

DAMPAK BURUK POLUSI UDARA BAGI KESEHATAN DAN CARA MEMINIMALKAN RISIKONYA

I Wayan Redi Aryanta^{1*)}, Shinta Enggar Maharani²⁾

¹⁾Fakultas Kesehatan Universitas Hindu Indonesia Denpasar

²⁾Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Mahasaraswati Denpasar

*Email : redi_aryanta@yahoo.co.id

ABSTRACT

This literature review aims to determine the type, quality, and impact of air pollution on health and efforts to minimize the risk. Air pollutants are particulates, ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide, carbon monoxide, viruses, fungi and bacteria. The range of air quality based on the air quality index is 0-50: healthy, 51-100: moderate, 101-150: unhealthy for sensitive individuals, 151-200: unhealthy for all groups, 201-300: very unhealthy, 301 - 500: dangerous. The impact of air pollution is to cause lung infections, hinder child development, cause low birth weight, heart disease, stroke, death, and interfere with mental health. Ways to minimize the impact of air pollution are reducing the use of motorized vehicles, reducing the use of fossil fuels, using recycled and sustainable products, planting trees, consuming organic products, and increasing environmental awareness. Another way is to consume foods rich in nutrients and contain antioxidants such as vitamin C, vitamin E, beta carotene and omega-3. When air pollution increases, the foods consumed are broccoli, avocados, olive oil, nuts, oranges, grapes, turmeric, spinach, flax seeds, as well as foods rich in vitamin B6, vitamin B12, methionine, omega-3. It is also necessary to apply a good lifestyle and a positive mindset.

Keywords: *air pollution, health, disease, environment, food.*

1. PENDAHULUAN

Udara merupakan zat yang paling penting setelah air dalam kontribusinya memberikan kehidupan di permukaan bumi ini. Selain memberikan oksigen, udara juga berfungsi sebagai alat penghantar suara, pendingin benda-benda yang panas bahkan dapat menyebarkan penyakit pada manusia, hewan, dan tumbuhan.

Udara normal mengandung sebanyak 78,1% nitrogen, 20,93% oksigen dan 0,03% karbon dioksida. Udara juga mengandung berbagai macam gas, seperti gas argon, neon, kripton, xenon, helium, uap air, debu, bakteri, spora, dan sisa tumbuh-tumbuhan (Chandra, 2007).

Polusi atau pencemaran udara adalah dimasukkannya komponen lain ke dalam udara, baik oleh kegiatan manusia secara langsung atau tidak langsung maupun akibat proses alam, sehingga kualitas udara turun sampai ke tingkatan tertentu

yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai peruntukannya. Setiap substansi yang bukan merupakan bagian dari komposisi udara normal disebut polutan (Chandra, 2007; Fadila, 2021). Polutan ini berakibat buruk terhadap kesehatan (Fadila, 2021; Putri, 2022). Polusi udara telah menjadi salah satu isu lingkungan yang mendesak di seluruh dunia. Peningkatan aktivitas industri, transportasi, dan penggunaan energi fosil telah menyebabkan emisi gas beracun dan partikel ke udara, yang berdampak buruk bagi kualitas udara yang kita hirup setiap hari. Polusi udara tidak hanya mempengaruhi lingkungan, tetapi juga memiliki dampak serius terhadap kesehatan manusia.

1.1 Dampak Buruk Polusi Udara bagi Kesehatan

Polusi udara terdiri dari berbagai komponen seperti partikel halus (PM_{2.5}), partikel kasar (PM₁₀), oksida nitrogen (NO_x), sulfur dioksida (SO₂), karbon monoksida (CO), dan ozon troposferik (O₃). Paparan jangka panjang terhadap polusi udara ini telah terbukti berkaitan dengan sejumlah masalah kesehatan yang serius. Beberapa dampak buruknya meliputi:

