

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Udara

A.1 Definisi Udara

Udara adalah campuran gas-gas yang menyusun atmosfer bumi, yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup. Udara terdiri dari sekitar 78% nitrogen (N_2), 21% oksigen (O_2), serta sejumlah kecil gas lain seperti argon (Ar), karbon dioksida (CO_2), neon (Ne), dan uap air (H_2O).

Udara tidak hanya berperan sebagai sumber oksigen bagi organisme aerobik, tetapi juga berfungsi dalam proses fotosintesis pada tumbuhan dan sebagai medium untuk distribusi panas serta kelembaban di seluruh planet. Selain itu, udara juga mempengaruhi berbagai proses iklim dan cuaca. (Ahrens, 2019).

A.2 Definisi Pencemaran Udara

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara pasal 1 ayat 1, pencemaran udara adalah masuk atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia sehingga mutu udara ambien turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya. Dalam hal ini, udara juga adalah atmosfer yang berada di sekeliling bumi yang fungsinya sangat penting bagi makhluk hidup (Wisnu Arya dalam Siburian (2020).

A.3 Sumber dan Jenis Bahan Pencemara Udara

Kualitas udara sangat dipengaruhi oleh pencemaran yang berasal dari aktivitas manusia, seperti aktivitas merokok, emisi kendaraan

bermotor, industri, pembakaran bahan bakar fosil, serta pembakaran sampah. Pencemaran udara dapat menghasilkan gas berbahaya, seperti karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NO_x), dan sulfur dioksida (SO₂), yang memiliki dampak negatif bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Paparan jangka panjang terhadap polusi udara dapat menyebabkan berbagai penyakit pernapasan hingga kematian. Oleh karena itu, pengelolaan kualitas udara menjadi hal yang sangat penting dalam upaya menjaga kesehatan manusia serta keberlanjutan ekosistem. Pemantauan terhadap indikator kualitas udara seperti partikel debu (PM_{2.5} dan PM₁₀), gas berbahaya, dan kadar oksigen dapat memberikan gambaran yang lebih jelas tentang tingkat polusi dan membantu pengambilan kebijakan yang tepat untuk mengurangi dampak negatif dari pencemaran udara (Seinfeld & Pandis, 2016).

Menurut Badan Perlindungan Lingkungan Amerika Serikat (USEPA, 2020), paparan polusi udara dalam ruangan memiliki dampak yang lebih besar dibandingkan dengan polusi udara luar ruangan. Menurut Ramadhoni (2023) Polusi udara dalam ruangan merupakan masalah kesehatan masyarakat yang serius, mengakibatkan 4,5 juta kematian per tahun.

Sumber polusi udara dapat dibedakan menjadi dua kategori utama, yaitu polusi udara di dalam ruangan (*indoor air pollution*) dan polusi udara di luar ruangan (*outdoor air pollution*), yang keduanya memiliki dampak signifikan terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Polusi udara di luar ruangan lebih sering terkait dengan aktivitas industri, kendaraan bermotor, pembangkit listrik, serta pembakaran bahan organik seperti sampah dan hutan. Gas-gas berbahaya seperti karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NO_x), sulfur dioksida (SO₂), dan ozon (O₃) merupakan hasil dari pembakaran bahan bakar fosil yang terjadi pada kendaraan dan industri.

Selain itu, polusi partikel (PM₁₀ dan PM_{2.5}) yang berasal dari debu, konstruksi, dan pembakaran biomassa juga menjadi penyebab

utama pencemaran udara luar ruangan. Polusi udara di luar ruangan ini tidak hanya mempengaruhi kesehatan pernapasan, kanker, dan masalah kesehatan jangka panjang lainnya.

