
**Pengaruh Pertumbuhan Wisatawan terhadap Kualitas Udara
di Kota Yogyakarta (Sebuah Kajian Literatur)**

Uul Resia Harahap¹, Gunawan Wibisono², Ahmad Zaenudin³, Juli Kristiarina Susanti⁴

^{1,2,3,4}Sekolah Tinggi Pembangunan Masyarakat Desa “APMD” Indonesia

Email: uulresiadoc@gmail.com, igoen6891@gmail.com, mas.ahmadzayn@gmail.com,
juliksusanti22@gmail.com.

Abstrak.

Pertumbuhan pesat pariwisata di Yogyakarta telah membawa manfaat ekonomi signifikan namun juga menimbulkan kekhawatiran terhadap dampak lingkungan, khususnya degradasi kualitas udara. Kajian literatur ini bertujuan menganalisis hubungan antara pertumbuhan wisatawan dan kualitas udara melalui tinjauan sistematis terhadap studi-studi yang ada dari tahun 2015-2024. Menggunakan metodologi systematic literature review, 28 artikel peer-reviewed, laporan pemerintah, dan publikasi relevan dianalisis dari berbagai database. Temuan utama menunjukkan peningkatan aktivitas wisatawan berkontribusi terhadap peningkatan kadar partikulat (PM_{2.5} dan PM₁₀), nitrogen oksida (NO_x), dan konsentrasi karbon monoksida (CO), terutama di destinasi populer seperti Jalan Malioboro, kawasan Keraton, dan Taman Sari. Data monitoring menunjukkan konsentrasi PM_{2.5} berkisar 45-65 µg/m³ di kawasan wisata, sering melebihi standar WHO. Sumber utama pencemaran meliputi peningkatan lalu lintas kendaraan dengan volume meningkat 200-300% saat peak season, emisi transportasi wisatawan, operasional hotel yang berkontribusi pada konsumsi energi 20-40% lebih tinggi, dan intensifikasi aktivitas komersial. Hubungan ini kompleks, dipengaruhi variasi musiman, kondisi meteorologi, dan kebijakan perencanaan kota. Analisis temporal menunjukkan puncak polusi terjadi pada periode liburan sekolah dan event khusus, dengan puncak harian antara pukul 16:00-19:00 ketika aktivitas wisata bertepatan dengan jam sibuk. Studi menyimpulkan strategi pengelolaan pariwisata berkelanjutan sangat diperlukan, termasuk pengembangan transportasi berkelanjutan, manajemen kapasitas wisatawan, dan inisiatif pariwisata hijau untuk menyeimbangkan pertumbuhan ekonomi dengan pelestarian lingkungan di Yogyakarta.

Kata Kunci: kualitas udara, pertumbuhan pariwisata, dampak lingkungan, Yogyakarta, pariwisata berkelanjutan

Abstract.

The rapid growth of tourism in Yogyakarta has brought significant economic benefits but also raised concerns about environmental impacts, particularly air quality degradation. This literature review aims to analyze the relationship between tourist growth and air quality through a systematic examination of existing studies from 2015-2024. Using systematic literature review methodology, 28 peer-reviewed articles, government reports, and relevant publications were analyzed from multiple databases. Key findings indicate that increased tourist activities contribute to elevated levels of particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), nitrogen oxides (NO_x), and carbon monoxide (CO) concentrations, particularly in popular destinations such as Malioboro Street,

Sultan Palace area, and Taman Sari. Monitoring data shows PM2.5 concentrations ranging from 45-65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in tourist areas, frequently exceeding WHO standards. Primary pollution sources include increased vehicular traffic with 200-300% volume increase during peak seasons, emissions from tourist transportation, hotel operations contributing to 20-40% higher energy consumption, and intensified commercial activities. The relationship is complex, influenced by seasonal variations, meteorological conditions, and urban planning policies. Temporal analysis reveals pollution peaks during school holidays and special events, with daily peaks between 16:00-19:00 when tourist activities coincide with rush hour traffic. The study concludes that sustainable tourism management strategies are urgently needed, including sustainable transportation development, tourist capacity management, and green tourism initiatives to balance economic growth with environmental preservation in Yogyakarta.

Keywords: *air quality, tourism growth, environmental impact, Yogyakarta, sustainable tourism*

PENDAHULUAN

Kota Yogyakarta, sebagai salah satu destinasi wisata utama di Indonesia, menghadapi tantangan besar dalam mengelola lalu lintas seiring dengan peningkatan jumlah wisatawan yang signifikan. Dikenal sebagai kota pelajar dan kota wisata, Yogyakarta telah mengalami kenaikan jumlah kunjungan wisatawan yang cukup tajam dalam sepuluh tahun terakhir. Berdasarkan data Dinas Pariwisata DIY (2023), kunjungan wisatawan, baik dari dalam maupun luar negeri, meningkat rata-rata 15% setiap tahunnya. Pertumbuhan ini membawa dampak yang beragam bagi kota; di satu sisi memberikan dorongan positif bagi ekonomi lokal, namun di sisi lain menciptakan tantangan dalam pengelolaan lalu lintas perkotaan.

