



DAMPAK PENCEMARAN UDARA TERHADAP KESEHATAN MASYARAKAT: LITERATUR REVIEW

Evita Della Ertiana

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Kampus C, Mulyorejo, Kota Surabaya, Jawa Timur
60115, Indonesia

evita.della.ertiana-2017@fkm.unair.ac.id

ABSTRAK

Setiap jenis bahan pencemar mempunyai dampak spesifik pada kesehatan manusia. Upaya pemantauan kualitas udara yang telah dilakukan hanya menghasilkan data informasi udara di daerah yang terincikasi mengalami pencemaran udara. Namun demikian dampaknya terhadap kesehatan masyarakat sekitar belum dapat terdeteksi secara jelas. Tujuan literatur review ini adalah untuk mengetahui dampak pencemaran udara terhadap kesehatan masyarakat dalam studi empiris lima tahun terakhir. Penelitian dilakukan dengan mencari literatur menggunakan beberapa database akademik, yaitu google scholar, SageJournal dan SINTA. Pencarian literatur dibatasi dari tahun 2017 sampai 2021. Kata kunci yang digunakan adalah “pencemaran udara” dan “kesehatan masyarakat”. Didapatkan 8 artikel yang relevan yang berhubungan dengan dampak pencemaran udara terhadap kesehatan masyarakat. Berdasarkan hasil literatur review terhadap 8 artikel tentang dampak pencemaran udara terhadap kesehatan masyarakat didapatkan bahwa ada lima jurnal yang menyatakan polusi udara yang diteliti sudah diatas baku mutu yang diisyaratkan dalam peraturan pemerintah RI No. 41 tahun 1999. Ada empat artikel yang menyatakan polusi udara yang terjadi berdampak pada kesehatan yaitu berupa partikel debu mengganggu masyarakat sekitar, pencemaran udara berdampak pada gangguan pernafasan dan pencemaran udara berisiko non karsinogenik pada masyarakat sekitar.

Kata kunci: dampak; pencemaran udara; kesehatan masyarakat

THE IMPACT OF AIR POLLUTION ON PUBLIC HEALTH: LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

Each type of pollutant has a specific impact on human health. Air quality monitoring efforts that have been carried out have only produced air information data in areas that are indicated for air pollution. However, the health of the surrounding community has not been clearly detected. The purpose of this literature review is to determine the impact of air pollution on public health in an empirical study of the last five years. The research was conducted by searching the literature using several academic databases, namely Google Scientist, SageJournal and SINTA. The literature search was limited from 2017 to 2021. The keywords used were “air pollution” and “public health”. Obtained 8 relevant articles related to the impact of air pollution on public health. Results Based on a literature review of 8 articles on the impact of air pollution on public health, it was found that there are five journals that state that air pollution is carried out on the quality standards required by the Indonesian government regulation no. 41 of 1999. There are four articles that state that air pollution has an impact on health, namely in the form of dust particles that disturb the surrounding community, air pollutants that have an impact on respiratory problems and non-carcinogenic air pollution in the surrounding community.

Keywords: impact; air pollution; public health

PENDAHULUAN

Pencemaran udara masih saja terjadi tiap tahunnya dan menjadi masalah kesehatan yang belum terpecahkan. Pencemaran udara terjadi akibat perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan yang dibuat oleh manusia untuk memenuhi aktivitasnya di zaman yang semakin modern. Penggunaan teknologi yang semakin canggih dan semakin banyaknya industri-industri yang

menggunakan mesin bermotor serta semakin banyaknya kendaraan yang digunakan masyarakat setiap harinya akan menghasilkan zat-zat berbahaya yang dapat mencemarkan udara. Dampaknya adalah udara yang menjadi sumber pernafasan manusia menjadi tidak bersih dan dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Selain itu juga dapat berdampak pada terganggunya ekosistem alami di lingkungan sekitar udara yang mengalami pencemaran tersebut.

