

Hubungan Antara Jumlah Kendaraan Pada Saat *Weekday* dan *Weekend* dengan Kadar Karbon Monoksida (CO) di Sekitar Kantong Parkir Kota Yogyakarta

Silvia Ningsih*

Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

Correspondent author: silvianingsih99@gmail.com

ABSTRACT.

Background: This study examines Carbon Monoxide (CO) levels in five parking locations in Yogyakarta City during weekdays and weekends.

Method: Measurements were conducted in July-August 2024 using the Cross Sectional method and purposive sampling technique.

Result: The results showed variations in Carbon Monoxide (CO) levels based on location, day, and time of measurement. Abu Bakar Ali Parking recorded the highest Carbon Monoxide (CO) levels on Tuesday afternoon ($36,600 \mu\text{g}/\text{m}^3$), while Beskalan Parking had the lowest Carbon Monoxide (CO) levels, reaching $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ at some times. Although the Mann Whitney test showed no significant difference in Carbon Monoxide (CO) levels between weekdays and weekends, the Pearson Correlation test revealed a significant relationship between the number of vehicles and Carbon Monoxide (CO) levels in all locations.

Conclusion: The increase in vehicles correlated with an increase in Carbon Monoxide (CO) levels, indicating the risk of air pollution in crowded parking areas, especially in Ngabean Tourism Parking. This study highlights the importance of managing vehicle emissions in dense urban areas.

Keywords: Carbon Monoxide, Number of Vehicles

ABSTRAK.

Latar belakang: Penelitian ini mengkaji kadar Karbon Monoksida (CO) di lima lokasi parkir di Kota Yogyakarta selama *weekday* dan *weekend*.

Metode: Pengukuran dilakukan pada Juli-Agustus 2024 menggunakan metode *Cross Sectional* dan teknik *purposive sampling*.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan variasi kadar Karbon Monoksida (CO) berdasarkan lokasi, hari, dan waktu pengukuran. Parkir Abu Bakar Ali mencatat kadar Karbon Monoksida (CO) tertinggi pada Selasa sore ($36.600 \mu\text{g}/\text{m}^3$), sementara Parkir Beskalan memiliki kadar Karbon Monoksida (CO) terendah, mencapai $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada beberapa waktu. Meskipun uji *Mann Whitney* menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan kadar Karbon Monoksida (CO) antara *weekday* dan *weekend*, uji *Korelasi Pearson* mengungkapkan hubungan signifikan antara jumlah kendaraan dan kadar Karbon Monoksida (CO) di semua lokasi.

Simpulan: Peningkatan kendaraan berkorelasi dengan peningkatan kadar Karbon Monoksida (CO), menunjukkan risiko pencemaran udara di kawasan parkir ramai, terutama di Parkir Wisata Ngabean. Penelitian ini menyoroti pentingnya mengelola emisi kendaraan di area perkotaan padat.

Kata kunci: Karbon Monoksida, Jumlah Kendaraan

PENDAHULUAN

Udara terdiri dari berbagai gas seperti Nitrogen (78%), Oksigen (21,94%), Argon (0,93%), dan Karbon Dioksida (0,032%)⁽¹⁾. Peningkatan ekonomi dan sektor transportasi menyebabkan polusi udara yang mempengaruhi kualitas udara. Pencemaran udara dapat dibedakan menjadi pencemar primer dan sekunder. Pencemar primer adalah zat yang langsung dihasilkan dari sumber polusi udara, seperti Karbon Dioksida (CO₂) yang dihasilkan melalui proses pembakaran.

Sementara itu, pencemar sekunder terbentuk akibat reaksi antara pencemar primer di atmosfer, seperti ozon yang terbentuk dalam kabut foto-kimia. Sumber pencemaran udara juga dapat berasal dari dua kategori utama, yaitu sumber alamiah dan sumber buatan manusia. Sumber alamiah meliputi aktivitas alami seperti letusan gunung berapi, kebakaran hutan, dan proses mikroorganisme yang menghasilkan asap, gas, dan debu. Sedangkan sumber buatan

manusia melibatkan kegiatan seperti pembakaran sampah, transportasi, dan industri yang menghasilkan polutan seperti gas beracun Karbon Monoksida (CO), Nitrogen Oksida (NO), dan Sulfur Dioksida (SO₂).

