



Pengukuran Emisi Gas Buang pada Bus Antar Kota Di Terminal Transit Passo Kecamatan Baguala Kota Ambon

Kornelis U. Rumselly^{1*}, Arfan Ohorella²

¹⁻² Kesehatan Lingkungan, Potekkes Kemenkes Maluku, Indonesia

*Penulis Korespondensi: Kornelis.u.rumselly@gmail.com

Abstract: *Background. Public transportation of vehicles coming in and going out from the Passo Transit Terminal, along with its location close to the market, can influence the levels of CO and HC in the exhaust gases from the vehicles. This can affect the air quality around the area. This is because the intercity buses use diesel fuel, some of them are old, and others have been operating for about 10 years with only 4 to 5 months before their last maintenance. Because of this, the researcher wants to study the levels of CO and HC in the exhaust gas emissions from the vehicles. Research Objective. To check the air quality of the exhaust gas emissions from intercity buses at the Passo Transit Terminal. Method. This study is a descriptive research that includes laboratory tests conducted at the HipperKes Laboratory Center. The population of this study includes 20 intercity buses, with a sample of 2 buses selected based on inclusion and exclusion criteria. Results and Discussion. The results of the CO levels show that bus 1 has 1.77% and bus 2 has 0.22%, which exceed the standard quality level of 0.5% as stated in the Regulation of the Minister of Environment and Forestry Number 8 of 2023. Conclusion and Suggestions. The parameters measured do not meet the required exhaust emission quality standards. The community and passengers are encouraged to increase awareness and use personal protective equipment such as masks.*

Keywords: CO, HC, Exhaust Gas Emission, Air Quality, Intercity Bus

Latar belakang . Latar Belakang. Transportasi umum kendaraan yang datang dan pergi dari Terminal Transit Passo, beserta lokasinya yang dekat dengan pasar, dapat memengaruhi kadar CO dan HC dalam gas buang kendaraan. Hal ini dapat memengaruhi kualitas udara di sekitar area tersebut. Hal ini karena bus antar kota menggunakan bahan bakar diesel, beberapa di antaranya sudah tua, dan yang lainnya telah beroperasi selama sekitar 10 tahun dengan hanya 4 hingga 5 bulan sebelum perawatan terakhirnya. Karena itu, peneliti ingin mempelajari kadar CO dan HC dalam emisi gas buang kendaraan. Tujuan Penelitian. Untuk memeriksa kualitas udara emisi gas buang bus antar kota di Terminal Transit Passo. Metode. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang mencakup pengujian laboratorium yang dilakukan di Pusat Laboratorium HipperKes. Populasi penelitian ini meliputi 20 bus antar kota, dengan sampel 2 bus yang dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Hasil dan Pembahasan. Hasil pengukuran kadar CO menunjukkan bahwa bus 1 memiliki kadar 1,77% dan bus 2 memiliki kadar 0,22%, yang melebihi standar kualitas 0,5% sebagaimana tercantum dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 8 Tahun 2023. Kesimpulan dan Saran. Parameter yang diukur tidak memenuhi standar kualitas emisi gas buang yang dipersyaratkan. Masyarakat dan penumpang diimbau untuk meningkatkan kesadaran dan menggunakan alat pelindung diri seperti masker.

Kata kunci : CO, HC, Exhaust Gas Emission, Air Quality, Intercity Bus

1. LATAR BELAKANG

Polusi udara adalah salah satu bentuk berbahaya yang memengaruhi kehidupan manusia. Udara adalah hal yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Meskipun ada kemajuan teknologi dan inovasi, polusi udara tetap sulit dihindari karena meningkatnya penggunaan kendaraan pribadi yang memerlukan biaya operasional tinggi, serta dari proses produksi dan jalur pembuatan yang juga menyebabkan polusi (Abdillah et al., 2023). Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), sembilan dari sepuluh orang di dunia tinggal di lingkungan yang udaranya tercemar.

Sebanyak tujuh juta orang meninggal setiap tahun karena masalah polusi udara. Oleh karena itu, banyak negara atau kota menerapkan regulasi untuk mengendalikan emisi, termasuk uji emisi kendaraan bermotor (Hanggara, 2021).