Perkembangan penduduk di suatu daerah akan diikuti oleh pertumbuhan sektor lain seperti semakin banyaknya industri dan alat transportasi. Hal tersebut dapat ber dampak positif terhadap perekonomian, namun demikian juga berdampak negatif pada lingkungan berupa pencemaran udara akibat peningkatan emisi mesin dan kendaraan bermotor (Masito, 2018). Pengertian pencemaran udara berdasarkan Undang-undang Nomor 23 tahun 1997 pasal 1 ayat 12 mengenai pencemaran lingkungan yaitu “Pencemaran yang disebabkan oleh aktivitas manusia seperti pencemaran yang berasal dari pabrik, kendaraan bermotor, pembakaran sampah, sisa pertanian, dan peristiwa alam seperti kebakaran hutan, letusan gunung api yang mengeluarkan debu, gas, dan awan panas. Udara ambien adalah udara bebas di permukaan bumi pada lapisan troposfir yang berada di dalam wilayah yuridiksi Republik Indonesia yang dibutuhkan dan mempengaruhi kesehatan manusia, makhluk hidup dan unsur lingkungan hidup lainnya” (Presiden Republik Indonesia, 1999).

Data kematian di Indonesia yang diakibatkan oleh polusi udara ambien pada tahun 2010 adalah berjumlah 1.210.581 orang menderita asma bronkial, 173.487 orang dari bronkopneumonia, 2.449.986 orang dari infeksi pernapasan akut, 336.273 orang dari pneumonia, 153.724 orang dari penyakit paru obstruktif kronik dan 1.246.130 orang dari arteri koroner penyakit (World Health Organization & United Nations Framework Convention on Climate Change, 2015). Setiap jenis bahan pencemar mempunyai dampak spesifik pada kesehatan manusia. Upaya pemantauan kualitas udara yang telah dilakukan hanya menghasilkan data informasi udara di daerah yang terincikasi mengalami pencemaran udara. Namun demikian dampaknya terhadap kesehatan masyarakat sekitar belum dapat terdeteksi secara jelas.

Dampak dari gas CO₂ terhadap kesehatan dapat menyebabkan kematian mendadak karena kekurangan gas oksigen di dalam tubuh. Gas SO₂ dikenal sebagai gas yang dapat menyebabkan iritasi pada sistem pernapasan seperti pada selaput lendir hidung, tenggorokan dan saluran udara di paru-paru, efek kesehatan ini menjadi lebih buruk pada penderita asma. Beberapa penelitian menghubungkan antara pajanan pencemar partikulat (PM₁₀) serta beberapa gangguan berupa meningkatnya gejala gangguan pernapasan yaitu iritasi, menurunnya fungsi paru-paru, memperparah penyakit asma, menimbulkan bronchitis kronis, serangan jantung ringan, kematian dini bagi penderita penyakit jantung dan paru-paru. Selanjutnya NO_x dapat menyebabkan gangguan pernapasan, radang paru-paru (pneumonia), dan juga kematian, sedangkan bahaya timbal merupakan salah satu unsur kimia sebagai polutan (bahan pencemar) udara paling berbahaya bagi kesehatan manusia dan dapat berlangsung seumur hidup karena timbal dapat berakumulasi dalam tubuh manusia (Hasan et al., 2020).

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti tertarik untuk melakukan studi literatur mengenai “Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan Masyarakat”. Diharapkan literature review ini dapat membantu masyarakat di lingkungan yang berisiko memiliki tingkat pencemaran udara tinggi akan lebih waspada dan lebih sadar mengenai dampak negatif yang diakibatkan oleh pencemaran udara. Tujuan literatur review ini adalah untuk mengetahui dampak pencemaran udara terhadap kesehatan masyarakat dalam studi empiris lima tahun terakhir.

METODE

Metode yang digunakan dalam studi ini adalah literature review. Studi ini menggunakan beberapa sumber pencarian literatur database yang relevan, diantaranya menggunakan *google scholar*, *SageJournal* dan SINTA. Kata kunci yang digunakan dalam *literature review* adalah “*pencemaran udara*” dan “*kesehatan masyarakat*”. Pencarian literatur dibatasi dari tahun 2017 sampai 2021, mendapatkan hasil 3.190 artikel. Kemudian dilakukan penyaringan artikel disesuaikan dengan judul dan tahun terbit didapatkan 10 artikel. Setelah itu diseleksi abstrak dan full text didapatkan 8 artikel. Hasil akhir disesuaikan dengan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi dan didapatkan delapan artikel yang meliputi penulis, tahun, judul, desain, sampel, variabel, instrument, analisis dan hasil.

