Upaya Peningkatan Kualitas Lingkungan Hidup di Kota Yogyakarta

Salsabila Afra Safitri[1)], Najla Hikmalia Dhiyaa Ulhaq[2)], Agus Salim[3)]
[1,2,3] Departemen Ekonomika dan Bisnis, Universitas Gadjah Mada, Indonesia
[3]Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Yogyakarta, Indonesia

E-mail: salsabila.afra.safitri@mail.ugm.ac.id[1], najla.hikmalia1103@mail.ugm.ac.id[2], agussalimse@ugm.ac.id[3]

Abstract

The purpose of this research is to compare the Yogyakarta environmental quality index in 2023 with the environmental quality index in 2022. This research identifies the parties responsible for the local environmental sector as well as the causes and solutions to problems related to air and water pollution. This is measured using a qualitative approach using the Logical Framework Analysis (LFA) method with the components used, namely the Water Quality Index (WQI), Air Quality Index (AQI), and Environmental Quality Index (EQI) included in the literature review. The conclusion of this research shows that the environmental quality index of the City of Yogyakarta still needs improvement to improve the quality of the environment to a better and more sustainable level, this is proven by the decrease in the Environmental Quality Index (EQI) figure of 47.94% and with the results of this analysis it is necessary there are steps taken to reduce environmental pollution in the city of Yogyakarta.

Keywords: *Environmental Quality Index (IKLH), Logical Framework Analysis (LFA), Yogyakarta City.*

1. PENDAHULUAN

Mengacu pada dokumen Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2017-2022, salah satu permasalahan utama yang masih dihadapi Kota Yogyakarta adalah isu lingkungan hidup. Permasalahan ini belum tertangani secara optimal, terutama akibat pembangunan yang terfokus pada wilayah inti kota tanpa memperhatikan kelestarian lingkungan. Akibatnya, pencemaran lingkungan, terutama pencemaran air sungai, semakin meningkat. Pada tahun 2022, Indeks Kualitas Air (IKA) mencapai 38,42%. Pencemaran ini konsisten sepanjang musim penghujan maupun kemarau. Sampel air dari empat sungai di Kota Yogyakarta diambil dari 19 titik setiap triwulan menunjukkan penurunan kualitas air dan kuantitas debit air. Limbah industri menjadi penyumbang terbesar pencemaran air, terutama saat musim hujan ketika limbah mengalir deras ke sungai. Di antara keempat sungai tersebut, Sungai Code relatif

lebih stabil berkat program 3M (Madep, Munggah, dan Mundur) yang meningkatkan kesadaran masyarakat akan kebersihan sungai. Sayangnya, program serupa belum diterapkan pada Sungai Gajahwong, Sungai Manunggal, dan Sungai Winongo, sehingga pencemaran di sungai-sungai ini masih belum tertangani (Dinas Lingkungan Hidup, 2022).

Selain pencemaran air, pesatnya pembangunan di Kota Yogyakarta juga meningkatkan kepadatan penduduk, menyebabkan penurunan daerah resapan air hujan dan alih fungsi lahan menjadi permukiman. Hal ini mengurangi jumlah Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang penting untuk menangkal polusi. Dokumen RPJMD Kota Yogyakarta juga mencatat isu degradasi lingkungan sebagai akibat dari urbanisasi dan peningkatan standar hidup yang sering mengabaikan faktor lingkungan.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji isu-isu lingkungan hidup. Audrey Ramadhina & Fatma Ulfatun Najicha (2022) mengkaji pengaruh kualitas air bersih terhadap lingkungan perkotaan di Kota Surabaya, menemukan bahwa limbah industri dan domestik berdampak signifikan pada kualitas air sungai dan sumur. Akhmad (2000) meneliti dampak kualitas udara terhadap lingkungan perkotaan di Kota Surabaya, menunjukkan bahwa emisi kendaraan bermotor dan industri menyebabkan penurunan kualitas udara. Simonds (2006) meneliti peran RTH dalam memperbaiki kualitas lingkungan alami di kota, menyimpulkan bahwa RTH penting untuk mempertahankan kondisi ekologis dan mencegah degradasi tutupan lahan.

Berdasarkan latar belakang dan kajian literatur yang telah dipaparkan, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis permasalahan lingkungan hidup di Kota Yogyakarta, khususnya terkait dengan pencemaran air, pencemaran udara, serta degradasi tutupan lahan. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam memberikan wawasan mengenai lingkungan dan solusi untuk mengatasi permasalahan lingkungan di Kota Yogyakarta.

2. METODE

Metode utama pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan pendekatan studi literatur yang bersifat kualitatif. Pemilihan studi literatur didasarkan pada kemampuannya untuk mengkaji dan menelaah berbagai sumber tertulis yang relevan dengan topik penelitian secara komprehensif. Proses studi literatur dalam penelitian ini dilakukan melalui dua komponen utama. Pertama, tim peneliti melakukan analisis terhadap dokumen-dokumen resmi pemerintah, seperti Laporan Kinerja Instansi Pemerintah Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Kota Yogyakarta

(2023) serta Dokumen Rencana Strategis Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Yogyakarta 2023-2026. Analisis terhadap dokumen-dokumen ini akan menyediakan data kuantitatif terkait Indeks Kualitas Air (IKA), Indeks Kualitas Udara (IKU), dan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) di Kota Yogyakarta. Metode studi literatur ini juga merujuk pada penelitian Rizkiana et al., (2018) yang meneliti strategi peningkatan kualitas lingkungan perkotaan melalui pengembangan ruang terbuka hijau (RTH) dengan menggunakan metode penelitian studi literatur, sehingga mendapatkan hasil jika pengembangan RTH yang terintegrasi dengan penataan ruang kota dapat meningkatkan kualitas udara, mengurangi dampak banjir, dan memperbaiki estetika lingkungan perkotaan.