Menurut KLHK (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan) Jakarta pada tahun 2013, udara adalah faktor penting dalam kehidupan manusia. Dengan berkembangnya kota dan transportasi, kualitas udara juga mengalami perubahan karena adanya pencemaran udara. Di Indonesia, sektor transportasi adalah penyumbang terbesar polusi udara, tercatat kendaraan bermotor menyumbang sekitar 60-70% dari polusi udara yang ada (Abdillah et al., 2023).

Kota Ambon adalah ibukota provinsi Maluku dengan luas daratan 359,45 km² dan lautan 17,55 km², serta panjang garis pantai sekitar 98 km. Dengan luas kota yang relatif kecil, jumlah kendaraan terus meningkat. Berdasarkan data dari Pemerintah Kota Ambon, pada tahun 2017 jumlah kendaraan bermotor meningkat sebesar 100% dibandingkan tahun 2015. Peningkatan jumlah kendaraan ini akan berdampak langsung pada meningkatnya konsentrasi emisi gas buang CO di udara (Ningsih, 2019).

Berdasarkan penelitian Fernandez tahun 2022, kepadatan lalu lintas dan hambatan seperti kemacetan, cara berkendara, kecepatan aliran lalu lintas, serta hal-hal lainnya dapat memengaruhi kecepatan kendaraan. Semakin tinggi kecepatan kendaraan, jumlah emisi HC dan CO yang dikeluarkan semakin rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh peningkatan tekanan injeksi terhadap performa mesin dan emisi gas buang mesin diesel yang menggunakan bahan bakar emulsi. Emisi gas buang seperti karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC) yang tidak terbakar, dan jelaga dapat dikurangi dengan terjadinya pembakaran yang sempurna serta penurunan suhu maksimum pembakaran dalam silinder. Hal ini dapat dicapai dengan menggunakan bahan bakar emulsi solar-air pada tekanan injeksi tinggi, sehingga terjadi pengabutan dan pencampuran bahan bakar yang baik dalam ruang bakar. Penelitian ini dilakukan pada mesin diesel satu silinder empat langkah dengan diameter silinder 75 mm dan panjang langkah 80 mm. Bahan bakar yang digunakan meliputi solar murni dan emulsi solar-air dengan kadar 10%, 20%, dan 30% W/O. Bahan emulsi menggunakan ABS (Alkylbenzene Sulfonate) sebagai bahan pengemulsi dengan konsentrasi 0,22% volume. Dalam pengujian, mesin dioperasikan dengan pembukaan throttle berbeda yaitu 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Setiap pengaturan throttle diukur putaran mesin, beban, konsumsi bahan bakar, tekanan udara masuk, suhu gas buang, kandungan CO dan HC, serta opasitas. Tekanan injeksi bahan bakar dalam pengujian bervariasi dari 145, 170, hingga 195 kg/cm². Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan tekanan injeksi tidak menyebabkan perubahan besar pada torsi dan daya mesin, namun secara signifikan mengurangi emisi CO, HC, dan

opasitas. Pada kondisi throttle terbuka penuh, dengan peningkatan tekanan injeksi dari 145 kg/cm² ke 195 kg/cm², emisi CO, HC, dan opasitas masing-masing berkurang sebesar 73%, 60%, dan 26,4%.

Dari survei awal yang dilakukan di terminal transit passo Kecamatan Baguala, Kota Ambon, terminal transit passo didirikan pada tanggal 11 Mei 2013. Di terminal tersebut terdapat 20 kendaraan bus antar kota yang masuk dari pukul 13.00 sampai 21.00 WIT, yaitu 3 kendaraan dari Ambon ke Piru, 8 kendaraan Ambon ke Masohi, 6 kendaraan Ambon ke Taniwel, dan 3 kendaraan Ambon ke Waisala. Bus-bus tersebut kembali ke kota asal pada pukul 05.00 WIT. Kepadatan kendaraan yang masuk dan keluar terminal, serta lokasi terminal yang dekat dengan pasar, dapat memengaruhi kondisi udara, terutama kandungan CO dan HC di dalam cerobong saluran gas buang kendaraan. Udara tersebut bisa memengaruhi lingkungan sekitar terminal transit passo.