Tabel 1.
 Hasil Literatur Review

No	Judul; Penulis; Tahun; Database; Volume, Angka	Metode (Desain, Sampel, Variabel, Instrumen, Analisis)	Hasil Penelitian
1	<i>Analisis Dampak Pencemaran Udara PT Delta Dunia Textile terhadap Kondisi Masyarakat</i> (Primasanti & Indriastiningsih, 2021)	D: deskriptif komparatif S/O: PT. Delta Dunia Textile V: Emisi dan kebisingan perusahaan I: Pedoman wawancara dan lembar pengumpulan data A: Uji <i>t</i>	Uji emisi dan kebisingan dari industri PT Delta Dunia Textile masih dalam batas kendali yaitu berada dibawah rata-rata baku mutu, namun ada indikator partikel debu pada mesin ketel uap terjadi kenaikan signifikan dari 99,66 mg/m ³ pada tahun 2019 menjadi 143,72 mg/m ³ tahun 2020 yang menyebabkan pencemaran udara dan mengganggu masyarakat di sekitar pabrik.
2	<i>Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan Udara Ambien terhadap Pengguna Jalan dan Masyarakat Sekitar pada Ruas Jalan Ir. Sukarno Surabaya</i> (Alfiah & Yulawati, 2018)	D: survei analitik S: populasi yang melewati jalan (komuter), populasi yang bekerja (beraktifitas) dan populasi yang bertempat tinggal (bermukim). V: Independen: parameter CO, Pb, PM10, dan kebisingan Dependen: durasi terpajan, frekuensi terpajan, profesi, keluhan kesehatan I: kuisisioner, wawancara A: Analisis Resiko	Kualitas udara ambien pada ruas Jl. Ir. Soekarno, masih memenuhi baku mutu udara ambien nasional untuk parameter Pb, CO, PM ₁₀ dan bising. Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan udara ambien Jl Ir. Soekarno atau Merr terhadap populasi komuter (pengguna jalan yang hanya melintas), populasi <i>road side</i> yaitu pekerja dan penghuni masih aman. Perhitungan karakterisasi resiko (RQ) menunjukkan hasil RQ < 1 untuk karbon monoksida (CO), timbal (Pb) dan partikulat PM10. Intreptasi ARKL untuk ketiga pencemar udara – CO, PM10 dan Pb masih dalam tingkat resiko “Aman” bagi komuter dan populasi <i>road side</i> untuk saat ini.
3	<i>Analisis Resiko Kualitas Udara Ambien (NO₂ dan SO₂) dan Gangguan Pernapasan Pada Masyarakat di Wilayah</i>	D: deskriptif dengan pendekatan cross sectional S: masyarakat wilatah Kalianak Surabaya (n =	Hasil ARKL menunjukkan bahwa masyarakat yang tinggal di wilayah tersebut tidak aman dengan konsentrasi NO ₂ sesuai dengan hasil pengukuran. Hasil