Dampak dari pencemaran udara dapat sangat merugikan kesehatan makhluk hidup dan mengganggu kenyamanan serta keindahan lingkungan. Pencemaran udara yang parah dapat menyebabkan kesulitan pernapasan, bahkan merusak ekosistem secara keseluruhan⁽²⁾. Pencemaran udara dapat dibedakan berdasarkan lokasi, yaitu pencemar udara dalam ruangan (*indoor*) yang berasal dari aktivitas di dalam bangunan, serta pencemar udara luar ruangan (*outdoor*) yang dihasilkan dari kegiatan di luar ruangan, seperti transportasi di jalan raya. Studi sebelumnya menunjukkan adanya hubungan antara konsentrasi Karbon Monoksida (CO) di udara luar dengan pola lalu lintas di jalan-jalan tertentu⁽³⁾.

Pencemaran udara juga dapat dikelompokkan berdasarkan pola emisinya, yaitu pola titik, garis, dan area. Pola titik terjadi ketika emisi berasal dari satu sumber titik, seperti cerobong asap. Pola garis terjadi ketika emisi tersebar sepanjang garis, misalnya pada jalan raya dengan volume kendaraan yang padat, sedangkan pola area terjadi ketika banyak titik emisi tersebar dalam suatu wilayah. Berbagai faktor dapat memengaruhi tingkat pencemaran udara, antara lain aktivitas transportasi, industri, permukiman, dan pengolahan sampah. Kendaraan bermotor, misalnya, mengeluarkan gas beracun seperti CO dan NO_x, sementara industri dan pembangkit listrik yang menggunakan bahan bakar fosil juga menyumbang emisi berbahaya. Pencemaran udara di permukiman dapat berasal dari pemanasan rumah dan aktivitas memasak, sementara proses pengolahan sampah, termasuk pembakaran sampah, dapat menghasilkan debu dan gas berbahaya.

Selain faktor sumber pencemar, faktor meteorologi seperti suhu, kelembapan, tekanan udara, serta arah dan kecepatan angin juga memengaruhi distribusi polutan udara. Faktor geografi, termasuk ketinggian, tata letak, kontur tanah, dan keberadaan vegetasi, turut memainkan peran dalam pencemaran udara, terutama dalam pengaturan aliran udara dan penyebaran polutan⁽³⁾. Zat pencemar udara itu sendiri terbagi menjadi dua jenis utama: bahan pencemar gas dan bahan pencemar partikulat. Bahan pencemar gas meliputi senyawa organik seperti Karbon dan Hidrogen, serta senyawa anorganik seperti Sulfur, Nitrogen, Klor, dan Flour.

Sementara bahan pencemar partikulat terdiri dari partikel padat atau cair yang memiliki diameter kecil dan tersebar di udara. Berdasarkan pengelompokan dari *United States Environmental Protection Agency* (USEPA), enam polutan utama yang sering ditemukan adalah Ozon (O₃), Partikel, Nitrogen Dioksida (NO₂), Sulfur Dioksida (SO₂), Karbon Monoksida (CO), dan Timbal (Pb)⁽⁴⁾. Salah satu polutan utama adalah Karbon Monoksida (CO), gas tidak berwarna, tidak berbau, dan sangat beracun, yang dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna bahan bakar karbon, termasuk kendaraan bermotor⁽⁵⁾. Karbon Monoksida (CO) dikenal sebagai “*silent killer*” karena dapat mengikat hemoglobin dalam darah, mengurangi kemampuan darah untuk membawa oksigen ke organ tubuh⁽⁶⁾.