1. Gangguan Pernapasan: Partikel-partikel kecil dalam udara seperti PM_{2.5} dapat meresap ke dalam paru-paru dan bahkan masuk ke aliran darah. Ini dapat menyebabkan gangguan pernapasan seperti asma, bronkitis, dan pneumonia.
2. Penyakit Kardiovaskular: Paparan terus-menerus terhadap polusi udara telah terhubung dengan peningkatan risiko penyakit jantung dan stroke. Partikel-partikel polutan dapat merusak pembuluh darah dan memicu peradangan dalam sistem kardiovaskular.
3. Gangguan Perkembangan Janin: Wanita hamil yang terpapar polusi udara berisiko mengalami komplikasi kehamilan, kelahiran prematur, atau gangguan perkembangan janin.
4. Penyakit Kronis: Paparan jangka panjang terhadap polusi udara telah dikaitkan dengan perkembangan penyakit kronis seperti penyakit paru obstruktif kronis (PPOK) dan kanker paru-paru.
5. Penurunan Fungsi Paru-paru: Anak-anak dan orang tua lebih rentan terhadap dampak polusi udara. Paparan jangka panjang dapat menyebabkan penurunan fungsi paru-paru pada anak-anak dan memperburuk kondisi pada orang tua.

1.2 Cara Meminimalkan Risiko Dampak Polusi Udara

Meskipun polusi udara merupakan masalah kompleks, ada beberapa langkah yang dapat diambil untuk meminimalkan risiko dampaknya terhadap kesehatan:

1. Menggunakan Transportasi Berkelanjutan: Mengurangi penggunaan kendaraan bermotor pribadi dan beralih ke transportasi umum, sepeda, atau

berjalan kaki dapat mengurangi emisi gas buang yang mencemari udara.

2. Peningkatan Industri Bersih: Industri dapat mengadopsi teknologi ramah lingkungan dan mematuhi regulasi emisi yang ketat untuk mengurangi dampak polusi udara.
3. Penggunaan Energi Bersih: Beralih ke sumber energi terbarukan seperti matahari, angin, dan hidroelektrik dapat mengurangi emisi polutan dari pembangkit listrik berbahan bakar fosil.
4. Pemantauan Kualitas Udara: Pemerintah dan lembaga terkait perlu melaksanakan pemantauan kualitas udara secara rutin untuk mengukur tingkat polusi udara dan mengambil tindakan jika melebihi ambang batas yang ditetapkan.
5. Promosi Pemakaian Masker: Di daerah dengan kualitas udara buruk, penggunaan masker khusus (misalnya masker N95) dapat membantu mengurangi risiko paparan langsung terhadap partikel berbahaya.
6. Pendidikan dan Kesadaran Masyarakat: Edukasi tentang dampak polusi udara bagi kesehatan dan langkah-langkah yang dapat diambil untuk melindungi diri sendiri dan lingkungan dapat membantu meningkatkan kesadaran masyarakat.

Dengan mengadopsi langkah-langkah ini, kita dapat bersama-sama berkontribusi dalam meminimalkan dampak buruk polusi udara terhadap kesehatan dan menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat untuk generasi mendatang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis polutan di udara yang berdampak buruk bagi kesehatan, berbagai penyakit yang ditimbulkannya dan cara untuk meminimalkan risikonya. Dalam penelitian ini diuraikan hasil penelusuran pustaka tentang dampak buruk pencemaran udara bagi kesehatan dan cara untuk meminimalisir risikonya.

2. METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah melakukan penelusuran literatur yang relevan dengan tujuan penelitian. Studi literatur pada penelitian ini berfungsi untuk mengembangkan aspek teoritis dan aspek praktis, dimana studi literatur yang ada digunakan untuk mencari landasan teori dan kerangka berfikir dari penelitian. Adapun studi literatur yang dilakukan meliputi: 1) Memilih sumber pustaka yang sesuai tujuan dengan penelitian, 2) Menelusuri sumber pustaka yang telah didapat, 3) Membaca sumber pustaka yang ada, 4) Melakukan pencatatan terhadap teori-teori yang didapat dari sumber pustaka, dan 5) Menyajikan kajian pustaka yang telah didapat dan dicatat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Jenis Polutan di udara

Menurut Fadila (2021), jenis polutan di udara yang menjadi penyebab pencemaran adalah:

1. *Particulate matter* (PM). Ini merupakan kumpulan partikulat padat atau cair. Komponen utama dari PM adalah sulfat, nitrat, amonia, natrium klorida, karbon hitam, mineral debu dan air. Partikulat ini umumnya berasal dari emisi kendaraan dan industri, asap rokok, dan asap dari kebakaran hutan.
2. *Ozone* (O₃). Ini merupakan polutan berbahaya yang ada dipermukaan tanah sebagai penyusun utama kabut asap yang terbentuk dari reaksi terhadap sinar matahari bersama-sama dengan nitrogen oksida (NO_x) dan *volatile organic compounds* (VOC) dari asap kendaraan, bahan kimia dan limbah industri.
3. Nitrogen dioksida. Nitrogen dioksida adalah sumber utama dari aerosol nitrat yang membentuk *particulate matter* berukuran kecil (PM 2,5) dan *ozone* jika ada sinar ultraviolet dari matahari. Sumber utama emisi nitrogen dioksida berasal dari proses pembakaran, seperti pemanas, pembangkit listrik, mesin kendaraan, dan kapal laut.
4. Sulfur dioksida (SO₂). Sulfur dioksida adalah gas tidak berwarna dengan bau khas yang tajam. Partikel penyebab pencemaran udara ini dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil dan pelepasan bijih mineral yang mengandung belerang yang bersumber dari pemanas rumah tangga, pembangkit listrik, atau kendaraan bermotor.
5. Karbon monoksida (CO). Karbon monoksida merupakan salah satu gas penyebab polusi udara yang tidak berwarna dan tidak berbau, tetapi bisa berbahaya bagi kesehatan, jika dihirup dalam jumlah banyak.

Selain itu, udara juga dapat menyebarkan mikroba patogen seperti *Mycobacterium tuberculosis* yang menyebabkan penyakit Tuberculosis, *Diplococcus pneumoniae* yang menyebabkan penyakit Pneumonia, virus morbili dan virus influenza yang masing-masing menyebabkan penyakit morbili dan influenza (Slamet, 2000).

3.2 Rentang Kualitas Udara Berdasarkan *Air Quality Index* (AQI)

AQI adalah satuan yang menghitung kualitas udara mulai dari angka 0 hingga 500. Semakin tinggi angka AQI maka kualitas udara semakin buruk. Rentang kualitas udara berdasarkan AQI (Putri, 2022):

1. 0-50 : sehat. Kualitas udara memuaskan dan tidak berisiko menimbulkan dampak pencemaran udara.
2. 51-100 : sedang. Kualitas udara cukup sehat, tetapi dapat berisiko bagi sebagian kecil orang dengan riwayat penyakit tertentu.
3. 101-150 : tidak sehat untuk individu yang sensitif. Kelompok yang termasuk

dalam katagori individu sensitif adalah penderita penyakit paru-paru dan jantung serta individu yang berisiko lebih besar terpapar lapisan ozon.

4. 151-200 : tidak sehat untuk semua kelompok individu. Dampak pencemaran udara mulai terasa untuk semua kelompok individu, namun dampak terparah dirasakan oleh kelompok individu yang sensitif.
5. 201-300 : sangat tidak sehat. Kualitas udara pada angka ini berisiko menyebabkan gangguan kesehatan serius pada semua kelompok individu.
6. 301-500 : berbahaya. Kualitas udara sangat berbahaya dan sudah masuk ke dalam tahap gawat darurat. Dampak pencemaran udara bisa terjadi pada seluruh populasi area tersebut.

3.3 Efek polusi Udara Terhadap Kesehatan Manusia

Efek polusi udara terhadap kesehatan manusia dapat terlihat baik secara cepat maupun lambat, seperti berikut (Chandra, 2007):

1. Efek cepat. Hasil studi epidemiologi menunjukkan bahwa peningkatan mendadak kasus pencemaran udara akan meningkatkan angka kasus kesakitan dan kematian akibat penyakit saluran pernapasan. Pada situasi tertentu, gas CO dapat menyebabkan kematian mendadak karena daya afinitas gas CO terhadap haemoglobin darah (menjadi methaemoglobin) yang lebih kuat dibandingkan daya afinitas O₂ sehingga terjadi kekurangan O₂ dalam tubuh.
2. Efek lambat. Pencemaran udara merupakan salah satu penyebab penyakit bronchitis kronis dan kanker paru primer. Berbagai penyakit lain yang mungkin terjadi adalah emfisema paru, *black lung disease*, serta penyakit asma dan eksema pada anak-anak.