No	Judul; Penulis; Tahun; Database; Volume, Angka	Metode (Desain, Sampel, Variabel, Instrumen, Analisis)	Hasil Penelitian
	<i>Kalianak Surabaya</i> (Masito, 2018).	19). V: Usia, lama tinggal, kebiasaan merokok dan indeks masa tubuh I: kuisisioner A: Analisis resiko kesehatan masyarakat (ARKL)	menunjukkan bahwa lebih dari 50% responden mengalami gangguan pernapasan (68,4%) dengan mayoritas responden berusia 46-55 tahun (31,6%), lama tinggal >20 tahun (47,4%), responden bukan perokok (47,4%), dan Indeks Massa Tubuh normal (36,8%). Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah kualitas udara ambien (NO ₂ dan SO ₂) di wilayah Kalianak Surabaya masih memenuhi baku mutu, tetapi terdapat nilai RQ>1 untuk parameter NO ₂ sehingga tingkat risikonya tidak aman.
4	<i>Pengaruh Pencemaran Udara PM 2.5 dan PM 10 Terhadap Keluhan Pernapasan Anak di ruang Terbuka Anak di DKI Jakarta</i> (Hidayat et al., 2020)	D: analitik observasional S: anak usia 6-12 tahun (n = 60). V: Independen: pencemaran udara Dependen: keluhan pernafasan I: kuisisioner dan wawancara A: Uji <i>regresi</i>	Hasil dari pengambilan sampel yaitu RPTRA Lenteng Agung PM 2,5 siang hari adalah 42 mg/m ³ dan sore hari 68 mg/m ³ ; PM 10 Siang hari 48 mg/m ³ dan sore hari 80 mg/m ³ , RPTRA Sungai Bambu PM 2,5 siang hari adalah 14 mg/m ³ dan sore hari 34 mg/m ³ ; PM 10 Siang hari 16 mg/m ³ dan sore hari 35 mg/m ³ , Taman Lapangan Banteng PM 2,5 siang hari adalah 8 mg/m ³ dan sore hari 51 mg/m ³ ; PM 10 siang hari adalah 9 mg/m ³ dan sore hari 59 mg/m ³ . Hubungan paparan debu PM terhadap keluhan pernapasan anak-anak yang berkunjung ke RPTRA adalah PM 2,5 siang terhadap keluhan pernapasan yaitu sesak 0,000 (p<0,05) dan asma 0,049 (p<0,05), PM 2,5 sore terhadap keluhan pernapasan sesak, pilek dan nyeri tenggorokan 0,000 (p<0,05), keluhan pernapasan PM 10 siang terhadap keluhan pernapasan sesak 0,000 (p<0,05) dan sesak 0,049 (p<0,05) dan PM 10 sore terhadap keluhan pernapasan sesak 0,000 (p<0,05), pilek 0,043 (p<0,05), nyeri tenggorokan 0,031 (p< 0,05).
5	<i>Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Karbon Monoksida (CO) pada Petugas Pengumpul Tol di Semarang</i>	D: deskriptif cross sectional S: petugas pengumpul Tol (n = 54). V: konsentrasi gas CO,	Rata-rata konsentrasi gas Karbon Monoksida (CO) dalam udara ambien di gerbang tol Semarang adalah 10,61 mg/m ³ menunjukkan nilai di bawah baku mutu

No	Judul; Penulis; Tahun; Database; Volume, Angka	Metode (Desain, Sampel, Variabel, Instrumen, Analisis)	Hasil Penelitian
	(Aprilia et al., 2017)	tinggi badan, berat badan I: kuisisioner, wawancara, observasi A: Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan	Terdapat 9 titik pengukuran yang menunjukkan nilai konsentrasi gas Karbon Monoksida (CO) di atas baku mutu Rata-rata waktu pajanan, durasi pajanan, dan frekuensi pajanan pada responden petugas pengumpul tol Semarang adalah 8 jam, 264 hari, dan 12,9 tahun Risiko dari pajanan gas Karbon Monoksida (CO) pada saat ini (realtime) dan selama 30 tahun (lifetime) pada petugas pengumpul tol Semarang belum menunjukkan risiko non karsinogenik akibat pajanan gas CO ($RQ \leq 1$).
6	<i>Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) Akibat Paparan Karbon Monoksida (CO) melalui Inhalasi pada Pedagang di Sepanjang Jalan Depan Pasar Projo Ambarawa Kabupaten Semarang</i> (Pamungkas et al., 2017)	D: deskriptif cross sectional S: Pedagang (n = 58). V: intakekarbon monoksida, berat badan, laju asupan, lama paparan, durasi paparan, konsentrasi CO di udara, risiko kesehatan karsinogenik I: kuisisioner, wawancara, observasi A: Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan	Terdapat 10 titik (57,89%) dari 19 titik yang diukur yang konsentrasi karbon monoksidanya sudah melebihi baku mutu yang diisyaratkan dalam Peraturan Pemerintah RI Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara Ambien Nasional sebesar 30 mg/m ³ per jamnya. <i>Intake</i> paparan karbon monoksida (CO) pada <i>realtime</i> memiliki nilai rata-rata 2,94 mg/kg/hari, sedangkan <i>intake</i> pada <i>lifetime</i> memiliki nilai rata-rata 4,76 mg/kg/hari. Baik pada karakteristik risiko non karsinogenik atau <i>risk quotient</i> (RQ) <i>realtime</i> maupun <i>lifetime</i> , terdapat 5 orang responden (8,6%) tidak aman atau berisiko dari total 58 responden.
7	<i>Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Gas Karbon Monoksida pada Pedagang Kaki Lima (Studi Kasus Jalan Setiabudi Semarang)</i> (Wahyuni et al., 2018)	D: analitik cross sectional S: Pedagang kaki lima (n = 46). V: konsentrasi CO, durasi pajanan, frekuensi pajanan, waktu pajanan dan berat badan, nilai RQ I: kuisisioner, wawancara, observasi A: Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan	Konsentrasi gas karbon monoksida dari 18 titik pengukuran tidak ada yang melebihi NAB dalam SK Gubernur Jateng No. 8 tahun 2001 dengan rata-rata 5,625 mg/m ³ . Rata-rata <i>intake realtime</i> sebesar 0,242 mg/kg/hari dan rata-rata <i>intake lifetime</i> yaitu 0,684 mg/kg/hari. Rata-rata nilai karakterisasi risiko (RQ) adalah 0,037 (<i>realtime</i>) dan 0,104 (<i>lifetime</i>) menunjukkan bahwa bahwa nilai karakterisasi risiko (RQ) dari 46 responden