Menurut laporan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), polusi udara luar ruangan bertanggung jawab atas jutaan kematian premature setiap tahun akibat penyakit yang terkait dengan kualitas udara yang buruk (World Health Organization, 2021). Sementara itu, Polusi udara di dalam ruangan biasanya disebabkan oleh aktivitas rumah tangga, seperti pembakaran bahan bakar untuk memasak (misalnya gas, kayu, atau batu bara), asap rokok, penggunaan produk pembersih yang mengandung bahan kimia berbahaya, serta perangkat elektronik dan furnitur yang mengeluarkan senyawa organik volatil (*volatile organic compounds/VOCs*) seperti formaldehid. Selain itu, penggunaan bahan bangunan seperti cat dan pelapis dinding yang mengandung bahan kimia berbahaya juga dapat berkontribusi terhadap penurunan kualitas udara di dalam ruangan. Faktor lain yang turut menyebabkan polusi udara dalam ruangan adalah kelembaban yang tinggi, yang dapat memicu pertumbuhan jamur dan spora yang memperburuk kualitas udara (World Health Organization, 2010).

B. Rokok

B.1 Definisi Asap Rokok

Asap rokok menjadi salah satu sumber polusi yang sangat memprihatinkan karena terkait erat dengan kebiasaan masyarakat yang sulit diubah dan Indonesia berada di peringkat ketiga sebagai negara dengan tingkat perokok tertinggi secara global, setelah China dan India (C Winardi dkk, 2020)(Riksanto et al., 2021). Asap rokok merupakan salah satu sumber utama polusi udara dalam ruangan yang sangat berbahaya bagi kesehatan. Asap rokok terdiri dari dua komponen utama, yaitu asap utama yang dihirup langsung oleh perokok, dan asap samping yang terlepas dari ujung rokok yang menyala, yang kemudian

mengandung lebih dari 7.000 senyawa kimia, di antaranya lebih dari 70 di antaranya diketahui bersifat karsinogenik atau dapat menyebabkan kanker. Beberapa zat berbahaya dalam asap rokok termasuk nikotin, tar, karbon monoksida (CO), formaldehid, dan berbagai senyawa lainnya yang dapat merusak sistem pernapasan dan jantung.

Telah diketahui bahwa rokok sangat membahayakan kesehatan bagi perokok aktif dan pasif. Orang yang tidak merokok tetapi secara tidak langsung ikut menghirup asap rokok disebut dengan perokok pasif atau *secondhand smoke* (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2021). Meskipun tidak merokok tetapi berada dalam satu lingkungan yang penuh dengan asap rokok dapat menimbulkan efek yang tidak baik terhadap tubuh yang sama seperti perokok aktif (World Health Organization, 2024).

Perokok pasif memiliki risiko meningkatkan terjadinya berbagai gangguan kesehatan hingga menyebabkan kematian. Data dari World Health Organization (WHO), setiap tahun terdapat kurang lebih 8 juta orang meninggal dunia karena pemakaian tembakau, 7 juta di antara mereka adalah perokok aktif serta 1,3 juta adalah perokok pasif (World Health Organization, 2023)

B.2 Kandungan Bahan Kimia Asap Rokok

Asap rokok mengandung lebih dari 7.000 senyawa kimia, yang sebagian besar bersifat berbahaya bagi kesehatan manusia. Zat-zat berbahaya yang terdapat dalam asap rokok antara lain karbon monoksida (CO), nikotin, tar, formaldehida, amonia, dan benzena, yang semuanya dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan. Karbon monoksida, misalnya, dapat mengikat hemoglobin dalam darah lebih kuat daripada oksigen, yang mengurangi kapasitas darah untuk membawa oksigen ke seluruh tubuh. Nikotin adalah zat adiktif yang dapat meningkatkan tekanan darah dan detak jantung, serta berperan dalam perkembangan penyakit jantung dan stroke. Tar, yang terbentuk

saat tembakau dibakar, mengandung senyawa karsinogenik yang dapat menyebabkan kanker paru-paru dan penyakit saluran pernapasan kronis. Menurut penelitian yang diterbitkan oleh Schick dan Glantz (2021) dalam *Tobacco Control*, asap rokok adalah campuran kompleks yang mengandung lebih dari 70 bahan kimia yang dapat menyebabkan kanker, gangguan pernapasan, dan penyakit jantung. Oleh karena itu, paparan terhadap asap rokok, baik secara aktif maupun pasif, sangat berbahaya bagi kesehatan individu dan masyarakat.

