

PENGARUH PENCEMARAN UDARA DI LINGKUNGAN TPA ANTANG TERHADAP GANGGUAN SALURAN PERNAPASAN (LITERATURE REVIEW)

Gina Julyesta Rampun¹, M. Rafli Ramadhan², Firdaus W. Suhaeb³, Idham Irwansyah Idrus⁴

Email: gjulyestarampun@gmail.com¹, raflyappy2000@gmail.com², firdaus.suhaeb@unm.ac.id³,
idham.irwansyah@unm.ac.id⁴

Universitas Negeri Makassar

ABSTRAK

Warga yang tinggal di sekitar kawasan TPA Antang Makassar tergolong kelompok yang rentan mengalami gangguan pernapasan akibat pencemaran udara dari limbah. Limbah tersebut mengalami proses pembusukan dan menghasilkan gas yang bersifat beracun bagi tubuh manusia. Kajian literatur ini bertujuan untuk membahas permasalahan gangguan saluran pernapasan yang dialami oleh masyarakat sekitar TPA Antang serta faktor risiko yang memicu gangguan tersebut. Metodologi yang diterapkan berupa tinjauan pustaka. Sumber pustaka yang dikaji adalah jurnal-jurnal nasional yang dipublikasikan antara tahun 2010 hingga 2020. Pengumpulan referensi dilakukan melalui basis data Google Scholar dan laman <http://garuda.ristekbrin.go.id/> dengan kata kunci seperti “risiko kesehatan akibat sampah”, “risiko kesehatan paparan gas”, “gangguan pernapasan akibat sampah”, “keluhan pernapasan akibat sampah”, dan “pengaruh paparan gas TPA”. Dari pencarian tersebut, ditemukan sebanyak 58 artikel yang sesuai dengan kata kunci. Setelah dilakukan penyaringan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi seperti topik pencemaran udara dan gangguan pernapasan akibat sampah di masyarakat sekitar TPA, terpilih 13 artikel untuk ditelaah. Hasil kajian menunjukkan bahwa terdapat kandungan gas yang menyebabkan gangguan pernapasan berupa batuk, flu, nyeri dada, sakit kepala, mual, iritasi mata, demam, radang tenggorokan, mengi, sesak napas, hingga gangguan tidur. Faktor risiko yang memperburuk gangguan pernapasan tersebut antara lain usia, durasi paparan, kadar gas serta kualitas mikrobiologi udara yang tidak sesuai standar, tingkat pendidikan, jarak tempat tinggal dari TPA, penggunaan alat pelindung diri saat bekerja, dan kebiasaan merokok.

Kata Kunci: Faktor Risiko, Gangguan Saluran Pernapasan, Lingkungan TPA.

ABSTRACT

Residents living near the Antang Final Waste Disposal Site (TPA Antang) in Makassar are considered a vulnerable group at risk of experiencing respiratory disorders due to air pollution from waste. The waste undergoes a decomposition process that produces gases toxic to the human body. This literature review aims to discuss respiratory problems experienced by the community around TPA Antang and the risk factors that contribute to these disorders. The methodology used is a literature review. The sources examined are national journals published between 2010 and 2020. Literature collection was conducted using the Google Scholar database and the website <http://garuda.ristekbrin.go.id/> with keywords such as “health risks due to waste,” “health risks of gas exposure,” “respiratory disorders caused by waste,” “respiratory complaints due to waste,” and “effects of gas exposure from landfills.” From the search, 58 articles relevant to the keywords were found. After applying inclusion and exclusion criteria—such as air pollution and respiratory disorders caused by waste among communities living near the landfill—13 articles were selected for review. The results show that certain gas components can cause respiratory symptoms such as coughing, colds, chest pain, headaches, nausea, eye irritation, fever, sore throat, wheezing, shortness of breath, and even sleep disturbances. Risk factors that exacerbate respiratory problems include age, exposure duration, gas concentration and microbiological air quality exceeding standards, education level, distance of residence from the landfill, use of personal protective equipment at work, and smoking habits.

Keywords: Landfill Environment, Respiratory Problem, Risk Factor.

PENDAHULUAN

Sampah adalah material sisa dari kegiatan manusia yang dapat berupa bahan organik maupun anorganik dan dibuang ke lingkungan (Sujarwo, dkk., 2014). Sampah tersebut mungkin masih mengandung zat berbahaya dan beracun seperti logam berat, pestisida, dan lainnya yang dapat menimbulkan risiko kesehatan jika terpapar dalam waktu lama (Mulasari dkk., 2016). Pesatnya laju pertumbuhan penduduk saat ini, mengakibatkan aktivitas manusia juga semakin meningkat sehingga berpengaruh pada peningkatan kebutuhan konsumsi. Tingginya tingkat konsumsi masyarakat saat ini dapat memberikan dampak negatif bagi lingkungan, salah satunya adalah semakin bertambahnya volume sampah yang dihasilkan (Yusmiati, 2017). Sejalan dengan hal itu, pengelolaan sampah di Indonesia hanya memperhatikan sebagai Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah saja tanpa melalui proses 3R (*reduce, reuse, recycle*) di sumbernya. Hal ini menyebabkan beban TPA menjadi berat dan umur penggunaannya semakin pendek (Suyanto dkk., 2015). Salah satu akibat adanya TPA adalah pencemaran udara oleh sampah. Sampah menghasilkan beberapa komponen gas yang masuk ke udara dari hasil proses pembusukan maupun pembakaran.