Pada tahun 2020, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) mengeluarkan peraturan baru mengenai Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) yang mencakup tujuh parameter polutan, termasuk Karbon Monoksida (CO), untuk memantau kualitas udara di Indonesia⁽⁷⁾. Di Yogyakarta, konsentrasi Karbon Monoksida (CO) selalu menjadi parameter penting dalam ISPU, dengan penurunan signifikan hingga 42% selama pandemi COVID-19 akibat berkurangnya aktivitas kendaraan bermotor⁽⁸⁾. Baku Mutu Udara menetapkan standar minimal kualitas udara yang harus dipatuhi untuk melindungi kesehatan manusia dan lingkungan. Berdasarkan Lampiran VII Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, nilai baku mutu Karbon Monoksida (CO) adalah 10.000 µg/m³ untuk pengukuran 1 jam dan 4.000 µg/m³ untuk pengukuran 8 jam.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan desain *Cross Sectional* yang bertujuan mengevaluasi hubungan antara berbagai faktor melalui observasi dan pengumpulan data pada satu waktu. Metode yang digunakan adalah *moving observation technique*, di mana data diambil pada lokasi dan waktu yang berbeda. Pengumpulan data dilakukan secara langsung menggunakan *carbon monoxide meter* untuk mengukur kadar Karbon Monoksida (CO) di udara. Penelitian ini bertujuan mengukur kadar Karbon Monoksida (CO) di sekitar tempat parkir di Kota Yogyakarta, dengan membandingkan data antara hari kerja (*weekday*) dan akhir pekan (*weekend*). Pengambilan sampel dilakukan pada hari Selasa, Rabu, dan Jumat untuk *weekday*, serta Sabtu dan Minggu untuk *weekend*, pada pukul 12.30-14.30 siang dan 14.30-16.30 sore. Data kadar Karbon Monoksida (CO) dikonversi dari ppm ke µg/m³. Analisis data mencakup analisis deskriptif untuk menampilkan jumlah kendaraan dan kadar Karbon Monoksida (CO) pada *weekday* dan *weekend*, serta analisis statistik dengan uji Mann-Whitney dan korelasi Pearson untuk menguji hubungan antara jumlah kendaraan dan kadar Karbon Monoksida (CO). Hipotesis diterima jika nilai $p < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data kadar karbon monoksida (CO) yang diukur di berbagai lokasi parkir di Kota Yogyakarta selama beberapa hari dalam seminggu. Pengukuran dilakukan pada dua periode waktu, yaitu siang (12.30 – 14.30) dan sore

(14.30 – 16.30), di beberapa titik di setiap lokasi parkir. Kadar Karbon Monoksida (CO) yang tercatat dalam tabel menunjukkan variasi antara hari-hari yang berbeda dan antara waktu-waktu dalam sehari. Pada hari Selasa, kadar Karbon Monoksida (CO) di Parkir Abu Bakar Ali lebih tinggi pada sore hari ($36.600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di Titik 1) dibandingkan pada siang hari ($20.867 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di Titik 1). Pola serupa terlihat di lokasi parkir lain, seperti Parkir Bringharjo, di mana kadar Karbon Monoksida (CO) mengalami perubahan antara pagi dan sore hari.

Perbedaan kadar Karbon Monoksida (CO) yang signifikan juga tampak antara lokasi parkir. Parkir Beskalan sering menunjukkan kadar Karbon Monoksida (CO) yang sangat rendah atau nol, karena jumlah kendaraan di lokasi tersebut lebih sedikit. Sebaliknya, Parkir Wisata Ngabean menunjukkan kadar Karbon Monoksida (CO) yang bervariasi lebih luas, dengan kadar Karbon Monoksida (CO) yang bisa sangat tinggi pada sore hari, seperti pada hari Jumat ($45.567 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di Titik 1), atau lebih rendah pada siang hari.