C. Karbon Monoksida (CO)

Karbon monoksida (CO) dalam asap rokok merupakan salah satu zat berbahaya yang dapat memberikan dampak signifikan terhadap kesehatan, baik bagi perokok aktif maupun perokok pasif. Terdapat berbagai metode untuk mengukur dan memantau kadar gas karbon monoksida (CO). Salah satunya adalah dengan memasang sensor atau alat di lokasi-lokasi yang diyakini memiliki tingkat pencemaran polutan yang tinggi. Dengan cara ini, dapat melakukan pemantauan terhadap kondisi udara di titik-titik tersebut. CO terbentuk sebagai hasil dari pembakaran tidak sempurna dalam rokok dan memiliki kemampuan untuk mengikat hemoglobin dalam darah lebih kuat dibandingkan oksigen, sehingga mengurangi kapasitas darah untuk mengangkut oksigen ke jaringan tubuh. Hal ini mengarah pada hipoksia, yaitu kekurangan oksigen pada organ vital seperti otak dan jantung. Penurunan pasokan oksigen dapat memengaruhi kinerja jantung, meningkatkan tekanan darah, serta meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular, termasuk hipertensi, stroke, dan penyakit jantung koroner. Sebuah studi yang dipublikasikan oleh Gupta et al. (2022) dalam *Journal of Clinical Medicine* mengungkapkan bahwa paparan CO akibat merokok dapat meningkatkan kadar karbon monoksida dalam darah, yang berkontribusi pada peningkatan stres oksidatif dan peradangan dalam tubuh.

D. *Eco Enzyme*

D.1 Definisi *Eco Enzyme*

Eco Enzyme merupakan cairan yang berwarna coklat tua yang dihasilkan dari fermentasi sampah organik seperti kulit buah dan sayuran dengan penambahan air dan gula aren yang memiliki aroma khas asam segar dan manis (Galintin et al, 2021). Cairan *Eco Enzyme* ini berwarna coklat gelap dan memiliki aroma asam/segar yang kuat (Larasati dkk, 2020).(Rijal et al., 2021)

Eco Enzyme atau dalam Bahasa Indonesia disebut *Eco Enzyme* merupakan larutan zat organik kompleks yang diproduksi dari proses fermentasi sisa organik, gula dan air. cairan *Eco Enzyme* ini berwarna coklat gelap dan memiliki aroma yang asam/segar yang kuat (Rochyani dkk, 2020).

D.2 Sejarah *Eco Enzyme*

Eco Enzyme pertama kali ditemukan dan dikembangkan oleh peneliti yang berasal dari Thailand sejak tahun 1980-an bernama Dr. Rosukon Poompanvong. Selain mengembangkan *Eco Enzyme*, Dr. Rosukon Poompanvong juga berkolaborasi dengan peneliti Eropa dan masyarakat lokal untuk mengembangkan produk pertanian ramah lingkungan dan berkualitas tinggi (Rochyani et al., 2020). Beliau juga merupakan seorang pendiri Asosiasi Pertanian Organik Thailand (*Organic Agriculture Association of Thailand*) dan memperoleh penghargaan dari FAO (*Food and Agriculture Organization*) PBB dalam rangkaian perayaan Hari Pangan Sedunia tahun 2003 di Bangkok pada tanggal 16 Oktober 2003.

Dr. Joean Oon. *Director of the Centre for Naturopathy and Protection of Families* di Malaysia, membantu Dr. Rosukon dalam menyebarkan ragam manfaat dan keajaiban *Eco Enzyme* ke berbagai belahan dunia. (Mugitsah, 2021)

D.3 Manfaat *Eco Enzyme*

Eco Enzyme adalah cairan dengan berbagai manfaat yang dihasilkan oleh fermentasi anaerobik selama 3 bulan, yang melibatkan penguraian polimer gula menjadi alkohol (bulan pertama), cuka (bulan kedua), dan enzim (bulan ketiga). Fermentasi yang sukses ditandai dengan perubahan aroma larutan dari alkohol (bulan pertama) menjadi asam asetat (bulan kedua). Analisis kimia menunjukkan bahwa proses fermentasi *Eco Enzyme* menghasilkan ozon (O₃) dan oksigen (O₂) dengan kadar yang sama dengan produksi fotosintesis 10 pohon. Untuk menentukan kualitas *Eco Enzyme*, dilakukan evaluasi melalui dua kriteria utama yaitu analisis aroma (uji bau) dan pengukuran tingkat keasaman (uji pH).