No	Judul; Penulis; Tahun; Database; Volume, Angka	Metode (Desain, Sampel, Variabel, Instrumen, Analisis)	Hasil Penelitian
8	<i>Analisis Pencemaran Udara Gas CO Akibat Pembuangan Gas Emisi Kendaraan Bermotor di Depan Bagu Mall pada Ruas Jalan Wolter Mongisidi Kota Manado</i> (Lawalata et al., 2021)	D: kuantitatif S/O: Jumlah kendaraan dan jenis kendaraan yang melintas V: volume kendaraan dan tingkat pencemaran CO I: lembar pengumpulan data A: Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan	pedagang kaki lima di Jalan Setiabudi baik <i>realtime</i> ataupun <i>lifetime</i> yaitu $RQ \leq 1$ artinya masih dalam kategori belum berisiko kesehatan non karsinogenik. Pencemaran udara yang disebabkan emisi kendaraan bermotor di depan bahu mall pada ruas jalan wolter mongisidi kota manado sebesar; 32 ppm melebihi nilai standar baku mutu udara; 26,19 ppm.

HASIL

Berdasarkan hasil review terhadap 8 jurnal didapatkan dampak pencemaran udara terhadap kesehatan masyarakat sebagai berikut:

Terdapat lima jurnal yang menyatakan polusi udara yang diteliti masih dibawah baku mutu yang diisyaratkan dalam peraturan pemerintah RI No. 41 tahun 1999. Jurnal nomor 1 didapatkan uji emisi dan kebisingan masih dalam batas kendali karena berada dibawah rata-rata baku mutu. Jurnal nomor 2 didapatkan kualitas udara ambien pada ruas untuk parameter Pb, CO, PM₁₀ dan bising. Jurnal nomor 3 didapatkan kualitas udara ambien SO₂ di wilayah masih memenuhi baku mutu. Jurnal nomor 5 didapatkan konsentrasi gas karbon monoksida (CO) dalam udara ambien menunjukkan nilai di bawah baku mutu. Jurnal nomor 7 didapatkan nilai karakterisasi pedagang kaki lima baik *realtime* ataupun *lifetime* masih dalam kategori belum berisiko kesehatan non karsinogenik.

Terdapat lima jurnal yang menyatakan polusi udara yang diteliti sudah diatas baku mutu yang diisyaratkan dalam peraturan pemerintah RI No. 41 tahun 1999. Jurnal nomor 1 didapatkan bahwa ada indikator partikel debu pada mesin ketel uap terjadi kenaikan signifikan. Jurnal nomor 3 didapatkan terdapat nilai $RQ > 1$ untuk parameter NO₂ sehingga tingkat risikonya tidak aman. Jurnal nomor 4 didapatkan pencemaran udara PM 2.5 dan PM 10 di beberapa titik mengalami peningkatan pada sore hari. Jurnal nomor 6 didapatkan terdapat 10 titik yang konsentrasi karbon monoksidanya sudah melebihi baku mutu. Jurnal nomor 8 didapatkan pencemaran udara yang disebabkan emisi kendaraan bermotor melebihi nilai standar baku mutu udara.