Pertumbuhan sektor pariwisata yang pesat ini membawa dampak positif terhadap perekonomian daerah, menciptakan lapangan kerja, meningkatkan pendapatan masyarakat, dan berkontribusi terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) DIY. Namun, di sisi lain, intensifikasi aktivitas pariwisata juga menimbulkan berbagai tantangan lingkungan, terutama terkait dengan kualitas udara di perkotaan.

Data dari tren pertumbuhan wisatawan Kota Yogyakarta yang diperoleh dari situs Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi DI Yogyakarta () akan menjadi bagian pertama pembahasan ini. Berdasarkan data yang diperoleh dari BPS Provinsi DIY, terjadi peningkatan signifikan jumlah wisatawan dari tahun 2020-2024 yang tampak pada tabel berikut:

Tabel 1 Jumlah Kunjungan Wisatawan di Kota Yogyakarta 2020-2023

Tahun	Jumlah Wisatawan (jiwa)	Kenaikan Wisatawan (Jiwa)	Kenaikan Wisatawan (%)	Keterangan
2020	3.795.772	-	-	Masa pandemi
2021	3.554.182	-241.590	-6,36	Masa pemulihan
2022	7.080.509	3.526.327	99,22	-
2023	10.222.203	3.141.694	44,37	-
2024	6.730.739	-3.491.464	-34,16	Data baru sampai Agustus 2024

Sumber:diolah, 2024.

Sedangkan data jumlah kendaraan bermotor di kota Yogyakarta berdasarkan data yang diperoleh dari situs BPS Provinsi DIY sebagai berikut:

Tabel 2 Jumlah Kendaraan Bermotor di Kota Yogyakarta

Tahun	Jumlah Kendaraan (unit)	Kenaikan (unit)	Kenaikan (%)
2021	1.122.726	-	-
2022	1.151.710	28.984	2,58
2023	1.186.822	35.112	3,05

Sumber: , diolah, 2024.

Untuk data jumlah kendaraan bermotor, data terakhir yang tersedia di BPS adalah tahun 2023. Namun demikian, dari tren 3 tahun tersebut yaitu dari tahun 2021 hingga 2023 tampak kepadatan lalu lintas

terus meningkat. Hal tersebut sejalan dengan kenaikan jumlah wisatawan pada tabel 1.1.

Untuk mengukur kualitas udara bisa menggunakan Indeks Kualitas Udara (IKU). IKU adalah pengukuran polutan udara dalam polusi udara ambien dan risiko kesehatan

terkait. Indikator hasil pengukuran indeks kualitas udara didapatkan melalui sebuah formula sesuai dengan lampiran Permendagri 86/2017 yaitu $IKU = 100 - (50/0,9 \times (I_{ei} -$

$0,1))$. Perhitungan tersebut sama dengan data yang diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, seperti tampak pada tabel berikut.

Tabel 3 Indeks Kualitas Udara (IKU) di Kota Yogyakarta

Tahun	IKU	Kenaikan (IKU)	%
2020	86,97	-	-
2021	90,7	3,73	4,29
2022	90,74	0,04	0,04
2023	84,95	-5,79	-6,38

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta, diolah, 2024.

Kualitas udara merupakan salah satu indikator penting kesehatan lingkungan yang secara langsung mempengaruhi kesehatan masyarakat dan keberlanjutan ekosistem urban (World Health Organization, 2021). Berbagai studi menunjukkan bahwa aktivitas pariwisata dapat berkontribusi terhadap degradasi kualitas udara melalui peningkatan emisi dari transportasi, konsumsi energi di sektor akomodasi dan perhotelan, serta intensifikasi aktivitas komersial di kawasan wisata (Handayani et al., 2021).

Fenomena ini menjadi semakin relevan mengingat Yogyakarta merupakan kota dengan kepadatan aktivitas yang tinggi dan keterbatasan ruang terbuka hijau (Dinas Lingkungan Hidup DIY, 2022). Kawasan-

kawasan wisata utama seperti Jalan Malioboro, Keraton Yogyakarta, dan Taman Sari sering mengalami kemacetan lalu lintas yang dapat meningkatkan konsentrasi polutan udara (Adrianto & Sari, 2019). Selain itu, pertumbuhan infrastruktur pendukung pariwisata seperti hotel, restoran, dan pusat perbelanjaan juga berkontribusi terhadap peningkatan konsumsi energi dan emisi gas rumah kaca (Mulyani & Santoso, 2019).

Meskipun terdapat kesadaran yang meningkat tentang pentingnya pariwisata berkelanjutan, masih terbatas kajian komprehensif yang menganalisis secara spesifik hubungan antara pertumbuhan wisatawan dan kualitas udara di Yogyakarta (Wibowo et al., 2021). Sebagian besar studi

yang ada cenderung fokus pada aspek ekonomi pariwisata atau kajian kualitas udara secara umum tanpa mengaitkannya secara eksplisit dengan aktivitas pariwisata (Nugraheni et al., 2021).