Kendaraan bus antar kota menggunakan bahan bakar diesel atau solar, yang menyebabkan gas buang dapat memengaruhi lingkungan sekitar. Selain itu, kendaraan antar kota tersebut umumnya telah lama digunakan, dan hanya diservis setiap 4 hingga 5 bulan. Dengan kondisi tersebut, peneliti ingin mengukur parameter CO dan HC dari cerobong saluran gas buang kendaraan.

Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian tentang "Pengukuran Emisi Gas Buang pada Bus Antar Kota di Terminal Transit Passo Kecamatan Baguala Kota Ambon".

Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah: "Bagaimana cara mengukur emisi gas buang dari bus antar kota di dalam provinsi melalui terminal transit passo di kota Ambon?"

Tujuan Penelitian

Tujuan Umum

Untuk mengetahui kualitas udara berupa emisi gas buang dari bus antar kota di dalam provinsi di terminal transit passo.

Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui kadar karbon monoksida (CO) yang terdapat pada corobong asap bus antar kota di terminal transit passo.
- b. Untuk mengetahui kadar hidrokarbon (HC) yang ada pada corobong asap bus antar kota di terminal transit passo.

2. KAJIAN TEORITIS

Pengertin Gas Buang

Gas buang kendaraan adalah campuran gas-gas hasil pembakaran bahan bakar di mesin kendaraan yang mengandung berbagai senyawa kimia, termasuk karbon monoksida (CO) Hidrokarbon (HC), dan partikel-partikel berbahaya yang dapat mencemari lingkungan (Suherman, 2020).

Emisi kendaraan roda empat merupakan gas-gas yang dikeluarkan melalui sistem pembuangan kendaraan sebagai produk akhir dari proses pembakaran bahan bakar fosil, yang memiliki potensi signifikan dalam pemanasan global dan pencemaran udara perkotaan (Prof.Dr.Rini Setiati Ahli Lingkungan Universitas Indonesia, 2019).

Komponen Gas Buang

Gas buang kendaraan Bus antar Kota terdiri dari beberapa komponen utama.

- 1) Karbon Monoksida (CO)
 - a) Gas tidak berwarna dan tidak berbau
 - b) Dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna
 - c) Sangat berbahaya bagi kesehatan manusia
- 2) Hidrokarbon (HC)
 - a) Hasil pembakaran tidak sempurna
 - b) Bersifat karsinogenik
 - c) Berkontribusi pada pembentukan smog

Faktor yang Mempengaruhi Emisi Gas Buang

Beberapa faktor yang mempengaruhi emisi gas buang kendaraan:

- 1) Kondisi Mesin
 - a) Usia mesin
 - b) Perawatan berkala
 - c) Teknologi mesin
- 2) Jenis Bahan Bakar
 - a) Kualitas bahan bakar
 - b) Oktan/Cetane number
 - c) Kandungan sulfur
- 3) Kondisi Operasional
 - a) Kecepatan kendaraan
 - b) Beban mesin
 - c) Gaya mengemudi

- d) Berkontribusi terhadap pembentukan smog dan polusi udara perkotaan
- e) Dapat menyebabkan gangguan pernapasan dan menurunkan fungsi paru-paru.

Pengertian Karbon monoksida (CO)

Karbon monoksida (CO) adalah gas yang sangat beracun, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Berikut karakteristik utama :

1) Rumus kimia Carbon Monoksida (CO)

- a) Terbentuk dari pembakaran tidak sempurna bahan yang mengandung karbon
- b) Lebih ringan dari udara
- c) Mudah terbakar
- d) Sulit terdeteksi karena sifatnya yang tidak berbau dan tidak berwarna

2) Sumber karbon monoksida:

- a) Asap kendaraan angkutan antar kota
- b) Asap rokok
- c) Emisi industri

3) Bahaya karbon monoksida:

- a) Gas tidak berwarna dan tidak berbau yang sangat beracun
- b) Konsentrasi umum berkisar 500 - 1500 ppm pada gas buangan bus Mengganggu kemampuan darah dalam mengangkut oksigen

4) Dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada sistem kardiovaskular Pencegahan :

- a) Pastikan ventilasi udara yang baik
- b) Periksa secara rutin sistem pembuangan gas kendaraan
- c) Gunakan detektor CO di rumah
- d) Hindari menyalakan mesin di ruang tertutup
- e) Pastikan alat pemanas berfungsi dengan baik

Pengertian Hidrokarbon (HC)

Hidrokarbon adalah senyawa kimia yang terdiri dari atom-atom hidrogen (H) dan karbon (C) saja. Ini merupakan kelompok senyawa organik paling sederhana yang menjadi dasar dari ilmu kimia organik.