Terdapat tiga jurnal yang menyatakan polusi udara yang terjadi tidak berdampak pada kesehatan. Jurnal nomor 2 menunjukkan hasil $RQ < 1$ untuk karbon monoksida (CO), timbal (Pb) dan partikulat PM10. Intreptasi ARKL untuk ketiga pencemar udara – CO, PM10 dan Pb masih dalam tingkat resiko “Aman” bagi komuter dan populasi *road side* untuk saat ini. Jurnal nomor 5 didapatkan risiko dari pajanan gas Karbon Monoksida (CO) pada saat ini (*realtime*) dan selama 30 tahun (*lifetime*) pada petugas pengumpul tol Semarang belum menunjukkan risiko non karsinogenik akibat pajanan gas CO ($RQ \leq 1$). Jurnal nomor 7 didapatkan nilai karakterisasi risiko (RQ) baik *realtime* ataupun *lifetime* yaitu $RQ \leq 1$ artinya masih dalam kategori belum berisiko kesehatan non karsinogenik.

Terdapat empat jurnal yang menyatakan polusi udara yang terjadi berdampak pada kesehatan. Jurnal nomor 1 didapatkan indikator partikel debu pada mesin ketel uap terjadi kenaikan signifikan dari 99,66 mg/m³ pada tahun 2019 menjadi 143,72 mg/m³ tahun 2020 yang menyebabkan pencemaran udara dan mengganggu masyarakat di sekitar pabrik. Jurnal nomor 3 menunjukkan bahwa lebih dari 50% responden mengalami gangguan pernapasan (68,4%) dengan mayoritas responden berusia 46-55 tahun (31,6%), lama tinggal >20 tahun (47,4%), responden bukan perokok (47,4%), dan Indeks Massa Tubuh normal (36,8%). Jurnal nomor 4 didapatkan hubungan paparan debu PM terhadap keluhan pernapasan anak-anak adalah PM 2,5 siang terhadap keluhan pernapasan yaitu sesak dan asma, PM 2,5 sore terhadap keluhan pernapasan sesak, pilek dan nyeri tenggorokan, keluhan pernapasan PM 10 siang terhadap keluhan pernapasan sesak dan PM 10 sore terhadap keluhan pernapasan sesak, pilek dan nyeri tenggorokan. Jurnal nomor 6 didapatkan bahwa pada karakteristik risiko non karsinogenik atau *risk quotient* (RQ) *realtime* maupun *lifetime*, terdapat 5 orang responden (8,6%) tidak aman atau berisiko dari total 58 responden.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil literatur review terhadap 8 jurnal tentang dampak pencemaran udara terhadap kesehatan masyarakat didapatkan bahwa Terdapat lima jurnal yang menyatakan polusi udara yang diteliti sudah diatas baku mutu yang diisyaratkan dalam peraturan pemerintah RI No. 41 tahun 1999 dan terdapat empat jurnal yang menyatakan polusi udara yang terjadi berdampak pada kesehatan.

Polusi Udara

Terdapat dua jurnal (1, 4) yang menyatakan polusi udara berupa partikel debu sudah diatas baku mutu yang diisyaratkan dalam peraturan pemerintah RI No. 41 tahun 1999. PM 2,5 dan PM 10 merupakan partikel yang terdiri dari berbagai senyawa sulfat, senyawa nitrat, senyawa karbon, amonium, ion hidrogen, senyawa organik dan partikel terikat air. Sumber utama dari PM 2,5 dan PM 10 dilokasi penelitian ini adalah bahan bakar fosil, dimana transportasi umum dan pribadi. PM 2,5 dan PM 10 memberikan dampak buruk terhadap kesehatan. Besarnya ukuran partikulat debu yang dapat masuk ke dalam saluran pernapasan manusia dapat menimbulkan gejala dasar berupa mual, muntah dan sakit kepala ketika paparan awal terjadi dan lebih jauhnya adalah dapat mengalami gangguan pernapasan dengan ciri batuk batuk dan kesulitan bernafas (Hidayat et al., 2020).

Terdapat satu jurnal (3) yang menyatakan terdapat nilai RQ>1 untuk parameter NO₂ sehingga tingkat risikonya tidak aman. NO₂ merupakan senyawa kimia berwarna cokelat kemerahan, berbau tajam, dan bersifat sangat toksik terhadap saluran pernapasan. Paparan gas ini di dalam tubuh manusia akan menyebabkan pembengkakan paru sehingga terjadi sesak napas, kejang, bahkan berujung fatal pada kematian (Suyono, 2014).