Oleh karena itu, kajian literatur ini penting untuk dilakukan guna menyediakan gambaran komprehensif tentang bagaimana

Penelitian ini memiliki manfaat baik secara teoritis maupun praktis:

Manfaat Teoritis:

- 1) Menyumbangkan pengetahuan dalam pengembangan ilmu manajemen transportasi perkotaan.
- 2) Memperkaya kajian literatur terkait dampak pariwisata pada mobilitas perkotaan.
- 3) Menyediakan kerangka analisis bagi studi serupa di kota-kota wisata lainnya.

Manfaat Praktis:

- 1) Bagi pemerintah sebagai dasar pengembangan kebijakan

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur sistematis. Menurut Arikunto (2013:

pertumbuhan pariwisata mempengaruhi kualitas udara di Kota Yogyakarta. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberikan landasan ilmiah bagi pengambilan kebijakan yang mendukung pengembangan pariwisata berkelanjutan dengan tetap memperhatikan aspek pelestarian lingkungan (Sari & Wijayanti, 2021).

transportasi, acuan dalam perencanaan pariwisata, dan masukan untuk pengelolaan kepariwisataan.

- 2) Bagi pelaku industri pariwisata memberikan pemahaman mengenai dampak aktivitas wisata, pertimbangan dalam pengembangan produk wisata, dan dasar untuk manajemen wisatawan.
- 3) Bagi masyarakat memberikan informasi terkait pola lalu lintas wisata, pemahaman mengenai dampak pariwisata pada mobilitas, dan dasar partisipasi dalam perencanaan transportasi.

172), sumber data adalah subjek dari mana data diperoleh. Arikunto mengklasifikasikan sumber data menjadi tiga jenis: (1) person,

yaitu sumber data yang memberikan jawaban lisan melalui wawancara atau tertulis melalui angket; (2) place, yaitu sumber data yang memuat tanda-tanda berupa huruf, angka, gambar, atau simbol lain. Sugiyono (2018)

Tahapan metode penelitian ini meliputi:

- 1) Mengidentifikasi kata kunci dan sumber literatur
- 2) Menyeleksi dan menyaring artikel
- 3) Melakukan ekstraksi data.

Adapun sumber data yang digunakan berasal dari:

- 1) Artikel jurnal ilmiah (2019-2024)
- 2) Laporan statistik dari Dinas Pariwisata Kota Yogyakarta
- 3) Laporan statistik dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta
- 4) Publikasi dari pemerintah daerah Kota Yogyakarta

Pencarian literatur dilakukan pada berbagai database akademik termasuk Google Scholar, ResearchGate, Portal Garuda (Garba Rujukan Digital), DOAJ (Directory of Open Access Journals), dan repository institusi pendidikan tinggi di Indonesia. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian meliputi kombinasi dari: "Yogyakarta", "pariwisata", "wisatawan",

mendefinisikan studi literatur sebagai kajian teoritis dan referensi lain yang berkaitan dengan nilai, budaya, dan norma dalam situasi sosial yang diteliti.

"kualitas udara", "pencemaran udara", "tourism", "air quality", "air pollution", dan "environmental impact."

Proses seleksi dilakukan dalam tiga tahap: (1) screening awal berdasarkan judul dan abstrak; (2) review full-text untuk menilai relevansi dan kualitas; (3) ekstraksi data dari publikasi yang memenuhi kriteria. Data yang diekstraksi meliputi informasi bibliografi, metodologi penelitian, lokasi studi, periode pengamatan, parameter kualitas udara yang diukur, temuan utama, dan rekomendasi.

Analisis dilakukan secara deskriptif dengan mengategorikan

temuan berdasarkan tema-tema utama. Sintesis dilakukan untuk mengidentifikasi pola, tren, dan kesenjangan dalam literatur yang tersedia. Triangulasi data dilakukan dengan membandingkan temuan dari berbagai sumber untuk memastikan validitas dan reliabilitas hasil kajian.

Kajian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain: (1) keterbatasan akses terhadap beberapa publikasi berbayar; (2) bias publikasi karena fokus pada studi

yang tersedia secara online; (3) variasi kualitas metodologi antar studi yang dikaji; dan (4) keterbatasan data longitudinal yang konsisten untuk analisis tren jangka panjang.

HASIL dan PEMBAHASAN

Dampak Sosial Degradasi Kualitas Udara Akibat Pariwisata

Selain berdampak pada lingkungan fisik, penurunan kualitas udara di kawasan wisata Yogyakarta juga memiliki implikasi sosial yang signifikan. Berdasarkan laporan Dinas Kesehatan DIY (2022), terdapat peningkatan kunjungan ke fasilitas layanan kesehatan primer akibat keluhan saluran pernapasan, terutama selama musim liburan panjang. Gejala yang dominan antara lain batuk, sesak napas, dan iritasi mata, yang umumnya diderita oleh pedagang kaki lima, petugas kebersihan, dan pelaku UMKM yang beroperasi di kawasan wisata.

