernapasan**

Keluhan Kesehatan Saluran Pernapasan	n	%
Batuk	57	57
Batuk Dahak/lendir	35	35
Bersin	47	47
Sesak Napas	14	14.7

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa sebanyak 42 orang (44,2%) mengeluh saluran pernapasan yang tinggi, hal lain yang dapat mengganggu kesehatan seperti merokok, pengaruh umur/pertambahan usia, pengaruh pekerjaan yang dilakukan sehari-hari atau faktor keturunan juga dapat berpengaruh terhadap keluhan kesehatan saluran pernapasan. Dan responden yang mengeluh keluhan saluran pernapasan rendah sebanyak 53 orang (55.8%).

Keluhan kesehatan saluran pernapasan yang paling banyak dirasakan responden adalah mengalami gejala-gejala gangguan pernapasan seperti pilek atau bersin-bersin dalam satu bulan terakhir. Pada umumnya keluhan yang dialami tersebut sangat mengganggu aktifitas responden dalam pekerjaan sehari-hari. Keluhan kesehatan saluran pernapasan yang terjadi pada masyarakat dipengaruhi oleh debu yang berada di sekitar kawasan industri.

**Tabel 4 Tingkat keluhan Kesehatan saluran pernapasan**

Keluhan Kesehatan Saluran Pernapasan	n	%
Keluhan Rendah	53	55.8
Keluhan Tinggi	42	44.2
<b>Jumlah</b>	<b>95</b>	<b>100.0</b>

Berdasarkan Tabel 4, menunjukkan bahwa dari 45 responden yang terpapar dengan kadar debu yang memenuhi syarat, terdapat 31 responden (68,9%) mengeluh kesehatan saluran pernapasannya rendah atau tidak merasa ada gangguan pada saluran pernapasan, sedangkan dari 50 responden yang terpapar dengan kadar debu tidak memenuhi syarat, terdapat 28 responden (56,0%) mengeluh kesehatan saluran

pernapasannya tinggi atau merasa ada gangguan

pada kesehatan saluran pernapasan.

### Analisa Bivariat

**Tabel 5 Hubungan Kadar Debu TSP Di Udara Ambien Dengan Keluhan Kesehatan Saluran Pernapasan**

Kadar Debu	Keluhan Kesehatan Saluran Pernapasan				Total		p-Value	OR (CI 95%)
	Rendah		Tinggi					
	n	%	n	%	n	%		
Memenuhi Syarat	31	68,9	14	31,1	45	100		2,818
Tidak Memenuhi Syarat	22	44,0	28	56,0	50	100	0,026	(1,213 – 6,545)
Total	53	55,8	42	44,2	95	100		

Berdasarkan uji statistik, diketahui nilai *p-value* 0,026 atau *p-value* < 0,05 yang artinya terdapat hubungan kadar debu TSP di udara ambien dengan keluhan kesehatan saluran pernapasan dengan nilai OR sebesar 2,818 yang artinya responden dengan paparan debu yang tidak memenuhi syarat akan berisiko mengeluh kesehatan saluran pernapasannya lebih tinggi dibandingkan dengan responden yang terpapar kadar debu memenuhi syarat.

Hasil tersebut sejalan dengan penelitian (Candra, 2014) yaitu nilai *P-value* = 0,030 maka (*p*>0,05) mengenai ada hubungan antara kadar debu TSP dengan gangguan keluhan subjektif pernapasan.

Dalam penelitian ini, responden yang tinggal di wilayah dengan kadar debu yang memenuhi syarat terdapat responden yang mengalami keluhan pernapasan rendah, sedangkan responden yang tinggal di wilayah dengan kadar debu yang tidak memenuhi syarat terdapat beberapa responden yang mengalami keluhan pernapasan tinggi. penelitian terlihat persentase keluhan pernapasan antara responden yang tinggal pada kadar debu yang tidak memenuhi syarat dan memenuhi syarat tidak jauh berbeda. Artinya kadar debu bukan faktor utama dari keluhan kesehatan saluran pernapasan yang dirasakan warga sekitar Jl. Yos Sudarso KM. 07 Panjang Bandar Lampung.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bukan hanya debu saja yang dapat mengganggu kesehatan saluran pernapasan, hal lain juga bisa berpengaruh seperti kebiasaan merokok, pengaruh umur/pertambahan usia, pengaruh pekerjaan yang dilakukan sehari-hari atau faktor keturunan dapat berpengaruh terhadap gangguan kesehatan saluran pernapasan. Berdasarkan hasil wawancara kuisioner banyak responden yang berjenis kelamin laki-laki yang hampir semua merupakan seorang perokok aktif dalam kurun waktu yang lama antara 4-12 batang per hari.

Seseorang yang memiliki kebiasaan merokok dapat menderita penyakit infeksi seperti ISPA karena asap rokok dan partikel yang di bawanya juga dapat menimbulkan infeksi pada saluran

pernafasan seseorang perokok. Kebiasaan merokok seseorang dapat mempengaruhi keadaan saluran pernapasannya. Lebih dari 1200 bahan merupakan campuran yang kompleks terdapat dalam asap rokok, sebagian besar terdiri dari zat-zat organik<sup>9</sup>.