Adapun manfaat dari *eco enzyme* sendiri adalah sebagai berikut (Tim Eko Enzim Nusantara, 2020):

1. Cairan pembersih, Yang digunakan untuk pembersih lantai, kaca, atau permukaan perabot plastik.
2. Pupuk tanaman, *Eco enzyme* berguna untuk menyuburkan tanah dan tanaman, menghilangkan hama, dan meningkatkan kualitas dan rasa buah dan sayuran yang ditanam.
3. Pengusir hama, *Eco Enzyme* sangat efektif untuk mengusir hama tanaman seperti anggrek dan sayur-sayuran bahkan hama atau hewan yang mengganggu di sekitar rumah, seperti kecoa, semut, lalat, nyamuk, dan serangga.

Kelebihan lain yang dihasilkan dari *Eco Enzyme* adalah membantu siklus alam seperti memudahkan pertumbuhan tanaman (sebagai fertiliser), mengobati tanah, dan juga membersihkan air yang tercemar (Kumar et al, 2019).

D.4 Cara Pembuatan *Eco Enzyme*

D.4.1 Alat dan Bahan

- a. Limbah variasi kulit jeruk (jeruk buah berastagi, jeruk sunkist, jeruk lemon, jeruk kesturi)
- b. Gula Merah
- c. Air
- d. Gelas Ukur
- e. Ember/wadah dengan tutup.

D.4.2 Proses Produksi

- a. Semua bahan ditakar dengan perbandingan 1:3:10 yaitu 3kg limbah variasi kulit jeruk (jeruk buah berastagi, jeruk sunkist, jeruk lemon, jeruk kesturi), 1kg gula merah, 10 liter air.
- b. Isi 10 liter air di botol atau wadah tertutup
- c. Kemudian masukkan gula merah dan aduk hingga larut dalam air.
- d. Setelah itu masukkan 3kg limbah variasi kulit jeruk (jeruk buah berastagi, jeruk sunkist, jeruk lemon, jeruk kesturi) yang sudah dicuci bersih sebelumnya ke dalam larutan gula merah.
- e. Tutup wadah dan diamkan selama 90 hari untuk memulai proses fermentasi. Selama proses fermentasi tutup wadah harus sesekali di buka untuk mengeluarkan gas yang ada di dalam ember yaitu pada hari ke-7 dan hari ke-30. Kemudian pada hari ke-90 akan dilakukan pemanenan *Eco Enzyme* dengan cara memisahkan ampas limbah sayur dan buah dari larutan, setelah itu cairan *eco enzyme* yang telah jadi disaring dan di masukan kedalam botol. Ampas dari limbah variasi kulit jeruk (jeruk buah berastagi, jeruk sunkist, jeruk lemon, jeruk kesturi) dapat digunakan

sebagai pupuk tanaman dan pertanian. dengan cara dijemur hingga kering. (Benny, Shams, Dash, Pandey, & Bashir, 2023).

E. Simple Humidifier

Humidifier adalah alat yang umumnya digunakan untuk menjaga kelembapan ruangan. *Humidifier* juga efektif menangkal virus dan debu yang menyebabkan alergi. Terdapat 4 tipe *humidifier* berdasarkan cara kerjanya, dimana masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan yaitu:

1. Sistem uap yang melembapkan dengan uap hangat

Humidifier tipe ini bekerja dengan memanaskan air untuk menghasilkan uap. Uap hangat yang dihasilkan memiliki efek membunuh bakteri di udara dan cocok untuk yang tinggal di dataran tinggi.