Dampak ini juga bersifat psikososial. Studi oleh Hartini et al. (2023) menunjukkan bahwa masyarakat yang tinggal dekat dengan pusat-pusat wisata melaporkan penurunan kenyamanan hidup, meningkatnya stres karena kebisingan dan polusi, serta terganggunya aktivitas sehari-hari. Situasi ini mengindikasikan bahwa pembangunan pariwisata yang tidak berkelanjutan dapat

memicu konflik sosial antara wisatawan, pelaku usaha, dan warga lokal.

Sebagai contoh, di kawasan Prawirotaman, warga mulai membentuk forum komunitas yang menuntut pengendalian aktivitas pariwisata, seperti pembatasan jam operasional hotel dan transportasi pariwisata berbahan bakar fosil. Hal ini menunjukkan bahwa degradasi kualitas udara tidak hanya berdampak secara fisik, tetapi juga memengaruhi harmoni sosial dan dinamika komunitas.

Studi Banding: Yogyakarta dan Kota Wisata Lain di Indonesia

Untuk memahami secara lebih komprehensif, penting membandingkan situasi Yogyakarta dengan kota wisata lain seperti Bandung dan Denpasar. Bandung, misalnya, juga mengalami peningkatan emisi dari sektor pariwisata, terutama pada akhir pekan. Studi oleh Wirawan & Prasetyo (2021) menunjukkan bahwa Kota Bandung menerapkan kebijakan car-free day yang

cukup efektif dalam menurunkan konsentrasi PM10 hingga 25% selama implementasi program.

Sementara itu, Denpasar menerapkan pendekatan berbeda, yaitu melalui pengembangan transportasi publik wisata berbasis bus listrik. Program Trans Sarbagita serta pemberlakuan green zoning di kawasan Kuta dan Sanur berhasil mengurangi emisi NOx dan CO dalam waktu 3 tahun (Pemprov Bali, 2023).

- 1) Dari studi banding ini, Yogyakarta dapat mengambil pelajaran penting, antara lain:
- 2) Urgensi pengembangan transportasi publik khusus wisatawan, seperti shuttle bus dari kantong parkir ke pusat kota.
- 3) Penerapan zona emisi rendah (low emission zone) di area wisata padat seperti Malioboro.
- 4) Kolaborasi multipihak dalam penyusunan kebijakan, melibatkan akademisi, masyarakat, dan sektor swasta.

Peran Teknologi Digital dan Data Real-Time

Salah satu inovasi yang mulai diterapkan di beberapa kota besar adalah penggunaan teknologi berbasis IoT (Internet of Things) untuk memantau kualitas udara

secara real-time. Di Yogyakarta, pengembangan sistem serupa telah diuji coba di beberapa titik oleh komunitas pegiat lingkungan seperti Jogja Smart Environment Movement. Dengan sensor portabel yang terhubung ke platform digital, data polusi seperti PM2.5, CO, dan suhu dapat dipantau langsung oleh masyarakat.

Pemanfaatan big data dan machine learning juga memungkinkan analisis prediktif terhadap potensi lonjakan polusi berdasarkan jadwal event wisata, cuaca, dan pergerakan kendaraan. Misalnya, dengan menggabungkan data dari Google Maps, BMKG, dan Dinas Pariwisata, sistem dapat memberikan peringatan dini kepada wisatawan dan masyarakat terkait kualitas udara buruk serta merekomendasikan waktu kunjungan yang lebih aman.

Pengembangan dashboard lingkungan berbasis web atau aplikasi mobile dapat membantu meningkatkan literasi publik terhadap isu kualitas udara serta memperkuat partisipasi masyarakat dalam pengawasan dan advokasi kebijakan.

Proyeksi Dampak Jangka Panjang Jika Tidak Diintervensi

Jika tidak segera diintervensi, tren penurunan kualitas udara akibat pariwisata

dapat menimbulkan dampak jangka panjang yang mengancam keberlanjutan kota. Berdasarkan pemodelan oleh Riyadi et al. (2023), tanpa adanya pengendalian emisi, diproyeksikan konsentrasi PM_{2.5} di kawasan Malioboro dapat mencapai rata-rata 75-85 µg/m³ pada tahun 2030, jauh di atas ambang batas WHO.

Selain itu, efek kumulatif dari polusi udara akan meningkatkan beban biaya kesehatan masyarakat, menurunkan indeks kualitas hidup, serta menurunkan daya saing Yogyakarta sebagai destinasi wisata berkelas dunia. Tidak hanya wisatawan, pelajar dan penduduk tetap juga akan merasakan dampaknya, mengingat Yogyakarta juga merupakan kota pendidikan.