Pencemaran udara terjadi ketika unsur tertentu masuk ke atmosfer, baik dari aktivitas manusia secara langsung atau tidak langsung maupun dari proses alami, sehingga menyebabkan penurunan kualitas udara hingga batas tertentu (Putri, 2018). Beberapa jenis gas dihasilkan dari proses pembusukan sampah, antara lain Hidrogen Sulfida (H_2S), Karbon Monoksida (CO), Karbon Dioksida (CO_2), Amoniak (NH_3), Fosfor (PO_4), Sulfur Oksida (SO_4), dan Metana (CH_4). Semakin besar jumlah sampah yang membusuk di TPA, semakin tinggi pula volume gas yang dilepaskan (Singga, 2014). Berdasarkan penelitian, paparan gas CH_4 , CO_2 , dan H_2S berdampak langsung pada individu di sekitar TPA, seperti pemulung dan pengelola sampah (Rahma dkk., 2015).

Hampir seluruh aktivitas pengelolaan sampah di TPA memiliki kemungkinan menimbulkan risiko kesehatan, baik bagi para pekerja yang terlibat langsung maupun masyarakat yang bermukim di sekitarnya (Rimantho, 2016). Salah satu risiko kesehatan tersebut adalah munculnya gangguan pada sistem pernapasan. Berdasarkan hasil studi sebelumnya, paparan gas dari pembusukan sampah di TPA berpotensi menyebabkan gangguan pernapasan. Dalam salah satu survei kesehatan pada area TPA ditemukan bahwa 65% pemulung mengalami gangguan saluran pernapasan (Singga, 2014). Selain itu, hasil wawancara dengan warga sekitar TPA menunjukkan bahwa sebagian besar mengalami infeksi saluran pernapasan atas (ISPA), seperti batuk, pilek, dan faringitis serta beberapa gejala lain yang dialami seperti mual, pusing, demam, tenggorokan sakit, maupun mata berair (Fitriyah, 2016). Pada intinya masyarakat yang beraktivitas sehari-hari di lingkungan TPA berisiko mengalami gangguan pada saluran pernapasannya.

Kelompok masyarakat yang menjadi fokus dalam kajian literatur ini adalah mereka yang bekerja di TPA, seperti pemulung dan petugas kebersihan, serta warga yang tinggal dalam radius kurang dari 3 kilometer dari area TPA. Berdasarkan Ziraba et al. (2016), ada kelompok tertentu yang berpotensi mengalami gangguan kesehatan karena terpapar gas dari kawasan pembuangan sampah, salah satunya adalah para pemulung. Gangguan yang timbul bersifat non-karsinogenik, meskipun hubungan antara jarak tempat tinggal dengan lokasi TPA masih belum diketahui secara pasti. Risiko kesehatan mungkin muncul jika tempat tinggal masyarakat sangat dekat dengan lokasi TPA. Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 829 Tahun 1999 menyebutkan bahwa “jarak aman pemukiman dari TPA adalah ± 3 km dan tidak berada di bekas lokasi TPA” (Faisya dkk., 2019). Beberapa penelitian sebelumnya menyampaikan adanya gangguan pernapasan dan faktor risikonya pada kelompok tertentu akibat paparan gas dari sampah. Namun, kajian literatur tentang hal ini masih terbatas. Maka, penelitian ini bertujuan mengulas gangguan pernapasan dan faktor risikonya pada masyarakat sekitar TPA.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada studi literatur ini adalah dengan cara literature review. Urutan proses penelitian ini, yaitu: 1) Identifikasi pertanyaan penelitian 2) Mengembangkan protokol penelitian, 3) Menetapkan lokasi database penelitian sebagai wilayah pencarian, 4) Seleksi hasil penelitian yang relevan, 5) Memilih hasil penelitian yang berkualitas, 6) Ekstraksi data dari studi individual, 7) Sintesis hasil, 8) Penyajian hasil (Perry & Hammond, 2002). Pencarian artikel dilakukan dengan menggunakan database jurnal penelitian secara online. Literatur yang digunakan dalam studi literatur ini berupa Jurnal Nasional yang diterbitkan dari tahun 2010 sampai 2020. Pengumpulan literatur dilakukan melalui database google scholar dan <http://garuda.ristekbrin.go.id/> dengan menggunakan kata kunci “risiko kesehatan akibat sampah”, “risiko kesehatan paparan gas”, “gangguan pernapasan akibat sampah”, “keluhan pernapasan akibat sampah”, serta “pengaruh paparan gas TPA”. Pemilihan literatur yang akan direview ditetapkan dengan menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi. Pemilihan kriteria inklusi dan eksklusi, antara lain:

Kriteria Inklusi :