2. Sistem gelombang ultrasonik yang hemat biaya

Humidifier tipe ini bekerja dengan menggunakan gelombang ultrasonik untuk menguraikan air dan mengubahnya menjadi uap air. Penggunaan energi pada tipe ini terbilang rendah sehingga bisa menghemat biaya listrik, namun bakteri dapat berkembang biak di air. Untuk mengatasi ini, pilihlah model dengan tambahan fungsi sterilisasi

3. Sistem vaporisasi dengan menggunakan *paper humidifier*

Metode vaporisasi adalah metode humidifikasi yang memanfaatkan angin untuk melewati penyaring berisi air dan uap air. *Humidifier* tipe ini diibaratkan seperti mengeringkan handuk basah di dalam ruangan sehingga membuat ruangan tersebut menjadi lebih lembap.

4. Sistem hibrid yang merupakan gabungan 2 tipe *humidifier*

Humidifier sistem hibrid adalah *humidifier* yang mengkombinasikan sistem uap dengan vaporisasi, atau sistem uap dengan gelombang ultrasonik. Menggabungkan tipe humidifieryang

berbeda dapat menutupi kelemahan dari masing masing tipe.(Menggunakan et al., 2018)

F. Tempat-Tempat Umum

Tempat umum adalah area yang terbuka untuk umum dan sering kali menjadi pusat kegiatan sosial, ekonomi, dan budaya bagi masyarakat. Tempat-tempat ini mencakup berbagai fasilitas seperti pasar, pusat perbelanjaan, taman, stasiun transportasi, restoran, *cafe*, warkop dan area publik lainnya. Meskipun tempat umum memberikan banyak manfaat bagi masyarakat, namun mereka juga dapat menjadi sumber pencemaran udara, suara, dan limbah yang mempengaruhi kualitas lingkungan. Salah satu isu utama yang muncul di tempat-tempat umum adalah polusi udara, yang seringkali disebabkan oleh emisi dari kendaraan bermotor, asap rokok, serta pembakaran sampah.

Polusi udara di tempat umum dapat meningkatkan risiko masalah kesehatan, terutama bagi kelompok rentan seperti anak-anak, lansia, dan individu dengan gangguan pernapasan atau jantung. Sebuah penelitian yang diterbitkan oleh Lee et al. (2021) dalam *Environmental Research* menunjukkan bahwa tingkat paparan terhadap polusi udara di tempat umum dapat berkontribusi pada peningkatan prevalensi penyakit pernapasan dan gangguan kardiovaskular pada penduduk urban.

Penelitian tersebut juga menekankan pentingnya pengelolaan kualitas udara dan penerapan kebijakan yang mendukung lingkungan yang sehat di area publik untuk melindungi kesehatan masyarakat secara keseluruhan.

Tempat-tempat umum adalah tempat berkumpulnya orang banyak atau masyarakat umum untuk melakukan kegiatan/aktivitas tertentu, yang berarti akan meningkatkan juga hubungan atau kontak antara orang yang satu dengan yang lain, baik hubungan antara pengusaha atau karyawan dengan pengunjung maupun antara pengunjung dengan pengunjung. Oleh sebab itu, maka tempat umum merupakan tempat yang sangat berpotensi untuk

terjadinya penyebaran segala penyakit terutama penyakit-penyakit yang medianya adalah makanan, minuman, udara dan air. Tempat-tempat umum harus mempunyai kriteria sebagai berikut:

- a. Diperuntukkan bagi masyarakat umum artinya masyarakat umum boleh keluar masuk ruangan tempat umum dengan membayar atau tanpa membayar.
- b. Harus ada gedung/ tempat peranan, artinya harus ada tempat tertentu dimana masyarakat melakukan aktivitas tertentu.
- c. Harus ada aktivitas, artinya pengelolaan dan aktivitas dari pengunjung tempat-tempat umum tersebut.
- d. Harus ada fasilitas, artinya tempat-tempat umum tersebut harus sesuai dengan ramainya, harus mempunyai fasilitas tertentu yang mutlak diperlukan sesuai dengan ketentuan yang berlaku di tempat-tempat umum.