Data jumlah kendaraan yang parkir di lima lokasi berbeda pada hari Selasa, Rabu, Jumat, Sabtu dan Minggu dari pukul 12.30-16.30 menunjukkan variasi yang signifikan dalam jumlah motor dan mobil. Jumlah kendaraan paling sedikit dan paling banyak ditemukan di berbagai lokasi parkir pada hari-hari tertentu. Untuk kendaraan bermotor, jumlah paling sedikit tercatat di Beskalan pada hari Selasa dengan hanya 680 unit selama 4 jam pengukuran, sedangkan puncak tertinggi terjadi di Ngabean pada hari Jumat dengan 10.003 unit selama 4 jam pengukuran. Sementara itu, untuk mobil, jumlah paling sedikit juga ditemukan di Beskalan pada hari Jumat dengan hanya 40 unit selama 4 jam pengukuran, dan jumlah tertinggi tercatat di Parkir Abu pada hari Minggu dengan 5.616 unit selama 4 jam pengukuran. Dari data ini, dapat disimpulkan bahwa Beskalan merupakan lokasi dengan jumlah kendaraan paling sedikit, sementara Ngabean dan Parkir Abu menjadi lokasi dengan jumlah kendaraan paling banyak.

1. Analisis Statistik

a. Uji *Man Whitney*

Pada penelitian ini, uji *Man Whitney* dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata kadar Karbon Monoksida (CO) pada saat *weekday* dan *weekend*. Didapati hasil yaitu *weekday* dan *weekend* Titik 1 (Siang) 0,698, *weekday* dan *weekend* Titik 1 (Sore) 0,637, *weekday* dan *weekend* Titik 2 (Siang) 0,560 dan *weekday* dan *weekend* Titik 2 (Sore) 0,782.

Berdasarkan hasil uji *Man Whitney* dengan nilai Sig. (2-tailed) $> 0,05$, diketahui bahwa data mengenai kadar Karbon Monoksida (CO) pada *weekday* dan *weekend* tidak ada perbedaan kadar Karbon Monoksida (CO) disetiap lokasi penelitian.

b. Uji *Korelasi Pearson*

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas kendaraan dengan kualitas udara, yang diukur melalui kadar Karbon Monoksida (CO) pada berbagai waktu dan lokasi. Hasilnya menunjukkan variasi dalam korelasi, yang mencerminkan perbedaan dampak aktivitas kendaraan terhadap kadar Karbon Monoksida (CO) antara *weekday* dan *weekend*.

Berdasarkan hasil uji korelasi antara jumlah kendaraan yang melintas dengan kadar Karbon Monoksida (CO), ditemukan bahwa terdapat korelasi yang signifikan pada *weekday* dan *weekend*. Pada *weekday*, uji korelasi menunjukkan nilai signifikansi 0,004, 0,000, 0,026, dan 0,004, yang menandakan bahwa setiap peningkatan jumlah kendaraan berkorelasi positif dengan peningkatan kadar Karbon Monoksida (CO) di lokasi parkir. Hal serupa juga terjadi pada *weekend*, dengan nilai signifikansi 0,003, 0,016, 0,002, dan 0,008. Ini menunjukkan bahwa baik pada *weekday* maupun *weekend*, terdapat hubungan yang konsisten antara jumlah kendaraan yang melintas dan kadar Karbon Monoksida (CO), dengan hasil korelasi yang semuanya signifikan. Korelasi ini menunjukkan bahwa semakin banyak kendaraan yang melintas, semakin tinggi kadar Karbon Monoksida (CO) di sekitar kantong parkir di Kota Yogyakarta.

Pada penelitian ini sejalan dengan penelitiannya Sasmita⁽⁹⁾ yang menyimpulkan bahwa terdapat hubungan langsung antara jumlah kendaraan, kecepatan kendaraan, dan emisi Karbon Monoksida (CO), di mana semakin banyak kendaraan, kecepatan kendaraan cenderung menurun sehingga emisi Karbon Monoksida (CO) meningkat.