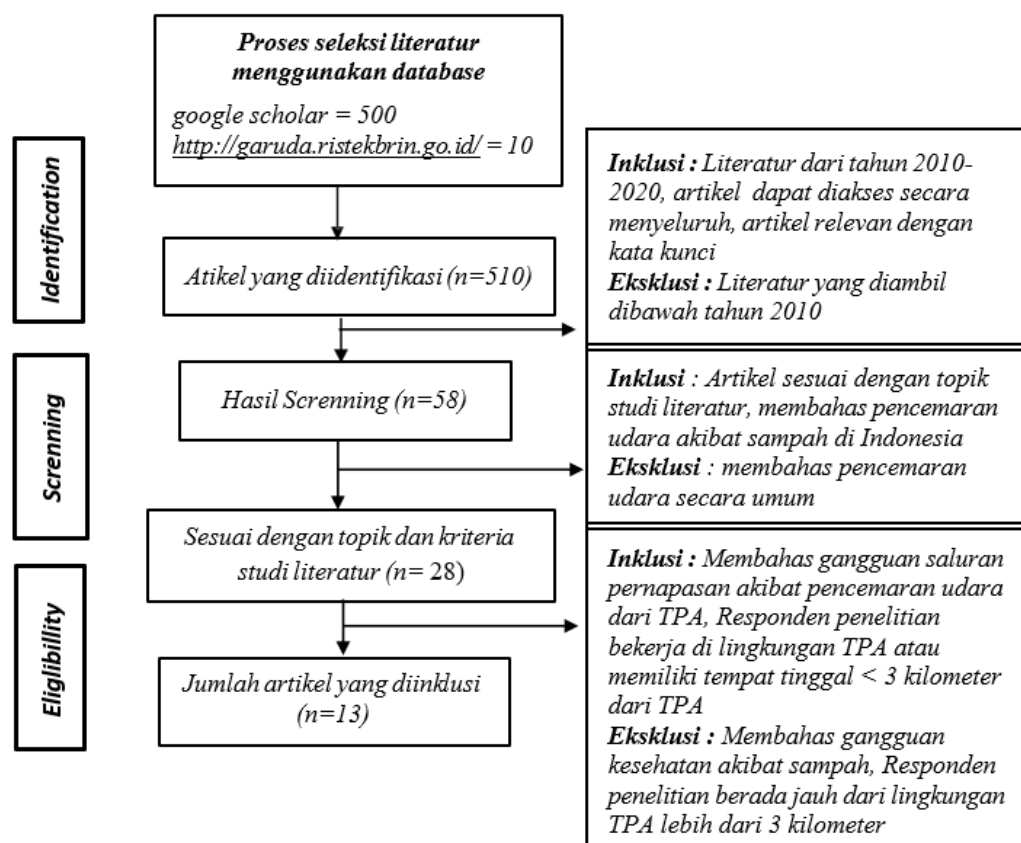
- 1) Literatur yang diambil memiliki range tahun 2010-2020.
- 2) Artikel dapat diakses secara menyeluruh.
- 3) Artikel sesuai dengan topik studi literatur.
- 4) Membahas pencemaran udara akibat sampah di Indonesia.
- 5) Membahas gangguan saluran pernapasan akibat pencemaran udara dari TPA.
- 6) Responden penelitian bekerja di lingkungan TPA atau memiliki tempat tinggal di lingkungan TPA kurang dari 3 kilometer.

Kriteria Eksklusi :

- 1) Literatur memiliki range tahun di bawah 2010.
- 2) Artikel tidak dapat diakses sepenuhnya oleh peneliti.
- 3) Membahas pencemaran udara secara umum.
- 4) Membahas gangguan kesehatan akibat sampah di TPA.
- 5) Responden penelitian berada jauh dari lingkungan TPA lebih dari 3 kilometer..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan pemilihan literatur dilakukan menggunakan bagan alur PRISMA. PRISMA berguna untuk meminimalisir adanya bias dalam proses pencarian referensi serta membantu meningkatkan mutu pelaporan dalam publikasi ilmiah. Dari proses penelusuran pada dua database (Google Scholar dan <http://garuda.ristekbrin.go.id/>), ditemukan 58 artikel yang sesuai dengan kata kunci yang telah ditentukan. Sebanyak 30 artikel dieliminasi karena tidak memenuhi kriteria penulis. Selanjutnya, 28 artikel dianalisis secara menyeluruh memakai kriteria inklusi dan eksklusi, hingga diperoleh 13 artikel yang layak dianalisis berdasarkan relevansi topik dan hasilnya. Proses seleksi literatur divisualisasikan melalui PRISMA flowchart (Gambar 1).



Gambar 1. PRISMA flowchart diagram pencarian literatur

Berdasarkan artikel yang diperoleh dan sesuai dengan topik maupun kriteria dari studi literatur, maka selanjutnya dilakukan review pada masing-masing artikel (Tabel

Tabel 1. Artikel Review

Peneliti	Judul	Hasil
Rifa'iddkk., (2016)	Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Hidrogen Sulfida (H ₂ S) Pada Pemulung Akibat Timbulan Sampah Di TPA Jatibarang Kota Semarang. <i>Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)</i> , 4(3), 692-701.	Dampak risiko gangguan kesehatan pada sistem pernapasan yang dialami masyarakat akibat paparan gas dari sampah seperti H ₂ S dipengaruhi oleh beberapa hal seperti tingkat pendidikan (semakin rendah tingkat pendidikan, maka risiko meningkat karena kurangnya pemahaman tentang bahaya gas dari sampah), usia (usia berkaitan dengan ketahanan tubuh), serta kebiasaan merokok (merokok menambah jumlah gas yang terhirup). Keluhan masyarakat yang bekerja di sekitar TPA seperti sakit kepala, pusing, iritasi, dan nyeri saluran pernapasan.
Ivana dkk., (2017)	Kadar Gas Hidrogen Sulfida (H ₂ S) Dan Keluhan Subyektif Pemulung TPA Benowo Surabaya Tahun 2016. <i>Gema Kesehatan Lingkungan</i> , 15(1), 52-58.	Temuan dari pengidentifikasian keluhan subjektif gangguan kesehatan yang dialami pemulung akibat terpapar gas H ₂ S meliputi keluhan ringan (seperti batuk), keluhan sedang (seperti pusing dan iritasi mata), serta keluhan berat (seperti sesak napas, sulit tidur, dan sakit kepala). Variasi keluhan pemulung dipengaruhi oleh konsentrasi gas H ₂ S yang terhirup, karena tiap titik TPA memiliki kadar berbeda. Jika ambang batas dilampaui, maka gejala bertambah berat.