G. Smoking Area

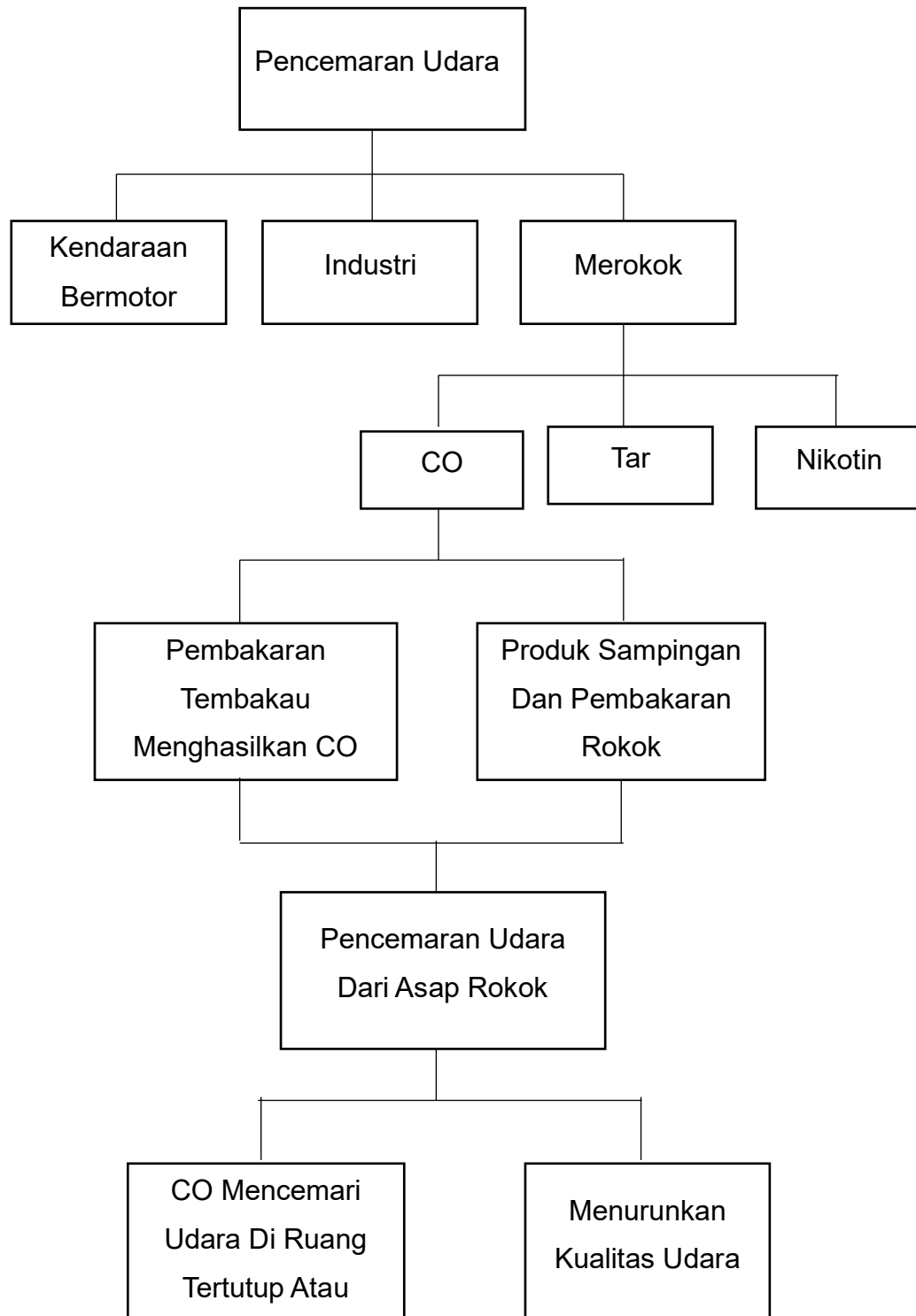
Smoking area, atau area merokok, adalah ruang yang disediakan secara khusus untuk perokok agar mereka dapat merokok tanpa mengganggu orang lain di sekitarnya. Area ini biasanya ditemukan di tempat-tempat umum seperti gedung perkantoran, pusat perbelanjaan, restoran, dan transportasi umum. Meskipun tujuan dari adanya smoking area adalah untuk memisahkan perokok dan non-perokok, keberadaannya tetap menimbulkan isu serius terkait kualitas udara, terutama di dalam ruang yang kurang memiliki ventilasi yang memadai. Asap rokok mengandung lebih dari 7.000 senyawa kimia, yang sebagian besar sangat berbahaya bagi kesehatan manusia, termasuk karbon monoksida (CO), nikotin, dan senyawa karsinogenik. Menurut sebuah penelitian oleh Wada et al. (2020) dalam *Tobacco Control*, meskipun area merokok dapat mengurangi paparan langsung terhadap asap rokok bagi perokok pasif, namun polusi udara di dalam smoking area tetap berada pada tingkat yang berbahaya, terutama di tempat yang tidak dilengkapi dengan sistem