Penelitian di Parkir Wisata Ngabean, Kota Yogyakarta, menunjukkan bahwa kadar Karbon Monoksida (CO) di lokasi tersebut tercatat sangat tinggi sepanjang minggu, dengan puncaknya pada hari Sabtu, saat jumlah kendaraan mencapai 11.225 motor dan 4.990 mobil. Data yang ditemukan menunjukkan bahwa kadar Karbon Monoksida (CO) di semua lokasi yang diukur melebihi ambang batas aman $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021. Hal ini menandakan bahwa kualitas udara di lokasi-lokasi tersebut tercemar Karbon Monoksida (CO) yang signifikan, yang berpotensi membahayakan kesehatan masyarakat dan lingkungan.

Berdasarkan hasil analisis, penulis menyimpulkan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara jumlah kendaraan yang melintas di sekitar kantong parkir dengan kadar Karbon Monoksida (CO), baik pada hari kerja (*weekday*) maupun akhir pekan (*weekend*). Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan jumlah kendaraan berkorelasi positif dengan peningkatan kadar Karbon Monoksida (CO). Pada hari kerja, nilai signifikansi antara jumlah kendaraan dan kadar Karbon Monoksida (CO) tercatat cukup signifikan pada beberapa titik pengukuran dengan nilai signifikansi masing-masing 0,004, 0,000, 0,026, dan 0,004. Pola yang sama juga ditemukan pada akhir pekan, dengan nilai signifikansi sebesar 0,003, 0,016, 0,002, dan 0,008. Temuan ini menunjukkan bahwa semakin banyak kendaraan yang melintas, semakin tinggi emisi Karbon Monoksida (CO) yang dihasilkan.

Penelitian juga mengungkapkan bahwa kadar Karbon Monoksida (CO) cenderung lebih tinggi pada sore hari dibandingkan pagi hari, terutama di lokasi-lokasi dengan jumlah kendaraan yang lebih padat. Salah satu contoh yang mencolok adalah Parkir Wisata Ngabean, yang mencatatkan kadar Karbon Monoksida (CO) tertinggi pada hari Jumat sore, mencapai 45.567 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Sebaliknya, lokasi dengan jumlah kendaraan yang lebih sedikit, seperti Parkir Beskalan, menunjukkan kadar Karbon Monoksida (CO) yang sangat rendah, bahkan mendekati nol, mencerminkan sedikitnya aktivitas kendaraan yang berkontribusi pada polusi Karbon Monoksida (CO) di daerah tersebut.

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Sasmita⁽⁹⁾, yang menunjukkan bahwa peningkatan jumlah kendaraan berkorelasi langsung dengan peningkatan emisi Karbon Monoksida (CO). Ketika jumlah kendaraan meningkat, kecepatan kendaraan cenderung menurun akibat kemacetan, yang mengarah pada pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna, menghasilkan lebih banyak Karbon Monoksida (CO). Kondisi ini menunjukkan bahwa lalu lintas yang padat di sekitar kantong parkir dapat berkontribusi secara signifikan terhadap penurunan kualitas udara, terutama di daerah-daerah perkotaan yang padat seperti Kota Yogyakarta. Oleh karena itu, pengendalian lalu lintas dan manajemen ruang parkir menjadi hal yang sangat penting untuk mengurangi emisi Karbon Monoksida (CO), terutama di daerah yang mengalami kepadatan kendaraan pada jam-jam sibuk, baik pada *weekday* maupun *weekend*.

1) Hubungan Jumlah Kendaraan dengan Karbon Monoksida (CO)

Penelitian lain yang dilakukan oleh Hamzah dkk⁽¹⁰⁾ di Kota Gorontalo juga menunjukkan hubungan yang signifikan antara jumlah kendaraan dan kadar Karbon Monoksida (CO) di udara. Di Jalan Prof. H.B. Jassin, dengan jumlah kendaraan 20.088 unit, kadar Karbon Monoksida (CO) tercatat 1109 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, sementara di Jalan Jend. Sudirman, dengan jumlah kendaraan 16.542 unit, kadar Karbon Monoksida (CO) tercatat 1299 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Korelasi positif antara jumlah kendaraan dan konsentrasi Karbon Monoksida (CO) ini tercermin dari nilai korelasi ($r = 0,416$). Selain jumlah kendaraan, faktor-faktor lain seperti vegetasi, cuaca, dan waktu penelitian juga memengaruhi kadar Karbon Monoksida (CO), menunjukkan perlunya upaya perbaikan untuk mencegah penurunan kualitas udara yang semakin parah di kawasan perkotaan.