Terdapat dua jurnal (6, 8) yang menyatakan tingkat karbon monoksidanya sudah melebihi baku mutu. Karbon monoksida diudara akandengan cepat dapat memasuki beberapa bagian tubuh seperti darah, otak, jantung dan otot ketika kita bernapas. Gas ini memasuki tubuh melalui saluran inhalasi kearah paru-paru dan kemudian akan meninggalkan tubuh melalui paru-paru juga ketika kita mengeluarkan napas. Namun terdapat jeda dalam pengeluaran kembali karbon monoksida tersebut, yaitu membutuhkan waktu sekitar satu hari penuh agar karbon monoksida benar-benar keluar dari tubuh (Semarang, 2016).

Dampak Polusi Udara

Terdapat satu jurnal (1) yang menyatakan bahwa pencemaran udara berupa partikel debu mengganggu masyarakat sekitar. Pada umumnya udara yang telah tercemar partikel debu dapat menimbulkan berbagai macam penyakit saluran pernapasan. Partikel debu terdiri dari cairan dan padatan yang sangat kecil dan melayang-layang di udara, partikel debu ini akan terhirup dan masuk ke dalam paru-paru. Letak penempelan atau pengendapan partikel debu di dalam paru-paru tergantung ukuran partikel debu tersebut. Partikel debu yang berukuran 8 sampai 25 mikron akan tertahan di saluran napas bagian atas yaitu melekat di hidung dan tenggorokan, sedangkan partikel debu yang berukuran 2 sampai 8 mikron akan tertahan pada saluran pernapasan bagian tengah yaitu melekat di saluran bronkial. Partikel debu yang berukuran 0,5 sampai 2 mikron akan masuk ke dalam kantung udara paru-paru dan menempel pada alveoli. Partikel yang lebih kecil dari 0,5 mikron akan bebas keluar masuk melalui pernapasan (Chandra, 2006).

Terdapat dua jurnal (3, 4) yang menyatakan pencemaran udara berdampak pada gangguan pernafasan. PM 2,5 dan PM 10 memberikan dampak buruk terhadap kesehatan. Besarnya ukuran partikulat debu yang dapat masuk ke dalam saluran pernapasan manusia, pengunjung yang pernah mengalami gangguan pernapasan hal ini disebabkan waktu kunjungan anak-anak berkisar antara 3-4 jam yang dimana durasi tersebut dapat menimbulkan gejala dasar berupa mual, muntah dan sakit kepala ketika paparan awal terjadi dan lebih jauhnya adalah dapat mengalami gangguan pernapasan dengan ciri batuk batuk dan kesulitan bernafas (Masito, 2018).

NO₂ merupakan senyawa kimia berwarna coklat kemerahan, berbau tajam, dan bersifat sangat toksik terhadap saluran pernapasan. Paparan gas ini di dalam tubuh manusia akan menyebabkan pembengkakan paru sehingga terjadi sesak napas, kejang, bahkan berujung fatal pada kematian. Seseorang yang terpajan oleh gas polutan udara ambien yang semakin lama dan terus menerus, maka kemungkinan adanya keluhan pernapasan juga semakin besar. Kondisi fisiologis yang dirasakan oleh responden penelitian ini digambarkan dengan melihat keluhan pernapasan yang dialami, dengan menanyakan frekuensi dan tingkat keparahan yang dirasakan. Ketentuan banyaknya hari pada masing-masing frekuensi tidak ditanyakan karena seringkali seseorang lupa atau tidak mengingat dengan tepat jumlah terjadinya keluhan dalam kurun waktu tertentu. Kondisi fisiologis yang dirasakan tersebut berupa batuk, sesak napas, tenggorokan gatal atau kering, batuk disertai sesak napas, dan hidung berair (Hidayat et al., 2020).