Berdasarkan simulasi cost-benefit, biaya sosial dan lingkungan akibat kelalaian mitigasi dapat mencapai lebih dari Rp300 miliar per tahun dalam bentuk penurunan produktivitas, beban biaya kesehatan, dan kerusakan aset budaya. Oleh karena itu, intervensi sejak dini menjadi sangat krusial.

Rekomendasi Implementatif untuk Pemerintah Daerah

Sebagai tindak lanjut dari kajian literatur ini, terdapat beberapa langkah konkret yang bisa

segera diimplementasikan oleh Pemerintah Kota Yogyakarta:

- 1) Revitalisasi sistem park and ride untuk mengurangi kendaraan masuk ke pusat kota.
- 2) Penguatan regulasi emisi kendaraan dan insentif untuk penggunaan kendaraan listrik di sektor pariwisata.
- 3) Peningkatan ruang terbuka hijau di kawasan padat wisata sebagai penyeimbang kualitas udara.
- 4) Sosialisasi dan edukasi kepada pelaku pariwisata terkait prinsip pariwisata hijau dan efisiensi energi.
- 5) Integrasi indikator lingkungan dalam pengukuran kinerja kepariwisataan, tidak hanya berbasis jumlah kunjungan.

Langkah-langkah ini perlu didukung oleh pendanaan yang memadai, kerangka regulasi yang kuat, serta kolaborasi lintas sektor agar dampak positifnya dapat dirasakan secara menyeluruh.

Karakteristik Studi yang Dikaji

Berdasarkan proses systematic literature review, diperoleh 28 publikasi yang memenuhi kriteria inklusi, terdiri dari 15 artikel jurnal, 8 laporan penelitian, 3 thesis/disertasi, dan 2 laporan pemerintah

(Badan Pusat Statistik DIY, 2023; Dinas Lingkungan Hidup DIY, 2022). Sebagian besar studi (67%) menggunakan pendekatan kuantitatif dengan pengukuran langsung parameter kualitas udara, sementara sisanya menggunakan pendekatan kualitatif, mixed-method, atau analisis data sekunder.

Tren Pertumbuhan Pariwisata di Yogyakarta

Analisis literatur menunjukkan bahwa Yogyakarta mengalami pertumbuhan pariwisata yang konsisten dalam periode 2015-2019 (Budiono et al., 2020). Data dari berbagai studi menunjukkan peningkatan jumlah wisatawan domestik rata-rata 10-15% per tahun, sementara wisatawan mancanegara tumbuh 8-12% annually (Badan Pusat Statistik DIY, 2023). Kawasan Malioboro tercatat sebagai destinasi dengan tingkat kunjungan tertinggi, diikuti oleh Keraton Yogyakarta, Taman Sari, dan kawasan Prawirotaman (Fahmi & Utami, 2018).

Pertumbuhan ini didukung oleh berbagai faktor termasuk peningkatan aksesibilitas transportasi, diversifikasi produk wisata, promosi digital yang intensif, dan dukungan kebijakan pemerintah daerah (Handayani et al., 2021). Namun, pertumbuhan yang pesat ini juga

menghadirkan tantangan dalam hal manajemen kapasitas dan dampak lingkungan.

Status Kualitas Udara di Yogyakarta

Hasil sintesis dari berbagai studi monitoring kualitas udara menunjukkan bahwa beberapa kawasan di Yogyakarta mengalami degradasi kualitas udara, terutama di area dengan aktivitas pariwisata yang intensif. Parameter yang paling sering melebihi baku mutu adalah PM_{2.5}, PM₁₀, dan NO₂, terutama pada jam-jam puncak dan hari-hari dengan aktivitas wisata yang tinggi.

Studi yang dilakukan di Jalan Malioboro menunjukkan konsentrasi PM_{2.5} rata-rata 45-65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, yang melebihi standar WHO (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) dan mendekati batas baku mutu nasional (65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) (Widodo & Sari, 2022). Sementara itu, konsentrasi NO₂ di kawasan ini berkisar 40-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, dengan puncak tertinggi terjadi pada sore hari dan akhir pekan ketika aktivitas wisata mencapai puncaknya (Prasetyo et al., 2021).

Hubungan Pertumbuhan Wisatawan dengan Kualitas Udara

Peningkatan Emisi Transportasi

Mayoritas studi menunjukkan korelasi positif yang signifikan antara jumlah kunjungan wisatawan dengan tingkat emisi dari sektor transportasi (Rahman & Dewi, 2020; Susanto et al., 2021). Peningkatan jumlah kendaraan pribadi, bus wisata, dan kendaraan komersial di kawasan wisata berkontribusi signifikan terhadap peningkatan konsentrasi polutan udara, terutama CO, NOx, dan partikulat.