Singga (2014)	Gangguan Kesehatan Pada Pemulung Di TPA Alak Kota Kupang. <i>Jurnal MKMI</i> . Maret 2014, hal 30-35	Masalah kesehatan yang dirasakan oleh masyarakat (responden) akibat paparan gas dari proses pembusukan sampah menunjukkan 10 jenis gejala yang berhasil ditemukan. Gejala-gejala ini berasal dari sebaran gangguan kesehatan yang bervariasi pada setiap responden, yaitu batuk, mata terasa gatal dan berair, iritasi pada hidung, sesak napas, tenggorokan terasa gatal, saluran napas terasa kering dan panas, lemas, kulit terasa panas, sakit kepala, serta menurunnya selera makan. Hasil kajiannya menunjukkan adanya keterkaitan antara usia, kedekatan rumah ke TPA (<100 meter), dan durasi paparan gas dengan gangguan kesehatan yang timbul.
Firdaus (2015)	Analisis Risiko Paparan NH ₃ Dan H ₂ S Terhadap Gangguan Pernapasan Pada Penduduk Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah Bukit Pinang Samarinda. <i>Jurnal Kesehatan Masyarakat</i> , 1(2), 49–59.	Udara di wilayah sekitar TPA tercemar karena keberadaan gas NH ₃ dan H ₂ S serta zat pencemar lainnya yang berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan, terutama masalah pada sistem pernapasan. Analisis statistik menunjukkan terdapat hubungan antara konsentrasi gas NH ₃ (p -value = 0,005, sehingga $p < 0,05$) dan H ₂ S (p -value = 0,042, sehingga $p < 0,05$) dengan gangguan pernapasan masyarakat sekitar TPA. Selain itu, ada korelasi antara durasi paparan dan Risk Quotient (RQ) NH ₃ serta H ₂ S terhadap gangguan pernapasan yang terjadi..
Harjanti dkk., (2016)	Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Amonia (NH ₃) Pada Pemulung Di TPA Jatibarang, Semarang. <i>Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)</i> , 4(3), 921-930.	Berdasarkan hasil analisis risiko non-karsinogenik terhadap gas ammonia, dinyatakan bahwa gas tersebut masih tergolong aman untuk 20 tahun ke depan, namun menjadi tidak aman jika paparan berlangsung selama 30 tahun. Hal ini disebabkan karena konsentrasi gas ammonia dari sampah masih di bawah ambang batas. Meskipun demikian, paparan tersebut tetap menyebabkan gangguan kesehatan pada masyarakat. Keluhan kesehatan yang dirasakan oleh sebagian masyarakat yang beraktivitas di TPA (pemulung) di antaranya mata gatal dan berair (iritasi), iritasi pada hidung, sesak napas, nyeri dada, tenggorokan panas dan kering, serta batuk kering.
Peneliti	Judul	Hasil
Rufaedahdkk., (2019)	Paparan Hidrogen Sulfida Terhadap Risiko Kesehatan Masyarakat Di Sekitar Area TPA Cibereum Di Kota Banjar. <i>Jurnal Kesehatan Lingkungan</i> , 11(4), 309-318.	Tingkat risiko gangguan kesehatan masyarakat yang tinggal di sekitar TPA dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk karakteristik responden seperti jenis kelamin, tingkat pendidikan terakhir, dan jenis pekerjaan. Pekerjaan menjadi salah satu faktor penting karena individu yang memiliki pekerjaan dengan kontak langsung dan terus-menerus terhadap sampah lebih berpotensi mengalami gangguan kesehatan. Beberapa keluhan kesehatan yang dirasakan masyarakat yang tinggal di dekat TPA dalam 3 tahun terakhir yaitu batuk, pusing, pilek, sesak napas, nyeri dada, serta radang tenggorokan.
Putri (2018)	Kadar Hidrogen Sulfida dan Keluhan Pernapasan Pada Petugas di Pengolahan Sampah Super Depo Sutorejo Surabaya. <i>Jurnal Kesehatan Lingkungan</i> , 10(2), 211-219.	Sebagian besar petugas pengelola sampah yang bekerja di area TPA mengalami gangguan pada saluran pernapasannya. Beberapa gejala yang dirasakan meliputi batuk, sesak napas, gatal pada tenggorokan, dan sebagian mengalami mual akibat menghirup bau menyengat dari pembusukan sampah. Mayoritas petugas yang mengalami keluhan tersebut berusia 35-44 tahun dengan masa kerja lebih dari 12 bulan dan tidak memakai masker.