Hasairin dan Siregar⁽¹¹⁾ juga menemukan korelasi signifikan antara jumlah kendaraan dan kadar Karbon Monoksida (CO) di Kecamatan Medan Sunggal, Kota Medan, dengan konsentrasi Karbon Monoksida (CO) tertinggi tercatat di Jalan TB Simatupang (17 ppm). Korelasi yang kuat ($r = 0,9$) mendukung temuan bahwa semakin tinggi jumlah kendaraan, semakin tinggi pula kadar Karbon Monoksida (CO) yang dihasilkan. Suhu lingkungan yang lebih tinggi juga terbukti berkorelasi positif dengan jumlah lalu lintas, yang dapat semakin meningkatkan konsentrasi Karbon Monoksida (CO) di udara.

2) Jenis Kendaraan dengan Kadar Karbon Monoksida (CO)

Penelitian oleh Ruslan Wirosoedarmo dan Bambang Suharto⁽¹²⁾ menunjukkan bahwa jenis kendaraan memiliki peranan penting dalam menentukan emisi Karbon Monoksida (CO). Kendaraan bermesin bensin, terutama yang tidak terawat dengan baik, cenderung menghasilkan emisi Karbon Monoksida (CO) yang lebih tinggi, karena mesin yang tidak efisien dalam pembakaran bahan bakar. Mesin bensin umumnya menghasilkan lebih banyak Karbon Monoksida (CO) dibandingkan mesin diesel, terutama pada kendaraan yang lebih tua atau yang tidak dilengkapi dengan sistem kontrol emisi yang memadai. Sebaliknya, kendaraan diesel menghasilkan emisi Karbon Monoksida (CO) yang lebih rendah, namun dapat memproduksi lebih banyak partikel dan nitrogen oksida, tergantung pada kondisi mesin dan sistem pengendalian emisinya.

Bus dan truk dengan mesin yang lebih besar sering kali menghasilkan emisi Karbon Monoksida (CO) yang lebih tinggi dibandingkan kendaraan ringan. Hal ini disebabkan oleh kapasitas pembakaran mesin yang lebih besar dan frekuensi berhenti untuk menaikkan atau menurunkan penumpang. Di sisi lain, kendaraan yang dilengkapi dengan teknologi pengendalian emisi modern, seperti *catalytic converters* dan sistem injeksi bahan bakar yang efisien, biasanya menghasilkan emisi Karbon Monoksida (CO) yang lebih rendah. Kendaraan yang berhenti atau berjalan lambat juga cenderung menghasilkan lebih banyak Karbon Monoksida (CO), karena pembakaran bahan bakar menjadi lebih tidak efisien saat mesin beroperasi pada kecepatan rendah atau dalam kondisi berhenti lama⁽⁹⁾.

3) Lama Berhentinya Kendaraan dengan Kadar Karbon Monoksida (CO)

Penelitian yang dilakukan oleh Sasmita⁽⁹⁾ juga menunjukkan adanya hubungan yang berbanding lurus antara jumlah kendaraan, kecepatan kendaraan, dan emisi Karbon Monoksida (CO). Semakin banyak jumlah kendaraan di suatu titik, kecepatan kendaraan cenderung menurun, yang menyebabkan pembakaran yang lebih tidak sempurna dan emisi Karbon Monoksida (CO) yang lebih tinggi. Namun, pengaruh langsung jumlah kendaraan dan kecepatan kendaraan terhadap konsentrasi Karbon Monoksida (CO) di udara tidak selalu linier, karena faktor-faktor lain seperti kecepatan dan arah angin turut memengaruhi distribusi Karbon Monoksida (CO) di area yang lebih luas.