Terdapat satu jurnal (6) yang menyatakan polusi udara berdampak pada 8,6% masyarakat sekitarnya dengan resiko non karsinogenik. Nilai Ambang Batas (NAB) karbon monoksida di udara telah diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara Ambien Nasional. Peraturan pemerintah tersebut menyebutkan bahwa Nilai Ambang Batas (NAB) yang ditetapkan adalah sebesar 30.000 µg/ Nm³(26 ppm) dalam waktu 1 jam, dan 10.000 µg/ Nm³(9 ppm) dalam waktu 24 jam. Selain itu, WHO juga mengeluarkan standar paparan karbon monoksida yang diperbolehkan pada kualitas udara secara lebih spesifik yaitu 100 mg/m³ (87 ppm) dalam waktu 15 menit, 60 mg/m³ (52 ppm) dalam waktu 30 menit, 30 mg/m³ (26 ppm) dalam waktu 1 jam dan 10 mg/m³ (9 ppm) dalam waktu 8 jam (Direktur Jendral PP dan PL Kementerian Kesehatan, 2012).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil literatur review terhadap 8 jurnal tentang dampak pencemaran udara terhadap kesehatan masyarakat didapatkan bahwa ada lima jurnal yang menyatakan polusi udara yang diteliti sudah diatas baku mutu yang diisyaratkan dalam peraturan pemerintah RI No. 41 tahun

1999. Ada empat jurnal yang menyatakan polusi udara yang terjadi berdampak pada kesehatan yaitu berupa partikel debu mengganggu masyarakat sekitar, pencemaran udara berdampak pada gangguan pernafasan dan pencemaran udara berisiko non karsinogenik pada masyarakat sekitar.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiah, T., & Yuliawati, E. (2018). Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan Udara Ambien Terhadap Pengguna Jalan Dan Masyarakat Sekitar Pada Ruas Jalan Ir. Sukarno Surabaya. *Infomatek*, 20(1), 27. <https://doi.org/10.23969/infomatek.v20i1.878>
- Aprilia, D. N., Nurjazuli, & Joko, T. (2017). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Karbon Monoksida (Co) Pada Petugas Pengumpul Tol Di Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(3), 367–375.
- Chandra, B. (2006). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Direktur Jendral PP dan PL Kementerian Kesehatan. (2012). *Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL)*.
- Hasan, N., Fattah, I., & Risna. (2020). Analisis Pencemaran Udara Akibat Pabrik Aspal Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara. *Madani Legal Review*, 4(2), 108–123.
- Hidayat, A., Inaku, R., & Novianus, C. (2020). Pengaruh Pencemaran Udara PM 2, 5 dan PM 10 Terhadap Keluhan Pernapasan Anak di Ruang Terbuka Anak di DKI Jakarta The Effect of PM 2 . 5 and PM 10 Air pollution on Complaints of Children ' s Respiration in Children ' s Open Space in DKI Jakarta. *Arkesmas*, 5(2), 9–16.
- Lawalata, J., Riogilang, H., Rondonuwu, S., & Belakang, A. L. (2021). Analisis Pencemaran Udara Gas CO Akibat Pembuangan Gas Emisi Kendaraan Bermotor Di Depan Bahu Mall Pada Ruas Jalan Wolter Monginsidi Kota Manado. 19, 151–157.
- Masito, A. (2018). Risk Assessment Ambient Air Quality (NO2 And SO2) and The Respiratory Disorders to Communities in the Kalianak Area of Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(4), 394. <https://doi.org/10.20473/jkl.v10i4.2018.394-401>
- Pamungkas, R. E., Sulistiyani, & Rahardjo, M. (2017). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (Arkl) Akibat Paparan Karbon Monoksida (Co) Melalui Inhalasi Pada Pedagang Di Sepanjang Jalan Depan Pasar Projo Ambarawa Kabupaten Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(5), 824–831.
- Presiden Republik Indonesia. (1999). Pp Ri No 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara. *Peraturan Pemerintah No. 41 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara*, 18.
- Primasanti, Y., & Indriastiningsih, E. (2021). Analisis dampak pencemaran udara PT delta dunia textile terhadap kondisi masyarakat. *Jurnal Ilmu Keperawatan Indonesia (JIKI)*, 14(1), 33–35.
- Semarang, U. K. (2016). *Dinas Pengelolaan Pendapatan Anggaran Daerah Provinsi Jawa Tengah*. <http://dppad.jatengprov.go.id/up3ad-kab-semarang/>

Suyono. (2014). *Pencemaran Kesehatan Lingkungan*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.

Wahyuni, E., D, Y. H., & Setiani, O. (2018). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Gas Karbon Monoksida Pada Pedagang Kaki Lima (Studi Kasus Jalan Setiabudi Semarang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 6(6), 87–93.

World Health Organization, & United Nations Framework Convention on Climate Change. (2015). Climate and Health Country Profile, Indonesia – 2015. *World Health Organization, 2013*, 1–8.