ventilasi yang baik. Ini menunjukkan bahwa keberadaan smoking area, jika tidak dikelola dengan tepat, tetap dapat meningkatkan risiko paparan terhadap polusi udara di lingkungan sekitar.

Smoking area tidak hanya mempengaruhi kualitas udara di sekitarnya tetapi juga dapat berdampak langsung pada kesehatan individu yang berada di sekitar area tersebut, baik secara aktif maupun pasif.

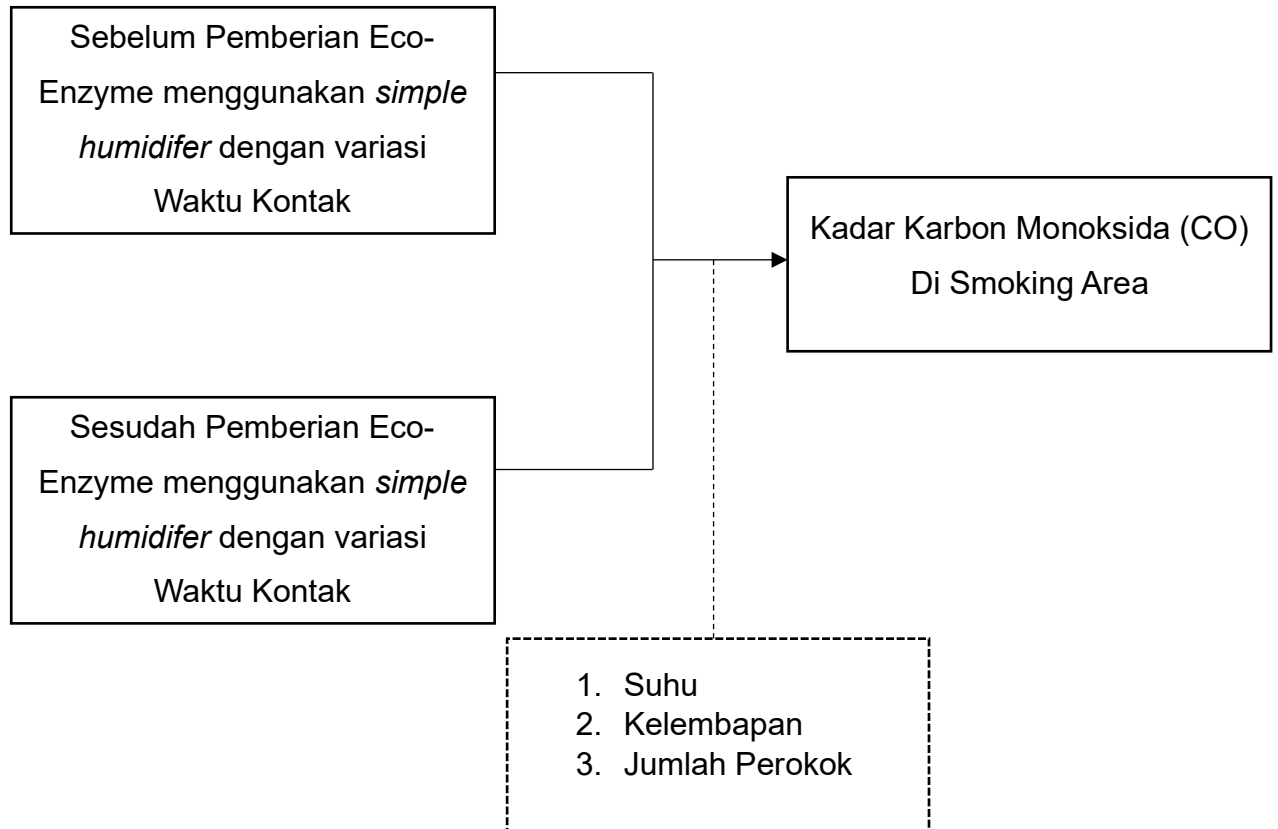
Paparan terhadap asap rokok, meskipun berada di luar ruangan atau di dalam *smoking area*, dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan, termasuk penyakit jantung, gangguan pernapasan, dan kanker paru-paru. Dalam studi yang dilakukan oleh Hwang et al. (2021) yang diterbitkan dalam *Environmental Pollution*, ditemukan bahwa paparan terhadap asap rokok di sekitar *smoking area* dapat menyebabkan peningkatan kadar polutan udara seperti partikel halus (PM_{2.5}) yang sangat berbahaya bagi kesehatan jantung dan paru-paru. Bahkan dalam kasus smoking area luar ruangan, ketika ventilasi udara terbatas, partikel berbahaya ini dapat terperangkap di udara dalam waktu lama, meningkatkan risiko bagi orang yang terpapar, terutama bagi mereka yang memiliki kondisi kesehatan yang rentan.