Hasil observasi menunjukkan bahwa banyak warga yang berjenis kelamin laki – laki merokok dengan mengkonsumsi minuman dingin atau es, mengkonsumsi makanan diruang terbuka seperti makan nasi diteras rumah yang berdebu bahkan memakan makanan / jajan sambil berjalan.

Debu terhirup dapat menimbulkan kelainan fungsi dan kapasitas paru. Debu tersebut mampu merusak jaringan paru dan membuat jalan napas menjadi sesak. Kemudian dampak yang terjadi mulai dari bersin-bersin, batuk, penumpukan debu di sepanjang saluran pernafasan. Dampak debu terhadap kesehatan sangat ditentukan oleh ukuran partikel serta bahan kimia yang dikandungnya. Semakin kecil diameternya, maka semakin dalamlah debu tersebut masuk sampai ke saluran pernapasan bagian bawah alveoli<sup>1,10</sup>.

Penurunan fungsi paru akibat penurunan kapasitas paru yang timbul pada pekerja sangat bergantung pada lamanya pajanan dan banyaknya debu yang terhirup. Hal ini bergantung pada 3 hal yakni, kadar debu di dalam udara, jumlah kadar udara dengan lamanya paparan berlangsung/dosis kumulatif, dan waktu tinggal (retensi) lamanya debu dalam paru-paru.

Selain debu terdapat polutan lain yang dapat menyebabkan gangguan pernapasan pada manusia, biasanya bersumber dari kegiatan manusia, maupun kendaraan bermotor seperti sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), karbon monoksida (CO), nitrogen dioksida (N<sub>2</sub>O), nitrogen oksida (NO<sub>2</sub>), ozon (O<sub>3</sub>) dan lain-lain.

Dalam penelitian Amelia Damayanti, dijelaskan bahwa paparan dari polutan debu yang terus menerus dengan jangka waktu tertentu sesuai dengan kondisi seseorang memungkinkan untuk mengalami gangguan pernapasan dengan keluhan subjektif yang tidak spesifik berdasarkan persepsi seseorang seperti penyakit kanker, infark,

kardiovaskuler, bronkitis, pneumokoniosis, bronchopneumonia, gagal napas akut, emfisema<sup>10</sup>.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kadar Debu TSP Udara di Kawasan Industri menunjukkan bahwa pada titik 1 memenuhi syarat yaitu 87 µg/Nm<sup>3</sup>, sedangkan titik 2 tidak memenuhi syarat yaitu 247 µg/Nm<sup>3</sup> sesuai dengan nilai ambang batas yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Serta Sebagian responden menunjukkan terdapat gangguan/keluhan kesehatan akibat kadar debu TSP di udara ambien.

Disarankan untuk dapat melakukan penghijauan dengan menambahkan tanaman pohon-pohon besar seperti pohon mahoni, palem raja dan pohon sengon yang dapat mengurangi pengaruh debu terhadap masyarakat.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

1. Abidin J, Artauli Hasibuan F. Pengaruh Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan Untuk Menambah Pemahaman Masyarakat Awam Tentang Bahaya Dari Polusi Udara. In: Prosiding Seminar Nasional Fisika Universitas Riau IV. Pekanbaru: Universitas Riau; 2019. p. 1–7.
2. Della Ertiana E. Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan Masyarakat: Literatur Review. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*. 2022;12(2):287–96.
3. Hikmiyah AF. Analysis of Dust and NO<sub>2</sub> Level in the Ambient Air and Sweeper's Respiratory Complaints in Purabaya Bus Station Sidoarjo. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN*. 2018 Dec 4;10(2):138–48.
4. Anwar FS, Mallongi A, Maidin MA. Kualitas Udara Ambien CO dan TSP Di Permukiman Sekitar Kawasan Industri PT. Semen Tonasa. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Maritim*. 2019 May 20;2(1):84–92.
5. Sabdo Yuwono A, Mulyanto B, Kurniawan A, Azmi A. Analysis of Dustfall Generation From Regosol Soil In Java Island, Indonesia. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2015;10(18):8184–91.
6. Endro Prasetyotomo D, Setiyo Huboyo H, Hadiwidodo M. Analisis Kualitas Total Suspended Particulate (TSP) Dalam Ruangannya Pada Proses Pengasapan (Studi Kasus: Sentra Pengasapan Ikan Bandarharjo, Kota Semarang). *Jurnal Teknik Lingkungan*. 2015;4(1):1–11.
7. Fita Prilila G, Wisnu Wardhana I, Sutrisno E. Estimasi Sebaran Dan Analisis Risiko Tsp Dan Pb Di Terminal Bis Terhadap Kesehatan Pengguna Terminal (Studi Kasus: Terminal Mangkang Dan Penggaron, Semarang). *Jurnal Teknik Lingkungan*. 2016;5(4):1–12.
8. Pemerintah Pusat. Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta; 2021.
9. Milo S, Yudi Ismanto A, D. Kallo V. Hubungan Kebiasaan Merokok Di Dalam Rumah Dengan Kejadian Ispa Pada Anak Umur 1-5 Tahun Di Puskesmas Sario Kota Manado. *ejournal Keperawatan (e-Kp)*. 2015;3(2):1–7.
10. DAMAYANTI A. Hubungan Kualitas Udara Ambien Menggunakan Parameter TSP Terhadap Keluhan Subjektif Pada Pedagang Tetap Di Terminal Bekasi Tahun 2021. Vol. 1. Jakarta: Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Jakarta II; 2021.