4) Ruang Terbuka Hijau dengan Kadar Karbon Monoksida (CO)

Penelitian oleh Lodewijk E. S. Rumere & Monita Y. Beatrick⁽¹³⁾ mengungkapkan bahwa ruang terbuka hijau (RTH) dapat berkontribusi dalam menurunkan kadar Karbon Monoksida (CO) di udara. Di Kelurahan Entrop, Distrik Jayapura Selatan, ditemukan bahwa area dengan tingkat vegetasi yang tinggi memiliki kadar Karbon Monoksida (CO) yang lebih rendah. Pohon dan tanaman berperan dalam menyerap polutan udara, termasuk Karbon Monoksida (CO), melalui proses fotosintesis, serta mengurangi suhu lingkungan melalui evapotranspirasi. Hal ini membantu mengurangi pembentukan polutan sekunder dan meningkatkan kualitas udara secara keseluruhan. Model spasial yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa distribusi Karbon Monoksida (CO) bervariasi tergantung pada kerapatan vegetasi, dan peningkatan RTH dapat memberikan kontribusi positif terhadap penurunan kadar Karbon Monoksida (CO) di kawasan urban.

5) Bahaya Karbon Monoksida (CO)

Karbon Monoksida (CO) adalah gas berbahaya yang tidak berbau, tidak berasa, dan tidak berwarna. Gas ini dihasilkan dari proses pembakaran tidak sempurna bahan bakar yang mengandung karbon, seperti batu bara, kayu, dan minyak tanah. Ketika terhirup, Karbon Monoksida (CO) berikatan dengan hemoglobin dalam darah, membentuk karboksihemoglobin (COHb), yang mengganggu kemampuan darah untuk mengangkut oksigen ke seluruh tubuh. Hal ini dapat menyebabkan hipoksia, dengan dampak paling serius pada jaringan yang membutuhkan oksigen tinggi, seperti jantung, otak, hati, ginjal, dan otot. Paparan Karbon Monoksida (CO) dapat menyebabkan gejala seperti sakit kepala, pusing, nyeri otot, kelelahan, mual, dan gangguan mental, yang semakin parah seiring dengan peningkatan konsentrasi Karbon Monoksida (CO).

Di kawasan parkir yang menjadi objek penelitian ini, ditemukan banyak pohon besar yang berperan dalam menyerap polutan, termasuk Karbon Monoksida (CO), melalui fotosintesis. Keberadaan vegetasi ini juga membantu mengurangi suhu lingkungan, yang pada gilirannya mengurangi pembentukan polutan sekunder dan memperbaiki kualitas udara. Dengan demikian, pohon dan ruang terbuka hijau di sekitar area parkir dapat menurunkan kadar Karbon Monoksida (CO) dan meningkatkan kenyamanan termal serta kualitas udara, menjadikan lingkungan sekitar lebih sehat dan layak huni.

Secara keseluruhan, penelitian ini menekankan pentingnya pengendalian lalu lintas, manajemen ruang parkir, dan peningkatan ruang terbuka hijau untuk mengurangi emisi Karbon Monoksida (CO), meningkatkan kualitas udara, dan melindungi kesehatan masyarakat, terutama di daerah perkotaan yang padat kendaraan.

SIMPULAN

- 1) Kadar Karbon Monoksida (CO) di *Weekday* dan *Weekend*: Kadar Karbon Monoksida (CO) meningkat pada akhir pekan, terutama di lokasi ramai seperti Parkir Wisata Ngabean, dan sering melebihi batas aman $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$, yang menunjukkan potensi pencemaran udara.
- 2) Parkir Abu Bakar Ali: Kadar Karbon Monoksida (CO) berkisar antara $6.850 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Sabtu sore, terendah) hingga $36.600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Selasa sore, tertinggi).
- 3) Parkir Barat Stasiun Tugu: Kadar Karbon Monoksida (CO) terendah $6.750 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Jumat siang) dan tertinggi $13.683 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Rabu siang).
- 4) Parkir Beringharjo: Kadar Karbon Monoksida (CO) bervariasi dari $6.217 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Selasa siang, terendah) hingga $16.683 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Jumat sore, tertinggi).
- 5) Parkir Beskalan: Kadar Karbon Monoksida (CO) sangat rendah, bahkan mencapai $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada Selasa sore dan Minggu siang.
- 6) Parkir Wisata Ngabean: Kadar Karbon Monoksida (CO) terendah $8.483 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Sabtu sore) dan tertinggi $45.567 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Jumat sore).