3.4 Dampak Buruk Pencemaran Udara bagi Kesehatan

Secara umum pencemaran udara berdampak buruk terhadap kesehatan manusia. Dampaknya bervariasi tergantung dari rentang indeks kualitas udara, jenis polutan, dan sensitivitas kelompok individu. Semakin tinggi angka indeks kualitas udara, dan semakin banyak jenis polutan serta semakin sensitif kelompok individu, maka semakin buruk pengaruh polusi udara terhadap kesehatan manusia. Akibat menghirup udara yang mengandung polutan berbahaya, berbagai penyakit pada saluran pernapasan, paru-paru dan jantung bisa terjadi (Slamet, 2000; Chandra, 2007; Shera, 2013; Allianz Indonesia, 2019; Permana, 2019; Putri, 2019; World Health Organisation, 2019; Prodi Gizi Fakultas Kesehatan Unida Gontor, 2020; Fadila, 2021; Pengelola Katagori Kesehatan, 2021; Anastasia, 2022; CNN Indonesia, 2022; Ertiana, 2022; Fazri, 2022; Putri, 2022; Makarim, 2022; UK Health Government, 2022; European Environment Agency, 2023; MC Donald, 2023; Vedantu, 2023).

Menurut Putri (2022), ada 10 dampak buruk pencemaran udara bagi kesehatan

sebagai berikut:

1. Memicu serangan asma. Hal ini terutama terjadi pada kelompok individu yang sebelumnya mempunyai riwayat asma.
2. Memicu kanker paru-paru. Menurut WHO, zat-zat berbahaya yang terdapat di udara kotor memicu kanker paru yang merupakan penyebab utama kematian terkait kanker di Amerika Serikat.
3. Meningkatkan risiko infeksi dan peradangan di jaringan paru. Hal ini terjadi karena polutan dapat menyebabkan pembengkakan dan iritasi di jaringan paru serta infeksi paru. Kejadian infeksi paru-paru ini lebih berisiko terjadi pada anak-anak.
4. Menghambat perkembangan anak. Paparan terhadap udara yang berkualitas buruk bisa memperlambat dan menghambat perkembangan paru-paru pada anak. Akibatnya paru-paru tidak bisa berfungsi dengan optimal saat dewasa. Polusi udara juga berdampak negatif terhadap perkembangan otak dan perilaku anak.
5. Meningkatkan risiko BBLR (Berat Badan Lahir Rendah), kelahiran prematur, dan keguguran. Paparan polusi udara pada ibu hamil bisa meningkatkan risiko BBLR hingga kematian pada bayi. Selain itu, partikel udara yang buruk memungkinkan terjadinya peradangan dan melemahkan plasenta janin. Kondisi ini bisa menyebabkan bayi lahir prematur dan meningkatkan keguguran.
6. Menimbulkan gangguan pernapasan. Dampak polusi udara yang paling umum terjadi adalah batuk, sesak napas, dan napas pendek.
7. Menimbulkan penyakit paru lainnya. Penyakit paru lain yang mungkin terjadi sebagai dampak dari pencemaran udara adalah penyakit paru obstruktif kronis (PPOK), pneumonia, dan bronchitis.
8. Meningkatkan risiko sakit jantung dan stroke. Hal ini terjadi karena zat berbahaya seperti karbon hitam dan nitrogen oksida yang terdapat pada asap kendaraan.
9. Meningkatkan risiko kematian. Jika tubuh terpapar udara yang kotor secara terus menerus bisa mengakibatkan angka harapan hidup semakin pendek dan menyebabkan kematian dini.
10. Mengganggu kesehatan mental. Kelompok individu yang tinggal di daerah dengan kualitas udara buruk memiliki peningkatan risiko terkena gangguan mental, seperti depresi berat.

Mengacu pada beberapa referensi, Allianz Indonesia (2019) menyimpulkan ada 5 jenis penyakit yang bisa muncul akibat polusi udara, yaitu:

1. Infeksi saluran pernapasan akut (ISPA). Infeksi ini menimbulkan gejala batuk, pilek yang disertai dengan demam. ISPA sangat mudah menular dan dapat dialami oleh semua kelompok individu. Berdasarkan data WHO, ISPA adalah

penyebab utama morbiditas dan mortalitas penyakit menular di dunia.