Simbolon dkk., (2019)	Pengaruh Paparan Gas Hidrogen Sulfida (H_2S) terhadap Keluhan Saluran Pernafasan pada Pemulung di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Ganet Kota Tanjungpinang Tahun 2018. <i>Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia</i> , 18(1), 42-49.	Pemulung yang bekerja di lokasi TPA mengeluhkan gangguan kesehatan seperti sakit tenggorokan, pilek, batuk, demam, sakit kepala, dan kesulitan bernapas. Keluhan ini muncul karena sebagian besar pemulung tidak memakai masker saat bekerja, dan konsentrasi gas H_2S hasil pembusukan sampah melebihi ambang batas, meskipun secara statistik tidak terbukti berpengaruh signifikan terhadap gangguan kesehatan tersebut.
Fitriana dan Siwiendrayanti (2019)	Kualitas Udara dan Keluhan Sesak Napas Pemulung di Tempat Pembuangan Akhir. <i>Higeia Journal of Public Health Research and Development</i> , 3(3), 357-368.	Tempat Pembuangan Akhir (TPA) merupakan lokasi yang berisiko mencemari udara serta dapat menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan, karena aktivitas pengolahan sampah di sana dapat memproduksi gas SO_2 dan NO_2 . Dampaknya, pemulung mengalami keluhan sesak napas akibat paparan gas tersebut.
Putri dkk., (2017)	Hubungan Karakteristik Pemulung Dan Penggunaan Alat Pelindung Pernapasan Dengan Keluhan Gangguan Pernapasan Pada Pemulung Di TPA Jatibarang, Semarang. <i>Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)</i> , 5(5), 838-849.	Sebagian besar pemulung yang bekerja setiap hari di TPA mengalami keluhan gangguan saluran pernapasan. Beberapa gejala yang dirasakan meliputi batuk kering, batuk berdahak, nyeri dada, sesak napas, serta mengi (napas berbunyi). Timbulnya gangguan pernapasan ini dipicu oleh berbagai penyebab. Berdasarkan hasil analisis ditemukan bahwa beberapa faktor yang berkaitan dengan keluhan kesehatan tersebut meliputi masa kerja (durasi bekerja), kebiasaan merokok, pemakaian alat pelindung diri (APD) selama bekerja, serta kondisi mikrobiologi udara yang telah melampaui ambang batas standar yang ditetapkan.
Rahma dan Agung (2016)	Pengaruh Paparan CH_4 Dan H_2S Terhadap Keluhan Gangguan Pernapasan Pemulung Di TPA Mrican Kabupaten Ponorogo. <i>Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health</i> , 1(1), 1-14.	Adanya timbunan sampah di TPA dapat mengakibatkan bau menyengat yang berasal dari gas H_2S dan CH_4 . Kedua gas ini muncul dari proses dekomposisi sampah dan mencemari udara (melebihi ambang batas), sehingga memicu gangguan kesehatan pada para pemulung. Berdasarkan hasil analisis, terdapat hubungan antara paparan gas H_2S dan CH_4 terhadap gangguan kesehatan yang dirasakan. Selain itu, faktor lain yang memengaruhi munculnya gangguan kesehatan yaitu jenis kelamin dan lamanya masa kerja.

Peneliti	Judul	Hasil
Rahma dkk., (2015)	Pengaruh Paparan Gas Metana (CH_4), Karbon Dioksida (CO_2) Dan Hidrogen Sulfida (H_2S) Terhadap Gangguan Pernapasan Pemulung Di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Klotok Kota Kediri. <i>Jurnal EKOSAINS</i> , 7(2), 105-116.	Kebanyakan pemulung yang bekerja di TPA mengeluhkan gangguan pada saluran pernapasan. Umumnya mereka merasakan gangguan saat pertama mulai bekerja, seperti batuk, nyeri dada, hingga sesak napas, dengan gejala paling sering muncul adalah batuk disertai mual. Hal ini terjadi akibat menghirup aroma menyengat dari sampah di TPA yang mengandung gas CH_4 , CO_2 , dan H_2S . Hasil analisis memperlihatkan bahwa terdapat pengaruh antara paparan gas H_2S dan CH_4 terhadap keluhan pernapasan, dengan faktor yang berperan seperti jenis kelamin dan durasi kerja. Sementara gas CO_2 tidak berpengaruh karena kadarnya masih di bawah ambang batas.

Garmini dan Purwana (2020)	Polusi Udara Dalam Rumah Terhadap Infeksi Saluran Pernafasan Akut pada Balita di TPA Sukawinatan Palembang. <i>Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia</i> , 19(1), 1-6.	Proses pembakaran limbah dan pembusukan sampah di TPA menghasilkan gas SO ₂ yang menurunkan mutu udara. Gas ini bisa masuk ke rumah warga di sekitar TPA dan menyebabkan iritasi pada saluran pernapasan, khususnya memicu ISPA pada balita. Balita rentan terhadap ISPA karena sistem kekebalan tubuhnya belum berkembang sempurna. Akibatnya, mereka mudah terpapar ISPA, terutama dari gas beracun yang masuk ke tubuh. Faktor risiko lainnya yang dapat memperburuk gangguan pernapasan antara lain penggunaan obat nyamuk bakar, keberadaan perokok dalam rumah, ventilasi, dan status imunisasi. Hasil analisis menunjukkan seluruh faktor tersebut berhubungan dengan kejadian ISPA pada balita.
----------------------------	--	--

Dari hasil telaah terhadap 13 artikel, diperoleh sejumlah informasi mengenai keluhan gangguan pernapasan yang dialami oleh masyarakat di sekitar kawasan TPA. Gangguan pada saluran pernapasan timbul karena masyarakat menghirup udara yang kualitasnya buruk atau telah terkontaminasi. Zat pencemar udara di area TPA berasal dari gas hasil pembusukan sampah yang bersifat beracun, seperti Hidrogen Sulfida (H₂S), Amonia (NH₃), Metana (CH₄), dan lainnya. Selain itu, risiko terjadinya gangguan pernapasan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yang memperparah, seperti faktor internal (antropometri, jenis kelamin) maupun faktor eksternal (kadar gas, jarak rumah, masa kerja, pemakaian APD, dll).