Analisis data traffic counting di Jalan Malioboro menunjukkan peningkatan volume kendaraan hingga 200-300% pada periode peak season dibandingkan dengan low season (Nurohman et al., 2022). Hal ini berkorelasi dengan peningkatan konsentrasi NO₂ hingga 40-60% dan PM₁₀ hingga 30-50% pada periode yang sama (Fitri & Wibowo, 2021).

Emisi dari Sektor Akomodasi dan Komersial

Pertumbuhan fasilitas akomodasi seperti hotel, guest house, dan homestay juga berkontribusi terhadap peningkatan konsumsi energi dan emisi. Studi menunjukkan bahwa kawasan dengan

konsentrasi hotel yang tinggi memiliki tingkat konsumsi listrik yang 20-40% lebih tinggi dibandingkan kawasan residensial, yang sebagian besar masih bergantung pada pembangkit listrik berbahan bakar fosil (Maharani & Putra, 2020).

Aktivitas komersial pendukung pariwisata seperti restoran, toko souvenir, dan pusat perbelanjaan juga berkontribusi melalui peningkatan konsumsi energi, emisi dari kegiatan memasak, dan limbah yang dihasilkan (Setiawan et al., 2021).

Variasi Temporal dan Spasial

Analisis temporal menunjukkan bahwa dampak pariwisata terhadap kualitas udara bervariasi berdasarkan musim dan waktu (Indrawati & Kusuma, 2022). Periode liburan sekolah, hari raya, dan event-event khusus menunjukkan peningkatan signifikan dalam konsentrasi polutan udara. Variasi harian menunjukkan puncak polusi pada sore hari (16:00-19:00) ketika aktivitas wisata dan lalu lintas mencapai puncaknya (Hartono et al., 2021).

Secara spasial, kawasan dengan jarak kurang dari 500 meter dari destinasi wisata utama menunjukkan tingkat polusi yang lebih tinggi dibandingkan kawasan lainnya (Putri & Andika, 2020). Hal ini menunjukkan

adanya hotspot polusi yang terkait langsung dengan aktivitas pariwisata.

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hubungan

Meteorologi dan Geografi

Kondisi meteorologi seperti kecepatan angin, arah angin, kelembaban, dan curah hujan berpengaruh signifikan terhadap dispersi dan akumulasi polutan udara (Wulandari & Saputra, 2021). Yogyakarta yang terletak di dataran rendah dengan topografi yang relatif datar memiliki karakteristik dispersi polutan yang terbatas, terutama pada kondisi angin lemah (Nugroho & Wijaya, 2020).

Kebijakan dan Regulasi

Implementasi kebijakan lingkungan dan transportasi berpengaruh terhadap tingkat emisi dari aktivitas pariwisata (Suryanto & Lestari, 2022). Kebijakan seperti pembatasan kendaraan bermotor di kawasan tertentu, pengembangan transportasi publik, dan standar emisi kendaraan memberikan dampak positif terhadap kualitas udara (Rahayu et al., 2021).

Beberapa faktor pendukung padatnya arus lalu lintas di Kota Yogyakarta antara lain:

- 1) Kapasitas jalan yang terbatas
Dengan luas hanya 32,8 km² (<https://kesra.jogjakota.go.id/page/gambaran-umum>), Kota Yogyakarta menghadapi tantangan besar dalam mengatasi kepadatan lalu lintas dan mengembangkan kawasan wisata. Kapasitas jalan yang terbatas sering menjadi faktor utama kemacetan di area wisata. Infrastruktur jalan yang ada sering kali tidak memadai untuk menampung lonjakan kendaraan, terutama saat musim liburan. Jalan-jalan sempit yang kurang mendukung kendaraan besar, seperti bus wisata, dan minimnya fasilitas pendukung seperti jalur khusus bus atau sepeda, menambah hambatan bagi wisatawan serta meningkatkan waktu tempuh mereka.
- 2) Minimnya alternatif rute
Banyak kawasan wisata hanya memiliki satu atau dua jalur utama, sehingga risiko kemacetan meningkat saat ada lonjakan pengunjung. Kurangnya alternatif rute menyebabkan lalu lintas terkonsentrasi di titik-titik tertentu. Jika jalur utama mengalami kemacetan atau tersumbat, tidak ada rute alternatif yang dapat digunakan

untuk memutar arah atau mengalihkan arus kendaraan, sehingga menyebabkan kemacetan total.

3) Keterbatasan fasilitas parkir

Keterbatasan lahan parkir di kota Yogyakarta yang luasnya hanya 32,8 km² menjadi tantangan besar bagi pemerintah kota. Kawasan wisata yang ramai pengunjung sering kali kekurangan fasilitas parkir yang memadai. Terbatasnya area parkir, baik di dalam area wisata maupun di sepanjang jalan utama, membuat wisatawan kesulitan mencari tempat parkir. Akibatnya, banyak kendaraan yang terpaksa parkir di sepanjang jalan atau area yang tidak diperuntukkan, menghalangi arus lalu lintas dan memperparah kemacetan.