2. Asma atau asthmatic bronchiale. Asma adalah jenis penyakit kronis pada saluran pernapasan yang ditandai dengan peradangan dan penyempitan saluran napas yang menimbulkan sesak atau sulit bernapas.
3. Paru-paru basah atau pneumonia. Pneumonia adalah penyakit akibat infeksi yang memicu inflamasi pada kantong-kantong udara atau alveolus. Hal ini dapat disebabkan oleh infeksi virus, jamur atau bakteri terhadap sistem pernapasan.
4. Bronchopneumonia. Penyakit ini ditandai dengan peradangan yang menyerang saluran udara. Penderita penyakit ini sulit bernapas lega atau sesak napas karena paru-parunya tidak mendapatkan suplai udara yang cukup. Penyakit ini dapat disebabkan oleh infeksi virus, bakteri atau jamur. Namun dalam banyak kasus, penyakit ini paling sering disebabkan oleh infeksi bakteri.
5. Serangan jantung. Menghirup udara yang mengandung polutan berbahaya dapat menyebabkan aterosklerosis, suatu kondisi kardiovaskular yaitu penyempitan pembuluh darah yang disebabkan oleh penumpukan plak di dinding pembuluh darah. Aterosklerosis dapat menyebabkan penyakit jantung koroner, serangan jantung atau stroke.

3.5 Cara Meminimalisir Dampak Buruk Polusi Udara Terhadap Kesehatan

Menurut Fazri (2022), cara mengurangi dampak buruk polusi udara terhadap kesehatan bisa dilakukan mulai dari diri sendiri dan lingkungan sekitar, sebagai berikut :

1. Mengurangi penggunaan kendaraan bermotor, terutama mobil yang menggunakan bahan bakar diesel karena mobil ini mengeluarkan lebih banyak nitrogen oksida.
2. Hemat energi. Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa banyak masalah kesehatan yang timbul akibat pembakaran bahan bakar fosil untuk produksi energi karena menghasilkan polutan yang berbahaya seperti sulfur dioksida, nitrogen oksida dan karbon dioksida. Karena itu, langkah yang bisa dilakukan adalah mengurangi pemakaian listrik di rumah dan tempat kerja.
3. Membeli produk daur ulang. Dengan menggunakan produk daur ulang, penggunaan energi dan polusi udara bisa berkurang.
4. Menggunakan produk yang *sustainable* Karena itu, belilah produk dari perusahaan yang berkomitmen dalam mengurangi polusi udara.
5. Menanam pohon. Pohon dapat menghilangkan partikel dan bisa menurunkan kadar nitrogen dioksida, sulfur dioksida, karbon dioksida dan monoksida, ozon, bensena, dan dioksin.
6. Berjalan, bersepeda atau memanfaatkan transportasi umum. Dengan melakukan langkah yang baik ini, polusi udara bisa dikurangi sehingga

kesehatan dapat ditingkatkan.

7. Makan produk lokal dan organik. Dengan mengonsumsi produk lokal dan organik, bisa berkontribusi untuk mengurangi emisi dari transportasi dan energi yang diperlukan untuk memperoleh makanan tersebut.
8. Mengurangi makan daging. Ilmuwan mengungkapkan bahwa daging sapi menghasilkan lima kali lebih banyak emisi gas rumah kaca. Dengan mengurangi konsumsi daging atau makan maksimum 90 gram daging sehari, dapat membantu menurunkan polusi udara.
9. Berkebun. Cara yang paling mudah untuk berkontribusi mengurangi polusi udara adalah dengan berkebun tanaman bahan pangan sendiri.
10. Meningkatkan kesadaran terhadap lingkungan. Kesadaran yang meningkat terkait masalah polusi udara, dapat menjadi langkah awal (contoh) untuk mempengaruhi masyarakat di sekitar agar mereka ikut berkontribusi.
11. Hindari penggunaan kantong plastik. Kantong plastik bisa berbahaya bagi lingkungan karena membutuhkan waktu lama untuk diurai. Karena itu, gunakanlah kantong kertas yang lebih mudah diurai oleh tanah.

Cara lain untuk mengurangi dampak buruk polusi udara terhadap kesehatan adalah dengan mengonsumsi bahan pangan yang kaya dengan zat gizi esensial dan bahan pangan yang mengandung berbagai antioksidan (Permana, 2019; Putri, 2019; Prodi Gizi Fakultas Kesehatan Unida Gontor, 2020; Pengelola Katagori Kesehatan, 2021; Anastasia, 2022; CNN Indonesia, 2022). Berbagai bahan pangan ini mampu untuk membantu meningkatkan imunitas tubuh untuk melawan radikal bebas sehingga tubuh tetap sehat. Menurut Permana (2019) dan Pengelola Katagori Kesehatan (2021), bahan pangan yang kaya dengan vitamin C, vitamin E, Beta Karoten, dan omega-3 sangat ampuh untuk mengurangi dampak buruk polusi udara. Bahan-bahan pangan tersebut adalah:

1. Bahan pangan sumber vitamin C. Buah-buahan seperti lemon, jeruk, amla, kiwi dan jambu biji, serta sayuran kubis dan lobak adalah sumber vitamin C yang baik. Vitamin C adalah salah satu antioksidan paling kuat untuk tubuh.
2. Bahan pangan sumber vitamin E. Beberapa bahan pangan sumber vitamin E adalah minyak bunga matahari, kanola, kacang tanah, minyak zaitun, almond, ikan salmon, telur, cabai, paprika, cengkeh, oregano, dan basil.
3. Bahan pangan sumber Beta Karoten. Bahan pangan yang kaya Beta Karoten adalah selada, bayam, sayuran berdaun, wortel, lobak, dan ketumbar. Beta karoten diubah menjadi vitamin A dalam tubuh yang berperan penting dalam mengendalikan peradangan.
4. Bahan pangan sumber Omega-3. Beberapa bahan pangan yang merupakan sumber asam lemak omega-3 adalah minyak ikan, kacang-kacangan dan biji-bijian seperti kenari, biji chia, dan biji rami. Omega-3 berperan untuk melindungi tubuh dari dampak buruk polusi udara pada kesehatan jantung

dan profil lipid.

Makanan yang cocok untuk dikonsumsi saat polusi udara meningkat (Putri, 2019; Anastasia, 2022; CNN Indonesia, 2022) adalah:

1. Brokoli. Sayuran ini mengandung antioksidan tinggi seperti vitamin C, dan Beta Karoten yang bisa membantu kekebalan tubuh. Brokoli juga mengandung zat sulforaphane yang bisa membantu menghilangkan benzene dari tubuh.
2. Alpukat. Buah ini kaya dengan vitamin E yang berperan untuk menangkal radikal bebas akibat polusi udara, meningkatkan kesehatan kulit, dan mencegah asma kambuh.
3. Minyak zaitun. Vitamin E yang terkandung dalam minyak ini dapat membantu untuk meningkatkan fungsi paru-paru dan mengurangi peradangan.
4. Kacang-kacangan. Bahan pangan ini mengandung antioksidan kaempferol . Antioksidan ini dapat membantu mengurangi peradangan kronis dan menekan pertumbuhan sel kanker.
5. Jeruk. Buah ini kaya dengan vitamin C yang berperan penting untuk meningkatkan imunitas tubuh.
6. Anggur. Buah ini kaya dengan antioksidan terutama antosianin dan proantosianidin yang sangat baik untuk meningkatkan kekebalan tubuh, membantu melindungi tubuh dari kanker dan penyakit jantung.
7. Kunyit. Kunyit mengandung kurkumin yang bersifat anti-inflamasi yang mampu mengatasi peradangan di paru-paru akibat polusi udara.
8. Tomat. Tomat kaya dengan vitamin C yang mampu meningkatkan kekebalan tubuh dan antioksidan lycopene yang dapat membantu mengurangi peradangan di saluran pernapasan.
9. Bayam. Sayuran ini kaya dengan zat besi, magnesium, Beta karoten, zeaxantin dan lutein yang bisa membantu meningkatkan imunitas tubuh.
10. Biji rami. Biji rami mengandung dua senawa yang membantu melawan polusi udara. Pertama, asam lemak omega-3 yang melindungi sistem kardiovaskular dengan mengurangi kabut asap. Kedua, mengandung fitoestrogen yang mampu mengurangi gejala reaksi alergi di paru-paru.

Menurut Prodi Gizi Fakultas Kesehatan Unida Gontor (2020), pengaturan pola makan perlu diperhatikan dalam menangkal radikal bebas yang timbul akibat dari polusi udara, sehingga dapat mencegah terjadinya kerusakan sel tubuh. Zat-zat gizi yang berfungsi sebagai barier tubuh dalam menangkal efek buruk dari polusi udara adalah folat, vitamin B6, vitamin B12 dan metionin. Vitamin B dan metionin dapat berperan melindungi masyarakat yang rentan secara genetik terhadap pengaruh buruk polusi udara. Sumber bahan pangan yang kaya dengan vitamin B dan metionin adalah adamame, okra, bayam, brokoli, asparagus,