Masalah kesehatan pada sistem pernapasan umumnya dialami oleh masyarakat yang tinggal atau melakukan aktivitas di wilayah dengan kualitas udara yang buruk, salah satunya adalah kawasan TPA. Udara di sekitar TPA tercemar karena mengandung gas-gas tertentu yang berasal dari proses kegiatan di TPA atau pembusukan sampah yang bersifat beracun. Beberapa gas yang terbentuk antara lain hidrogen sulfida (H₂S), amonia (NH₃), metana (CH₄), karbon dioksida (CO₂), sulfur dioksida (SO₂), dan nitrogen dioksida (NO₂). Berdasarkan ATSDR (2016), Hidrogen Sulfida (H₂S) merupakan gas yang berasal dari sampah yang membusuk akibat aktivitas mikroorganisme. Gas H₂S memiliki bau tajam dan bisa menimbulkan gangguan saraf jika dihirup dalam konsentrasi tinggi. Sedangkan menurut ATSDR (2004), Amonia (NH₃) terbentuk dari pelapukan alami hewan dan tumbuhan dan bisa menyebabkan iritasi pernapasan bila terhirup oleh manusia.

Di samping itu, berdasarkan pendapat Saepudin dan Amalia (2016), gas metana (CH₄) merupakan komponen gas dengan kadar tertinggi yang dihasilkan dari limbah. Gas metana dikenal sebagai salah satu penyebab terjadinya pemanasan global. Jika gas tersebut terhirup oleh manusia, dapat menyebabkan gangguan pernapasan seperti asfiksia. Gas lain yang dihasilkan adalah karbon monoksida (CO) yang muncul akibat pembakaran sampah terbuka di wilayah TPA. Menurut Chandra (1995), gas CO dapat memicu keracunan karena CO menggantikan posisi oksigen yang berikatan dengan hemoglobin dalam tubuh. Gas-gas ini masuk ke dalam tubuh manusia melalui proses pernapasan ketika mereka beraktivitas di lingkungan TPA. Menurut Dwicahyo (2017), dekomposisi limbah di TPA menghasilkan gas berbahaya bagi kesehatan, seperti amonia (NH₃), karbon dioksida (CO₂), karbon monoksida (CO), hidrogen (H₂), hidrogen sulfida (H₂S), metana (CH₄), nitrogen (N₂), dan oksida (O₂).

Keluhan pada sistem pernapasan sering dialami oleh masyarakat yang bekerja atau bertempat tinggal dekat dengan kawasan TPA, karena mereka terpapar gas-gas berbahaya dalam durasi lama dan secara terus-menerus. Akibatnya, gas-gas tersebut lambat laun akan menumpuk dalam tubuh dan memicu efek non-karsinogenik. Berdasarkan hasil studi di India, ditemukan bahwa penduduk yang tinggal di sekitar lokasi pembuangan limbah mengalami kondisi kesehatan yang buruk seperti asma, alergi, gangguan kulit, dan penyakit lainnya (De and Debnath, 2016). Sebagian besar gejala gangguan pernapasan yang dikeluhkan masyarakat meliputi batuk (kering atau berdahak), pilek, nyeri pada dada, sakit kepala, rasa mual, mata terasa perih, demam, radang tenggorokan, serta napas berbunyi (mengi).

Sesak napas bahkan bisa menyebabkan gangguan tidur. Berdasarkan pendapat Hartini dan Kumalasari (2015), gangguan kesehatan pada individu bisa terjadi karena paparan lingkungan akibat proses dekomposisi sampah yang bersifat beracun bagi tubuh, seperti iritasi pada mata dan hidung, tenggorokan terasa gatal, batuk, nyeri pada bagian dada, hingga kesulitan bernapas.

Keluhan pernapasan yang dirasakan masyarakat dapat dipicu oleh faktor internal maupun eksternal yang berperan dalam meningkatkan risiko gangguan saluran napas. Karakteristik tubuh seseorang turut mempengaruhi kondisi kesehatan yang dialami, misalnya faktor usia dan jenis kelamin. Usia berkaitan erat dengan menurunnya fungsi organ tubuh seiring bertambahnya usia. Salah satu contohnya adalah menurunnya elastisitas paru-paru, yang dapat meningkatkan risiko terhadap gangguan pernapasan. Hartini dan Kumalasari (2015) juga menyatakan bahwa semakin bertambah usia seseorang, maka semakin besar pula risiko terkena gangguan kesehatan. Sementara itu, jenis kelamin turut memengaruhi kondisi kesehatan karena perbedaan asupan gas yang masuk ke dalam tubuh tergantung kapasitas vital paru. Damayati dkk., (2017) mengungkapkan bahwa jenis kelamin berpengaruh terhadap kapasitas paru seseorang, dimana kapasitas inspirasi dan volume residu paru-paru pria sebesar 6,0 liter, sedangkan pada wanita hanya 4,2 liter, sehingga berdampak pada jumlah gas yang masuk ke tubuh.