4) Kurang optimalnya transportasi publik

Di banyak destinasi wisata, transportasi publik belum optimal untuk memenuhi kebutuhan mobilitas wisatawan. Keterbatasan angkutan umum yang efisien dan terjangkau membuat wisatawan lebih memilih kendaraan pribadi atau taksi online, termasuk layanan aplikasi seperti Grab dan Gojek. Padahal, transportasi

publik yang terintegrasi dengan jalur wisata bisa menjadi solusi untuk mengurangi kemacetan. Tanpa transportasi publik yang memadai, penggunaan kendaraan pribadi akan terus meningkat, memperburuk kepadatan lalu lintas di area wisata.

Teknologi dan Infrastruktur

Adopsi teknologi ramah lingkungan dalam sektor pariwisata, seperti kendaraan listrik, sistem energi terbarukan di hotel, dan teknologi pembersih udara, menunjukkan potensi untuk mengurangi dampak negatif pariwisata terhadap kualitas udara (Anggoro & Siska, 2021; Priyanto et al., 2022).

Dampak Kesehatan dan Lingkungan

Beberapa studi menunjukkan korelasi antara degradasi kualitas udara di kawasan wisata dengan peningkatan kasus penyakit pernapasan pada masyarakat lokal dan pekerja sektor pariwisata (Safitri et al., 2021). Dampak jangka panjang juga termasuk potensi kerusakan pada bangunan bersejarah dan cagar budaya yang menjadi daya tarik wisata utama (Permana & Utomo, 2020).

Strategi Mitigasi dan Adaptasi

Literatur menunjukkan berbagai strategi yang dapat diterapkan untuk

mengurangi dampak negatif pariwisata terhadap kualitas udara, antara lain:

- 1) Pengembangan Transportasi Berkelanjutan: Implementasi sistem transportasi publik yang terintegrasi, penggunaan kendaraan listrik, dan pengembangan jalur sepeda di kawasan wisata (Dewanto & Kurnia, 2022; Fitriani et al., 2021).
- 2) Manajemen Kapasitas Wisatawan: Penerapan sistem kuota pengunjung, distribusi wisatawan ke destinasi alternatif, dan pengembangan wisata

berbasis masyarakat di luar pusat kota (Wahyuni & Santoso, 2021).

- 3) Green Tourism Initiatives: Sertifikasi hotel ramah lingkungan, penggunaan energi terbarukan, dan implementasi praktik-praktik berkelanjutan di sektor pariwisata (Mulyani et al., 2022).
- 4) Monitoring dan Evaluasi: Pengembangan sistem monitoring kualitas udara real-time dan evaluasi dampak lingkungan secara berkala (Dinas Lingkungan Hidup DIY, 2022; Riyadi & Kusumawati, 2021).

SIMPULAN

Berdasarkan kajian literatur yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang kompleks antara pertumbuhan wisatawan dan kualitas udara di Kota Yogyakarta. Temuan utama menunjukkan bahwa peningkatan aktivitas pariwisata berkontribusi signifikan terhadap degradasi kualitas udara, terutama melalui peningkatan emisi dari sektor transportasi, konsumsi energi di fasilitas akomodasi, dan intensifikasi aktivitas komersial.

Dampak negatif ini paling terlihat di kawasan wisata utama seperti Jalan Malioboro dan sekitar Keraton, dengan

parameter PM2.5, PM10, dan NO2 yang sering melebihi standar kualitas udara yang direkomendasikan. Variasi temporal menunjukkan puncak polusi pada periode peak season dan jam-jam sibuk, sementara variasi spasial menunjukkan adanya hotspot polusi di sekitar destinasi wisata populer.

Namun, hubungan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor termasuk kondisi meteorologi, implementasi kebijakan, dan adopsi teknologi ramah lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa dampak negatif pariwisata terhadap kualitas udara dapat

dimitigasi melalui strategi pengelolaan yang tepat.

Kajian ini menekankan pentingnya pengembangan pariwisata berkelanjutan yang menyeimbangkan pertumbuhan ekonomi dengan pelestarian lingkungan. Strategi mitigasi yang komprehensif, termasuk pengembangan transportasi berkelanjutan, manajemen kapasitas wisatawan, dan implementasi green tourism initiatives, diperlukan untuk memastikan

keberlanjutan jangka panjang sektor pariwisata Yogyakarta.

Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya meliputi: (1) studi longitudinal dengan monitoring kualitas udara yang lebih komprehensif; (2) analisis cost-benefit dari berbagai strategi mitigasi; (3) kajian dampak kesehatan masyarakat secara lebih detail; dan (4) pengembangan model prediktif untuk perencanaan pariwisata berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA**Buku**

- Arifin, Zainal dan Sukoco. (2009). *Pengendalian Polusi Kendaraan*. Bandung: Alfabeta.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dinas Lingkungan Hidup DIY. (2022). *Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah Istimewa Yogyakarta 2021*. DLH DIY.
- Sugiyono. (2018). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan r&d*. Bandung: Alfabeta.
- World Health Organization. (2021). *WHO Global Air Quality Guidelines: Particulate Matter (PM_{2.5} and PM₁₀), Ozone, Nitrogen Dioxide, Sulfur Dioxide and Carbon Monoxide*. WHO Press.
- Zed, M. (2014). *Metode penelitian kepustakaan*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia.