kentang, buah-buahan, kacang-kacangan, hati,keju, telur dan susu. Konsumsi vitamin A, vitamin C dan vitamin E yang bersumber dari buah-buahan dan sayur-sayuran penting untuk mencegah terjadinya kanker paru-paru dan asma. Mengonsumsi ikan yang kaya dengan asam lemak omega-3 bermanfaat untuk melindungi tubuh dari polutan-polutan yang dapat merusak jantung dan organ lainnya. Jenis ikan yang baik sebagai sumber omega-3 adalah tuna,salmon, kembung, tongkol, udang, kerang, lobster dan kepiting. Sumber omega-3 dari tumbuh-tumbuhan adalah biji chia, flexseed dan rumput krokot. Cara memasak yang baik dan benar harus diperhatikan agar kandungan zat gizi tetap terjaga dan tidak menimbulkan zat karsinogenik yang menyebabkan kanker. Cara memasak terbaik adalah mengukus. Selain menjaga pola makan dengan gizi seimbang, juga perlu dilakukan aktivitas fisik minimal 15 menit setiap hari, pola hidup yang baik dan pola pikir yang positif.

4. PENUTUP

4.1 Simpulan

1. Jenis polutan di udara adalah: *particulate matter*, ozone, nitrogen dioksida, sulfur dioksida, karbon monoksida, virus, jamur dan bakteri.
2. Rentang kualitas udara berdasarkan *air quality index* adalah: 0-50: sehat, 51-100: sedang, 101- 150: tidak sehat untuk individu yang sensitif, 151-200: tidak sehat untuk semua kelompok, 201- 300: sangat tidak sehat, 301-500: berbahaya.
3. Efek polusi udara terhadap kesehatan adalah: efek cepat dan lambat tergantung dari sensitivitas individu yang terpapar dan rentang angka indeks kualitas udara.
4. Dampak buruk polusi udara terhadap kesehatan adalah: memicu serangan asma, memicu kanker paru-paru, meningkatkan risiko infeksi dan peradangan di jaringan paru-paru, menghambat perkembangan anak, meningkatkan risiko berat badan lahir rendah, menimbulkan gangguan pernapasan, menimbulkan penyakit paru lainnya, meningkatkan risiko sakit jantung dan stroke, meningkatkan risiko kematian, dan mengganggu kesehatan mental.
5. Cara meminimalkan dampak buruk polusi udara terhadap kesehatan yang dimulai dari diri sendiri dan lingkungan sekitar adalah: mengurangi menggunakan kendaraan bermotor, mengurangi penggunaan bahan bakar fosil untuk produksi energi, menggunakan produk daur ulang, menggunakan produk yang *sustainable*, menanam pohon, berjalan, naik sepeda, menggunakan kendaraan umum, makan produk lokal dan organik, mengurangi makan daging, berkebun, meningkatkan kesadaran terhadap lingkungan, dan tidak menggunakan kantong plastik.
6. Cara lain untuk mengurangi dampak buruk polusi udara bagi kesehatan

adalah: mengonsumsi bahan pangan yang kaya dengan zat-zat gizi esensial seperti vitamin B, vitamin C, vitamin E, beta karoten, omega-3 dan metionin serta mengandung berbagai zat antioksidan, baik yang bersumber dari bahan nabati seperti brokoli, alpukat, minyak zaitun, kacang-kacangan, jeruk, anggur, kunyit, bayam, dan biji rami maupun bahan pangan hewani seperti susu, keju, telur dan ikan.

4.2 Saran

Agar tetap sehat dalam menghadapi kondisi lingkungan yang kurang sehat karena pengaruh polusi udara, disarankan sebagai berikut:

1. Pola hidup yang baik. Secara rutin melakukan aktivitas fisik selama 15-30 menit setiap hari, berkebun, menanam pohon, dan mengurangi bepergian dengan kendaraan bermotor.
2. Pola pikir yang positif. Mengelola stres dengan selalu bersyukur apa adanya, rajin beribadah dan menganggap polusi udara sebagai masalah biasa yang bisa diminimalisir.
3. Pola makan yang sehat. Selalu mengonsumsi makanan yang kaya zat-zat gizi esensial dan berbagai zat antioksidan, menghindari makanan siap saji yang menggunakan zat pengawet dan penyedap rasa.