Ada beberapa faktor lain yang turut memengaruhi gangguan saluran pernapasan seperti tingginya kadar gas dan buruknya kualitas mikrobiologi udara yang melampaui ambang batas, tingkat pendidikan individu, lokasi tempat tinggal yang sangat dekat dengan TPA, penggunaan alat pelindung diri (APD) saat bekerja, serta kebiasaan merokok. Berdasarkan Saepudin dan Amalia (2016), dijelaskan bahwa tingkat pendidikan serta pekerjaan penduduk memiliki kaitan dengan kondisi kesehatannya. Contohnya, seseorang dengan tingkat pendidikan yang rendah cenderung memiliki pengetahuan tentang kesehatan yang kurang. Selain itu, jarak rumah ke TPA juga berkaitan dengan konsentrasi gas yang berada di dalam rumah. Makin dekat jarak rumah ke kawasan TPA, maka akan semakin tinggi kadar gas yang masuk ke dalam rumah. Faktor-faktor tersebutlah yang dapat meningkatkan risiko terjadinya gangguan pernapasan atau infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) pada masyarakat di sekitar wilayah TPA.

Persentase gangguan saluran pernapasan yang dialami masyarakat akibat udara tercemar di kawasan TPA berdasarkan hasil kajian literatur meliputi batuk sebesar 19%, pilek 5%, nyeri dada 10%, pusing 5%, mual 5%, iritasi mata 10%, demam 2%, radang tenggorokan 19%, mengi (napas berbunyi) 2%, sesak napas 21%, serta gangguan tidur 2%. Jenis gangguan pernapasan yang paling sering dialami oleh masyarakat tersebut adalah sesak napas, sedangkan yang paling jarang dirasakan adalah demam, mengi, dan gangguan tidur. Selain itu, persentase faktor risiko yang memperbesar potensi gangguan pernapasan meliputi usia 16%, lamanya paparan 24%, kadar gas dan kualitas mikrobiologi udara 20%, pendidikan 8%, kedekatan tempat tinggal dengan TPA 8%, pemakaian alat pelindung diri (APD) 12%, serta kebiasaan merokok 12%. Faktor dominan yang memperbesar risiko gangguan pernapasan adalah lamanya tubuh terpapar gas dari pembusukan sampah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat yang bekerja maupun yang bertempat tinggal di lingkungan TPA, supaya lebih memperhatikan kesehatan khususnya pada saluran pernapasannya, misalnya dengan cara meninggalkan kebiasaan merokok.

Selain itu, bagi masyarakat yang bekerja di area TPA diimbau agar selalu menggunakan APD secara lengkap dan sesuai ketentuan standar, sehingga jumlah gas yang terhirup tubuh bisa diminimalkan. Oleh karena itu, diperlukan adanya penelitian lanjutan dengan pendekatan metode yang mampu mengukur seberapa besar dampak durasi paparan gas sampah terhadap gangguan pernapasan yang dialami masyarakat sekitar TPA, contohnya dengan metode kohort. Dengan begitu, hasil penelitian akan lebih optimal dan berguna bagi masyarakat

maupun pemerintah dalam merumuskan kebijakan berikutnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi literatur diketahui bahwa terdapat keluhan gangguan pernapasan yang dialami masyarakat akibat pencemaran udara di sekitar TPA, seperti batuk, pilek, nyeri dada, sakit kepala, mual, iritasi mata, demam, sakit tenggorokan, napas berbunyi (mengi), sesak napas, serta menyebabkan gangguan tidur. Sementara itu, faktor-faktor risiko yang memperburuk gangguan tersebut antara lain usia, durasi paparan, konsentrasi gas dan kualitas udara yang melebihi ambang batas, pendidikan, jarak tempat tinggal, pemakaian APD, dan kebiasaan merokok.

DAFTAR PUSTAKA

- ATSDR. (2004). Toxicological Profile for Ammonia. In U.S. Department Of Health And Human Services. U.S. Department Of Health And Human Services. <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp126.pdf>
- ATSDR. (2016). Toxicological Profile for Hydrogen Sulfide and Carbonyl Sulfide. In U.S. Department Of Health And Human Services Public. U.S. Department Of Health And Human Services Public. <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp114.pdf>
- Chandra, B. (1995). Pengantar Kesehatan Lingkungan. EGC.
- Damayati, D. S., Basri, S., & Sartika, D. (2017). Analisis Risiko Paparan Hidrogen Sulfida (H₂S) pada Peternak Ayam Broiler di Kecamatan Maiwa Kabupaten Enrekang Tahun 2016. *Higiene : Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 3(1), 47–56. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/higiene/article/view/2763>
- De, S., & Debnath, B. (2016). Prevalence of Health Hazards Associated with Solid Waste Disposal- A Case Study of Kolkata, India. *Procedia Environmental Sciences*, 35(1), 201–208. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.07.081>
- 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. <https://e-journal.unair.ac.id/JKL/article/download/9183/5171>
- Faisya, A. F., Ardillah, Y., & Putri, D. A. (2019). Hydrogen Sulfide Exposure Coverage for Residents' Health Risk at Sukawinata Landfill. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 391(1), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/391/1/012059>
- Firdaus, A. R. (2015). Analisis Risiko Paparan NH₃ Dan H₂S Terhadap Gangguan Pernapasan Pada Penduduk Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah Bukit Pinang Samarinda. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(2), 49–59.
- Fitriana, D., & Siwiendrayanti, A. (2019). Kualitas Udara dan Keluhan Sesak Napas Pemulung di Tempat Pembuangan Akhir. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 3(3), 357–368.
- Fitriyah, L. (2016). Hubungan Kualitas Debu dan Ventilasi Rumah dengan Kejadian Penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Atas (ISPA) di Bekas Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Keputih. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 8(2), 137–147.
- Garmini, R., & Purwana, R. (2020). Polusi Udara Dalam Rumah Terhadap Infeksi Saluran Pernafasan Akut pada Balita di TPA Sukawinata Palembang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 19(1), 1–6.
- Harjanti, W. S., D, Y. H., & Astorina, N. (2016). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Amonia (NH₃) Pada Pemulung Di TPA Jatibarang, Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 4(3), 921–930.
- Hartini, E., & Kumalasari, R. J. (2015). Faktor Risiko Paparan Gas Amonia Dan Hidrogen Sulfida Terhadap Keluhan Gangguan Kesehatan Pada Pemulung Di TPA Jatibarang Kota Semarang. *Jurnal Visikes*, 14(1), 63–72. <https://doi.org/10.24252/kesehatan.v7i2.54>
- Ivana, S. C., Rachmaniyah, & Nurmayanti, D. (2017). Kadar Gas Hidrogen Sulfida (H₂S) Dan Keluhan Subyektif Pemulung TPA Benowo Surabaya Tahun 2016. *Gema Kesehatan Lingkungan*, 15(1), 52–58.