H. Kerangka Teori



Gambar 2. 1 Kerangka Teori

I. Kerangka Konsep



Gambar 2. 2 Kerangka Konsep

J. Definisi Operasional (DO)

Tabel 2. 1 Definisi Operasional (DO)

Variabel	Definisi Operational	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
<i>Eco Enzyme</i>	Cairan Hasil Fermentasi $\pm$ 3 Bulan Dari Berbagai Variasi Kulit Jeruk (Jeruk Buah Berastagi, Jeruk Sunkist, Jeruk Lemon, Jeruk Kesturi), Air, Gula Merah Dengan Perbandingan 1:3:10 Digunakan Sebagai Pengendali Polutan Di Smoking Area	Simple Humidifier	Kelembapan udara awal dan akhir (%) setelah penggunaan	Rasio
<i>Waktu Kontak</i>	Pengukuran Lama Paparan Eco Enzyme Di Smoking Area	Stopwatch	Menit (15, 30, 45)	Ordinal
Kadar Karbon Monoksida (CO)	Hasil ukur pada konsentrasi karbon monoksida (CO) dalam udara yang dihasilkan di smoking area sebelum dan sesudah pemberian Eco Enzyme	CO Meter	Part Per Million (ppm)	Rasio

Suhu	Tingkat panas udara pada saat pengukuran berlangsung	Termometer	°C	Rasio
Kelembapan	Presentase uap air diudara pada saat pengukuran berlangsung	Hygrometer	%	Rasio
Jumlah Perokok	Banyaknya Perokok Pada Saat Pengukuran berlangsung	Jumlah Lembar Observasi	Jumlah Orang	Rasio

K. Hipotesa

Ho = Tidak ada perbedaan konsentrasi karbon monoksida (CO) dengan pemberian *Eco Enzyme* menggunakan *simple humidifer* dengan waktu kontak 15 menit, 30 menit, 45 menit.

Ha = Ada perbedaan konsentrasi karbon monoksida (CO) dengan pemberian *Eco Enzyme* menggunakan *simple humidifer* dengan waktu kontak 15 menit, 30 menit, 45 menit.