DAFTAR PUSTAKA

1. Putra EBD. Pengaruh Kepadatan Kendaraan Bermotor Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida Ambien

- (Studi Kasus Jalan Taman Siswa Yogyakarta). *Jurnal Bumi Indonesia*. 2013.
2. Siburian S. Pencemaran Udara dan Emisi Gas Rumah Kaca - Saidal Siburian, M.M., M.Mar. - Google Buku [Internet]. 2020.
 3. Safina AA. Peta Sebaran Kadar Karbon Monoksida (Co) Yang Dihubungkan Dengan Jarak Jalan Raya, Jumlah Kendaraan Dan Meteorologi Di Kota Yogyakarta. Skripsi. 2022.
 4. Suhadiyah S. Potensi Akumulasi Timbal Pada Beberapa Jenis Vegetasi Penyusun Ruang Terbuka Hijau Untuk Reduksi Polusi Udara Kota Makassar. Disertasi. 2013.
 5. Rivanda A. Pengaruh Paparan Karbon Monoksida Terhadap Daya Konduksi Trakea. *Jurnal Major* [Internet]. 2015.
 6. *California Air Resources Board. Carbon Monoxide & Health | California Air Resources Board* [Internet]. 2022.
 7. KLHK. “Indeks Standar Pencemaran Udara (Ispu) Sebagai Informasi Mutu Udara Ambien Di Indonesia” Portal Direktorat Pengendalian Pencemaran Udara Ditjen PPKL KLHK [Internet]. 2020.
 8. Yogyakarta D. Konsentrasi Karbon monoksida Kota Yogyakarta Turun Hingga 42% Saat Pandemi Covid-19 [Internet]. 2020.
 9. Sasmita A, Reza M, Elystia S, Syarah Adriana. Analisis Pengaruh Kecepatan Dan Volume Kendaraan Terhadap Emisi Dan Konsentrasi Karbon Monoksida Di Jalan Jenderal Sudirman, Kota Pekanbaru. *Jurnal Teknologi Sipil*. 2022;16(4):269–79.
 10. Hamzah I, Lihawa F, Maryati S. Analisis Hubungan Jumlah Kendaraan Dan Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) Di Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo. *Dampak* [Internet]. 2023 Nov 30.
 11. Hasairin A, Siregar R. Deteksi Kandungan Gas Karbon Monoksida (Co) Hubungan Dengan Kepadatan Lalu-Lintas Di Medan Sunggal, Kota Medan *Detection Of Gas Carbon Monoxide (Co) Relationship With Traffic Density At Medan Sunggal, Medan City*. *Jurnal Biosains* [Internet]. 2018.
 12. Ruslan Wirosodarmo, Bambang Suharto DEP. Analisis Pengaruh Jumlah Kendaraan Bermotor dan Kecepatan Angin Terhadap Karbon Monoksida di Terminal Arjosari. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan* [Internet]. 2020.
 13. Lodewijk.E.S.Rumere, Monita Y. Beatrix EVW. Pemodelan Spasial Pengaruh Ruang Terbuka Hijau (RTH) Dengan Mengukur Tingkat Kadar Gas (Karbon Monoksida) (Studi Kasus : Kelurahan Entrop Distrik Jayapura Selatan) Universitas Cenderawasi , Indonesia Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Entrop Di. *J Wilayah, Kota dan*. 2024;3(2).