Beberapa poin penting tentang hidrokarbon :

- a) Senyawa organik yang tidak terbakar sempurna dalam mesin
- b) Konsentrasi berkisar antara 50 - 200 ppm pada bus dengan mesin lama
- c) Dapat berkontribusi terhadap pembentukan ozon troposfer
- d) Beberapa jenis hidrokarbon bersifat karsinogenik

- 1) Faktor yang mempengaruhi kadar polutan:
 - a) Usia kendaraan
 - b) Jenis mesin (diesel/bensin)
 - c) Kondisi mesin
 - d) Kualitas bahan bakar
 - e) Teknologi pengolahan gas buangan
- 2) Upaya pengurangan:
 - a) Pemeliharaan berkala
 - b) Penggunaan bahan bakar berkualitas
 - c) Penerapan teknologi filter dan katalitik converter
 - d) Pembatasan usia kendaraan umum

3. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran mengenai kualitas udara, khususnya emisi gas buang dari bus antar kota di dalam provinsi, di terminal transit Passo, Kecamatan Baguala, Kota Ambon. Pemantauan dilakukan oleh petugas dari Balai Hygiene dan Keselamatan Kerja (Balai Hyperkes) dengan menggunakan alat Gas Analyzer untuk mengukur sampel udara berupa HC dan CO.

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan September 2024 hingga bulan Juli 2025. Lokasi penelitian berada di terminal transit Passo, Kecamatan Baguala, Kota Ambon.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh emisi gas buang yang dihasilkan oleh bus antar kota di dalam provinsi. Sampel merupakan sebagian dari populasi yang dipilih berdasarkan kriteria tertentu agar lebih tepat sasaran. Kriteria yang digunakan adalah: sopir bus antar kota dalam provinsi yang bersedia menjadi responden, serta bus yang sudah berusia ≥ 15 tahun. Dengan kriteria tersebut, diperoleh 2 unit bus antar kota dalam provinsi yang bersedia menjadi sampel dari total 20 bus yang beroperasi.

Variabel dan Definisi Operasional

1) Variabel Penelitian

- a) Variabel Bebas (Independent) Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat. Dalam penelitian ini, variabel bebas adalah Karbon Monoksida (CO) dan Hidrokarbon (HC).
- b) Variabel Terikat (Dependent)
Variabel terikat adalah variabel yang nilainya dapat berubah karena dipengaruhi oleh variabel bebas. Dalam penelitian ini, variabel terikat adalah kualitas udara.

Instrumen Penelitian

1) Pengambilan Sampel

a. Persiapan:

- 1) Pastikan kendaraan dalam kondisi operasional normal
- 2) Siapkan alat ukur emisi gas buang yang sudah terkalibrasi

b. Langkah pengambilan sampel:

- 1) Nyalakan mesin hingga suhu kerja mencapai kondisi normal ($\pm 80^{\circ}\text{C}$)
- 2) Pastikan transmisi dalam posisi netral
- 3) Matikan semua perangkat tambahan pada kendaraan (seperti AC, radio, dan lainnya)
- 4) Masukkan alat ukur ke dalam knalpot hingga kedalaman sekitar 30 cm
- 5) Tunggu hingga hasil yang terbaca stabil (biasanya memerlukan waktu sekitar 20 hingga 30 detik)
- 6) Catat hasil pengukuran parameter seperti:
- 7) CO (Karbon Monoksida)
- 8) HC (Hidrokarbon)

c. Standar pengukuran:

Untuk mesin diesel: kepekatan asap (Opacity) maksimal 70%

d. Tips tambahan:

- 1) Lakukan pengukuran minimal 2 hingga 3 kali untuk memastikan hasil yang konsisten
- 2) Bersihkan probe setelah digunakan
- 3) Dokumentasikan hasil pengukuran secara rapi
- 4) Periksa adanya kebocoran pada sistem pembuangan sebelum melakukan pengukuran

2. Pemeriksaan Sampel

a. Persiapan Pemeriksaan:

- 1) Pastikan kendaraan dalam kondisi normal dan suhu mesin stabil
- 2) Matikan semua perangkat tambahan seperti AC

- 3) Pastikan transmisi dalam posisi netral
 - 4) Area pemeriksaan harus mempunyai ventilasi yang baik
- b. Peralatan yang Diperlukan:
- 1) Gas analyzer yang sudah terkalibrasi
 - 2) Tachometer untuk mengukur putaran mesin (RPM)
 - 3) Probe atau selang untuk mengambil sampel
 - 4) Alat pelindung diri seperti masker dan sarung tangan
- c. Langkah Pemeriksaan:
- 1) Bersihkan bagian ujung knalpot dari kotoran
 - 2) Pasang alat pengukur gas ke dalam knalpot dengan panjang 30 cm
 - 3) Nyalakan mesin dan naikkan putaran mesin hingga mencapai 2500-3000 putaran per menit selama 30 detik
 - 4) Kembalikan putaran mesin ke tingkat idling (700-1000 putaran per menit)
 - 5) Tunggu hingga hasil pengukuran stabil (sekitar 20 detik)
 - 6) Catat hasil pengukuran untuk parameter berikut:
 - a) CO (Karbon Monoksida)
 - b) HC (Hidrokarbon)
- d. Standar Baku Mutu (untuk mobil diesel):
- 1) Batas maksimal CO adalah 1,5 gram per kWh
 - 2) Batas maksimal HC adalah 0,46 gram per kWh
- e. Analisis Hasil:
- 1) Bandingkan hasil yang didapat dengan standar yang telah ditentukan
 - 2) Jika terdapat nilai yang melebihi batas, maka diperlukan perbaikan atau perawatan mesin
 - 3) Dokumentasikan hasil pengujian yang telah dilakukan
- f. Tindak Lanjut:
- 1) Buat rekomendasi perbaikan jika diperlukan
 - 2) Lakukan pengujian kembali setelah perbaikan dilakukan
 - 3) Simpan hasil pengujian sebagai dokumen arsip

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Karbon Monoksida (CO)

Tabel 1. Hasil Pengukuran Karbon Monoksida (CO) di Terminal Transit Passo Kota Ambon.

No	Bus	Hasil	Baku Mutu	Dasar Hukum
1	I	1,77 %	0,5 %	Permen LHK Nomor 8 tahun 2023 tentang Baku Mutu Emisi Kendaraan bermotor Kategori N, O dan L
2	II	0,22 %	0,5 %	

Data : Primer 2025

Dari hasil pemeriksaan pada Tabel 1 terhadap 2 bus antar kota di Provinsi Maluku, terlihat bahwa salah satu bus yaitu Bus I memiliki hasil pengukuran Karbon Monoksida (CO) di dalam terminal transit Passo Kota Ambon sebesar 1,77 %, yang melebihi batas baku mutu sebesar 0,5 % sesuai Permen LHK Nomor 8 tahun 2023. Sedangkan Bus II memenuhi batas baku mutu dengan nilai 0,22 %.

Hidrokarbon (HC)

Tabel 2. Hasil Pengukuran Hidrokarbon (HC) di Terminal Transit Passo Kota Ambon

No	Bus	Hasil	Baku Mutu	Dasar Hukum
1	I	254ppm	100 ppm	Permen LHK Nomor 8 tahun 2023 tentang Baku Mutu Emisi Kendaraan bermotor Kategori N, O dan L
2	II	56 ppm	100 ppm	

Data: Primer, Tahun 2025

Dari hasil pemeriksaan pada Tabel 2 terhadap 2 bus antar kota di Provinsi Maluku, terlihat bahwa salah satu bus yaitu Bus I memiliki hasil pengukuran Hidrokarbon (HC) sebesar 254 ppm di dalam terminal transit Passo Kota Ambon, yang melebihi batas baku mutu sebesar 100 ppm sesuai Permen LHK Nomor 8 tahun 2023.