DAFTAR PUSTAKA

- Allianz Indonesia. 2019. *Ini 5 jenis penyakit yang bisa muncul akibat polusi udara*. Diakses dari : <https://www.allianz.co.id/explore/ini-5-jenis-penyakit-yang-bisa-muncul-akibat-polusi-udara>.
- Anastasia, T. 2022. *Makanan Yang Cocok Dikonsumsi Saat Polusi Udara Meningkat*. Diakses dari : <https://www.klikdokter.com/gaya-hidup/diet-nutrisi/makanan-yang-cocok-dikonsumsi-saat-polusi-udara-meningkat>.
- Chandra, B. 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.
- CNN Indonesia. 2022. *4 Makanan Ini Bisa Bantu Cegah Efek Buruk Menghirup Polusi Udara*. Diakses dari : <https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/4-makanan-ini-bisa-bantu-cegah-efek-buruk-menghirup-polusi-udara>.
- Ertiana, E.D. 2022. *Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan Masyarakat*. Literatur review. Diakses dari : <https://journal2.stikeskendal.ac.id/inde-php/PSKM/article/view/10>.
- European Environment Agency. 2023. *How Air Pollution Affects Our Health*. Retrieved from : <https://www.eea.europa.eu/eu/topics/in-depth/air-pollution/how-it-affects-our-health>.
- Fadila, I. 2021. *Dampak Buruk Pencemaran Udara Untuk Kesehatan, Bukan Cuma Kanker*. Diakses dari : <https://helosehat.com/sehat/informasi->

[kesehatan/dampak-pencemaran-udara-buat-kesehatan.](#)

- Fazri, A.S. 2022. 11 *Cara Mengatasi Polusi Udara, Mulai Dari Diri Dan Lingkungan*. Diakses dari : <https://www.tokopedia.com/blog/11-cara-mengatasi-polusi-udara-mulai-dari-diri-dan-lingkungan>.
- Makarim, F.R. 2022. *Lima Dampak Polusi Udara Pada Kesehatan Yang Sering Diabaikan*. Diakses dari: <https://www.halodoc.com/artikel/5-dampak-polusi-udara-yang-sering-diabaikan>.
- MCDonald, K. 2023. *6 Effects Of Pollution On Human Health*. Retrieved from : <https://populationeducation.org/6-effects-of-pollution-on-human-health>.
- Pengelola Katagori Kesehatan. 2021. *Makanan Yang Ampuh Mengurangi Efek Buruk Polusi Udara*. Diakses dari : <https://platinum.net.id/berita/detail/makanan-yang-ampuh-mengurangi-efek-buruk-polusi-udara>.
- Permana, R.W. 2019. *4 Makanan Yang Bisa Tangkal Radikal Bebas Dari Polusi Udara*. Diakses dari : <https://www.merdeka.com/tag/hot-topic>.
- Prodi Gizi Fakultas Kesehatan Unida Gontor. 2020. *Pola Makan Sehat Barrier Pertahanan Tubuh Terhadap Polusi Udara*. Diakses dari : <https://gizi.unida.gontor.ac.id/pola-makan-sehat-barrier-pertahanan-tubuh-terhadap-polusi-udara>.
- Putri, S.R. (editor). 2019. 6 Makanan ini bantu mencegah efek buruk polusi udara. Diakses dari : <https://www.cantika.com/read/6-makanan-ini-bantu-mencegah-efek-buruk-polusi-udara>.
- Putri, N.H. 2022. *10 Dampak Pencemaran Udara Bagi Kesehatan Dan Cara Meminimalkan Risikonya*. Diakses dari : <https://www.sehatq.com/artikel/dampak-pencemaran-udara>.
- Shera, S. 2013. *Pengaruh Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan*. Diakses dari : <https://www.slideshare.net/sherlysishera/pengaruh-pencemaran-udara-terhadap-kesehatan>.
- Slamet, J. S. 2000. *Kesehatan Lingkungan (Cetakan Ke 4)*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- UK Health Government. 2022. *Guidence Of Air Pollution : Applying All Our Health*. Retrieved from <https://www.gov.uk/government/publications/air-pollution-applying-all-our-health>.
- Vedantu. 2023. *Effects Of Pollution On Human Health*. Retrieved from : <https://www.vedantu.com/biology/effects-of-pollution-on-human-health>.
- World Health Organisation. 2019. *Health Consequences Of Air Pollution On Populations*. Retrieved from : <https://www.who.int/news/item/what-are-health-consequences-of-air-pollution-on-populations>.