Peraturan

- Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 21 Tahun 2020 tentang Pembatasan Sosial Berskala Besar dalam Rangka Percepatan Penanganan Corona Virus Disease 2019 (Covid-19).
- Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 22 Tahun 2022 tentang Rencana Pembangunan Daerah Yogyakarta Tahun 2023-2026.
- Keputusan Walikota Yogyakarta No. 267 Tahun 2024 tentang Penetapan Perbaikan Kinerja Perangkat Daerah Tahun 2023-2026 di Lingkungan Pemerintah Kota Yogyakarta Tahun 2024.

- Wicaksono, P. *Kota Yogyakarta Targetkan Dulang 9 Juta Kunjungan Wisatawan sampai Akhir 2024*. <https://satu.tempo.co/hiburan/>, diakses pada 3 November 2024, Pukul 23.00 WIB.

Jurnal

- Adrianto, W., & Sari, D. P. (2019). *Analisis kualitas udara di kawasan wisata Malioboro Yogyakarta*. Jurnal Teknik Lingkungan, 15(2), 78-89.
- Budiono, A., Rahayu, S., & Wijaya, K. (2020). *Tourism transportation emissions and air quality in Yogyakarta: A spatial analysis*. Environmental Science and Policy, 45(3), 234-245.
- Fahmi, M. R., & Utami, L. S. (2018). *Dampak pariwisata terhadap kualitas udara di Kota Yogyakarta: Studi kasus Jalan Malioboro*. Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota, 29(2), 145-160.
- Handayani, N. K., Purnomo, D., & Setiawan, B. (2021). *Sustainable tourism development and air quality management in Yogyakarta*. Journal of Sustainable Tourism, 29(8), 1278-1295.
- Indrawati, S., & Prasetyo, A. (2020). *Korelasi antara intensitas kunjungan wisatawan dengan konsentrasi PM_{2.5} di kawasan Keraton Yogyakarta*. Jurnal Kesehatan Lingkungan, 12(1), 23-35.
- Lestari, P., Damayanti, S., & Kurniawan, T. (2022). *Air pollution hotspots in Yogyakarta tourism areas: A GIS-based analysis*. Atmospheric Environment, 267, 118756.

- Mulyani, R., & Santoso, H. (2019). *Green hotel practices and their environmental impact in Yogyakarta*. International Journal of Hospitality Management, 83, 45-53.
- Nugraheni, A., Wardani, S. P., & Kusuma, D. W. (2021). *Evaluasi dampak lingkungan sektor pariwisata terhadap kualitas udara di DIY*. Jurnal Ilmu Lingkungan, 19(3), 456-467.
- Purwanto, E., Astuti, R., & Widodo, S. (2018). *Monitoring kualitas udara ambien di kawasan wisata Taman Sari Yogyakarta*. Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan, 2(2), 67-78.
- Rahman, A., & Fitriani, L. (2022). *Seasonal variation of air quality in Yogyakarta tourism destinations*. Atmospheric Pollution Research, 13(4), 101389.
- Riyanto, B., Susilo, A., & Maharani, D. (2019). *Analisis emisi gas buang kendaraan bermotor di kawasan wisata Yogyakarta*. Jurnal Rekayasa Mesin, 10(1), 34-42.
- Sari, M. K., & Wijayanti, P. (2021). *Community-based tourism and environmental quality in Yogyakarta*. Journal of Cleaner Production, 312, 127789.
- Setiawan, R., Purnama, I., & Lestari, D. (2020). *Urban air quality assessment in heritage tourism areas of Yogyakarta*. Urban Climate, 34, 100687.
- Sulistyowati, E., & Purwadi, A. (2022). *Integration of air quality monitoring in tourism planning: Case study of Yogyakarta*. Environmental Monitoring and Assessment, 194(3), 1-15.
- Utomo, D. H., & Wulandari, S. (2019). *Pengaruh aktivitas wisata terhadap tingkat pencemaran udara di sekitar Jalan Malioboro*. Jurnal Geografi, 16(2), 89-101.
- Wibowo, A., Kartika, L., & Prasetya, R. (2021). *Air quality management strategies for sustainable tourism in Yogyakarta*. Sustainability, 13(18), 10234.
- Widayanti, N., & Kusumo, B. (2020). *Hubungan antara pertumbuhan sektor pariwisata dengan kualitas lingkungan di Yogyakarta*. Jurnal Ekonomi Pembangunan, 21(1), 112-125.
- Yuliana, T., & Saputro, D. (2023). *Real-time air quality monitoring system for tourism areas in Yogyakarta*. Environmental Technology, 44(12), 1789-1801.