Sementara itu, Bus II memiliki nilai HC sebesar 56 ppm yang masih di bawah batas baku mutu.

PEMBAHASAN

Kualitas Karbon Monoksida (CO)

Berdasarkan Tabel 1, kadar Karbon Monoksida (CO) pada Bus 1 adalah 1,77%. Hasil tersebut tidak memenuhi standar karena nilainya melebihi ambang batas yang ditentukan dalam Permen LHK Nomor 8 Tahun 2023 tentang Baku Mutu emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Kategori N, O, dan L, yaitu 0,5%.

Pada saat pengukuran, terlihat bahwa Bus 1 dengan nomor polisi DE 7417 AU mengalami banyak gangguan. Selain itu, Bus 1 sudah sangat sering digunakan, sehingga emisi gas buangnya mengandung banyak Karbon Monoksida. Bus ini diperkirakan sudah beroperasi sekitar 20 tahun dan terdapat banyak bagian yang sudah rusak. Akibatnya, polusi udara di sekitar Terminal Transit Passo sangat berbahaya bagi kesehatan manusia yang berada di sana.

Karbon Monoksida dalam konsentrasi tinggi dapat menyebabkan gangguan kesehatan bahkan berisiko nyawa. Jika gas ini terhirup ke dalam paru-paru, akan masuk ke dalam sirkulasi darah dan menghalangi masuknya oksigen yang dibutuhkan oleh tubuh. Ini terjadi karena Karbon Monoksida bersifat metabolis, yaitu bereaksi dengan darah untuk membentuk karboksihemoglobin (COHb). Ikatan ini jauh lebih stabil dibandingkan dengan oksihemoglobin. Dalam kondisi ini, darah lebih mudah menyerap Karbon Monoksida, sehingga fungsi utama darah sebagai pengangkut oksigen terganggu, seperti yang dijelaskan oleh Endro (2017) dalam Abdullah (2018).

Kualitas Kadar Hidrokarbon (HC)

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa kadar Hidrokarbon (HC) pada bus 1 adalah 254 ppm dan pada bus 2 adalah 56 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar Hidrokarbon pada bus 1 lebih tinggi atau dengan kata lain melebihi batas baku mutu yang diperbolehkan yaitu 100 ppm, sesuai dengan Permen LHK Nomor 8 Tahun 2023 tentang baku mutu emisi gas buang kendaraan bermotor kategori N, O, dan L. Hidrokarbon (HC) yang dihasilkan oleh manusia paling banyak berasal dari transportasi, sementara sumber-sumber lainnya meliputi pembakaran bahan bakar seperti gas, minyak, arang, kayu, proses industri, pembuangan sampah, kebakaran hutan, dan sebagainya.

Jumlah HC yang sedikit tidak terlalu berbahaya bagi kesehatan manusia, meskipun HC memiliki sifat toksik. Sifat toksik HC akan semakin tinggi apabila berupa bahan pencemar berupa gas, cairan, atau padatan. Hal ini disebabkan oleh partikel HC (padatan) dan HC (cairan) yang bisa membentuk ikatan baru dengan bahan-bahan pencemar lainnya (Tugaswati, 2008).

Menurut Soedomo (2001), gangguan pernapasan bisa terjadi akibat senyawa hidrokarbon, seperti laringitis, faringitis, dan bronkitis.

Wardhana (2004) menyatakan bahwa Hidrokarbon (HC) adalah jenis pencemar udara yang bisa berupa gas, cairan, atau padatan. HC merupakan senyawa kimia yang terdiri dari karbon (C) dan hidrogen (H). Hidrokarbon terbentuk dari campuran bahan bakar yang tidak tercampur rata saat proses pembakaran, tidak bereaksi dengan oksigen, sehingga ikut keluar bersama gas buang hasil pembakaran dan menjadi salah satu bahan pencemar udara. Sumber utamanya adalah gas buang dari kendaraan atau alat pembakaran lainnya (Sugiarta, 2008).