- Mulasari, A., Husodo, A. H., & Muhadjir, N. (2016). Analisis Situasi Permasalahan Sampah Kota Yogyakarta dan Kebijakan Penanggulangannya. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(2), 96–106.
- Perry, A., & Hammond, N. (2002). Systematic Reviews: The Experiences of a PhD Student. *Psychology Learning & Teaching*, 2(1), 32–35. <https://doi.org/10.2304/plat.2002.2.1.32>
- Putri, G. L. (2018). Kadar Hidrogen Sulfida dan Keluhan Pernapasan Pada Petugas di Pengolahan Sampah Super Depo Sutorejo Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(2), 211–219. <https://doi.org/10.20473/jkl.v10i2.2018.220-230>
- Putri, R. T., Joko, T., & Dangiran, H. L. (2017). Hubungan Karakteristik Pemulung Dan Penggunaan Alat Pelindung Pernapasan Dengan Keluhan Gangguan Pernapasan Pada Pemulung Di TPA Jatibarang, Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e- Journal)*, 5(5), 838–849.
- Rahma, R. A. A., & Agung, T. E. (2016). Pengaruh Paparan CH₄ Dan H₂S Terhadap Keluhan Gangguan Pernapasan Pemulung Di TPA Mrican Kabupaten Ponorogo. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 1(1), 1–14.
- Rahma, R. A. A., Dewi, Y. L. R., & Setyono, P. (2015). Pengaruh Paparan Gas Metana (CH₄), Karbon Dioksida (CO₂) Dan Hidrogen Sulfida (H₂S) Terhadap Gangguan Pernapasan Pemulung Di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Klotok Kota Kediri. *Jurnal EKOSAINS*, 7(2), 105–116. <http://pasca.uns.ac.id/s2ilmulingkungan/wp-content/uploads/sites/25/2016/09/PUBLIKASI-RATIH.pdf>
- Rifa'i, B., Joko, T., & D, Y. H. (2016). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Hidrogen Sulfida (H₂S) Pada Pemulung Akibat Timbulan Sampah Di TPA Jatibarang Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 4(3), 692– 701.
- Rimantho, D. (2016). Identifikasi Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja pada Pekerja Pengumpul Sampah Manual di Jakarta Selatan. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 14(1), 1–15. <https://doi.org/10.25077/josi.v14.n1.p1-15.2015>
- Rufaedah, A. A., Sriagustini, I., & Nurwahidah, A. I. (2019). Paparan Hidrogen Sulfida Terhadap Risiko Kesehatan Masyarakat Di Sekitar Area TPA Cibereum Di Kota Banjar. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(4), 309–318. <https://doi.org/10.20473/jkl.v11i4.2019.309-318>
- Saepudin, M., & Amalia, D. (2016). Jarak Rumah Ke Tempat Pembuangan Akhir, Kualitas Fisik Rumah Terhadap Kadar Gas Metana (CH₄) Dalam Rumah Di Kelurahan Batulayang Kecamatan Pontianak Utara, Kota Pontianak. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 19(4), 243–249.
- Simbolon, V. A., Nurmaini, N., & Hasan, W. (2019). Pengaruh Paparan Gas Hidrogen Sulfida (H₂S) terhadap Keluhan Saluran Pernafasan pada Pemulung di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Ganet Kota Tanjungpinang Tahun 2018. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 18(1), 42–49. <https://doi.org/10.14710/jkli.18.1.42-49>
- Singga, S. (2014). Gangguan Kesehatan Pada Pemulung Di TPA Alak Kota Kupang. *Jurnal MKMI*, 30–35.
- Sujarwo, Trisanti, & Widyaningsih. (2014). Pengelolaan Sampah Organik dan Anorganik. FIP Universitas Negeri Yogyakarta.
- Suyanto, E., Soetarto, E., Sumardjo, & Hardjomidjojo, H. (2015). Model Kebijakan Pengelolaan Sampah Berbasis Partisipasi “ Green Community ” Mendukung Kota Hijau. *Mimbar*, 31(1), 143–152.
- Yusmiati. (2017). Dampak Keberadaan Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Muara Fajar Terhadap Sosial Ekonomi Masyarakat Di Kelurahan Muara Fajar Kecamatan Rumbai Kota Pekanbaru. *JOM Fekon*, 4(1), 172–186.
- Ziraba, A. K., Haregu, T. N., & Mberu, B. (2016). A Review And Framework For Understanding The Potential Impact Of Poor Solid Waste Management On Health In Developing Countries. *Archives of Public Health*, 74(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s13690-016-0166-4>.