Bila konsentrasi HC semakin tinggi, akan merusak sistem pernapasan manusia (tenggorokan), terutama yang beracun seperti Benzena dan Toluena.

Dampak dari gas hidrokarbon bagi manusia bisa beragam, mulai dari iritasi ringan hingga penyakit serius dan bahkan kematian. Paparan HC dapat menyebabkan iritasi pada paru-paru, batuk, tersedak, sesak napas, hingga masalah neurologis seperti koma, kejang, dan irama jantung tidak teratur. Beberapa jenis Hidrokarbon juga bisa menyebabkan kanker dan kelainan lahir (Sugiarta, 2008).

5. KESIMPULAN

Hasil pengukuran emisi gas buang pada dua bus antar kota di Provinsi Maluku menunjukkan kadar karbon monoksida yang berbeda pada masing-masing bus. Pada bus pertama kadar karbon monoksida mencapai 1,77 %, sedangkan pada bus kedua hanya 0,22 %. Angka ini melebihi nilai baku mutu yang ditetapkan yaitu 0,5 %, sesuai dengan Peraturan Menteri LHK Nomor 8 tahun 2023 tentang Baku Mutu Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor dengan kategori N, O, dan L.

Hasil pemeriksaan kadar hidrokarbon pada dua bus antar kota di Provinsi Maluku menunjukkan nilai yang berbeda. Pada bus pertama kadar hidrokarbon mencapai 254 ppm, yang melebihi nilai baku mutu yaitu 100 ppm. Sementara pada bus kedua nilai hidrokarbon hanya 56 ppm, yang masih sesuai dengan nilai baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri LHK Nomor 8 tahun 2023 tentang Baku Mutu Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor dengan kategori N, O, dan L.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, A., Saragih, G., Akbari, M. Z., & Purwandari, V. (2023). Pembuatan penyerap gas buang kendaraan bermotor berbasis limbah padat kelapa sawit. *Jurnal Kimia Saintek dan Pendidikan*, 7(1), 21–26. <https://doi.org/10.51544/kimia.v7i1.3904>
- Anderson, J. E., & Brown, K. L. (2019). Factors affecting vehicle emission rates. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 67, 214–228.
- European Environment Agency. (2022). *Air quality in Europe—2022 report*. Publications Office of the European Union. <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022>
- Gulia, S., Nagendra, S. M. S., Khare, M., & Khanna, I. (2015). Urban air quality management: A review. *Atmospheric Pollution Research*, 6(2), 286–304. <https://doi.org/10.5094/APR.2015.033>
- Hanggara, A. G. (2021). *Kisah sukses penerapan uji emisi di negara lain*. <https://smartcity.jakarta.go.id/id/blog/kategori/smart-environment/>

- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. (2020). *Laporan kualitas udara perkotaan tahun 2020*.
- Kumar, R., & Singh, A. (2019). Vehicle emissions and environmental impact: A review. *Journal of Environmental Sciences*, 45(2), 123–135.
- Ningsih, T. A. (2019). Kadar karbon monoksida di udara pada badan jalan Kota Ambon. *Jurnal Kesehatan Terpadu (Integrated Health Journal)*, 10(2), 51–55. <https://doi.org/10.32695/jkt.v10i2.45>
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2023 tentang penerapan baku mutu emisi gas buang kendaraan bermotor kategori M, N, O, dan L. (2023).
- Soedomo, M. (2001). *Kumpulan karya ilmiah pencemaran udara*. Institut Teknologi Bandung.
- Sugiarta, A. A. G. (2008). Dampak bising dan kualitas udara pada lingkungan Kota Denpasar. *Jurnal Bumi Lestari*, 8(2).
- Tugaswati, A. T. (2008). *Emisi gas buang kendaraan bermotor dan dampaknya terhadap kesehatan*. <http://www.kpbb.org>
- Wardhana, W. A. (2004). *Dampak pencemaran lingkungan*. Penerbit Andi.
- Williams, M., & Johnson, D. (2020). Modern automotive emissions control systems. *Automotive Engineering Review*, 12(4), 78–92.
- Zhang, L., Wang, Y., Chen, X., & Li, H. (2021). Impact of vehicle emissions on urban air quality. *Environmental Science & Technology*, 55(3), 445–460.