Selain itu, tim peneliti juga melakukan kajian literatur akademik yang mencakup teori-teori dan konsep-konsep mengenai IKA, IKU, dan IKLH, serta publikasi ilmiah terkait isu-isu lingkungan hidup di perkotaan. Kajian literatur akademik ini akan memberikan pemahaman yang diperlukan untuk menganalisis permasalahan lingkungan hidup di Kota Yogyakarta secara mendalam. Beberapa referensi ilmiah yang dikaji antara lain terkait kualitas air bersih (Audrey Ramadhina & Fatma Ulfatun Najicha, 2022), kualitas udara (Akhmad, 2000), serta pengembangan ruang terbuka hijau (Simonds, 2006).

Oleh karenanya, pendekatan studi literatur digunakan dalam penelitian ini dengan mengaplikasikan data kuantitatif dari dokumen resmi pemerintah yang akan memberikan gambaran faktual mengenai kondisi lingkungan hidup di Kota Yogyakarta, sementara kajian literatur akademik akan membantu menginterpretasikan dan menganalisis permasalahan lingkungan tersebut dengan lebih mendalam.

3. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pembahasan mengenai Indeks Kualitas Air (IKA), Indeks Kualitas Udara (IKU), Indeks Kualitas Tutupan Lahan (IKTL), dan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) di Kota Yogyakarta ini bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi lingkungan hidup di kota tersebut pada tahun 2023. IKA mengukur kualitas air dari berbagai sumber, seperti sungai dan sumur, untuk menilai kelayakan air bagi kehidupan sehari-hari. IKU mengevaluasi kualitas udara berdasarkan konsentrasi polutan dan dampaknya terhadap kesehatan masyarakat. Sementara itu, IKTL memantau perubahan dan kualitas tutupan lahan, termasuk hutan, lahan pertanian, dan

kawasan hijau, yang merupakan indikator penting dalam mengendalikan dampak lingkungan dari pembangunan perkotaan. Semua indeks ini berkontribusi pada IKLH yang merupakan indikator komprehensif untuk menilai kondisi dan keberlanjutan lingkungan hidup di Kota Yogyakarta.

3.1. Kualitas Lingkungan di Kota Yogyakarta

A. Kualitas Air

Perubahan kondisi tempat penampungan air yang disebabkan oleh aktivitas manusia termasuk danau, sungai, laut, dan air tanah dikenal sebagai polusi air (Audrey Ramadhina & Fatma Ulfatun Najicha, 2022). Pencemaran air merupakan masalah yang signifikan di Kota Yogyakarta, khususnya di sungai dan sumber air tanahnya. Sumber utama pencemaran air di wilayah ini antara lain disebabkan oleh kegiatan industri, limbah rumah tangga, dan pembuangan limbah padat. Banyak dari kegiatan industri yang membuang air limbah yang tidak diolah ke sungai terdekat dan sumber air tanah. Air limbah sering mengandung bahan kimia beracun dan logam berat, yang dapat membahayakan kehidupan air dan membuat air tidak aman untuk dikonsumsi manusia. Limbah industri yang dibuang ke sungai menyebabkan kualitas air sungai di Kota Yogyakarta sangatlah buruk. Mengacu pada Permenkes Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus per Aqua, dan pemandian umum. Sungai-sungai di Kota Yogyakarta memiliki status mutu air yang buruk atau sangat buruk, berdasarkan analisis data kualitas air Sungai Winongo, Sungai Code, Sungai Winongo, dan Sungai Gajahwong. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan metode CCME untuk menghitung status mutu air sungai-sungai tersebut. Faktor-faktor utama yang berkontribusi terhadap buruknya kualitas air sungai di Kota Yogyakarta adalah sebagai berikut: total coliform, BOD, fosfat, COD, dan fecal coli, yang kesemuanya melebihi ambang batas baku mutu. COD, BOD, dan PO4 dengan pengaruh paling besar yang mengartikan bahwa pencemaran dihasilkan oleh limbah industri terutama pencemaran bahan kimia yang dilanjutkan dengan pencemaran bahan biologis. COD menggambarkan adanya limbah industri seperti limbah industri pulp dan kertas, limbah industri tekstil, cairan pewarna kimia, dan lain sebagainya. Sedangkan BOD menggambarkan adanya limbah organik sampah rumah tangga seperti sisa makanan, sabun, ataupun detergen.

Sumber pencemaran air yang signifikan lainnya di Kota Yogyakarta adalah limbah rumah tangga. Populasi yang berkembang di wilayah ini telah menyebabkan peningkatan jumlah limbah yang dihasilkan, dan sebagian besar limbah ini dibuang ke sungai dan sumber air tanah tanpa pengolahan yang tepat. Limbah yang tidak diolah ini dapat mengandung bakteri dan virus berbahaya, yang dapat menyebabkan penyakit yang ditularkan melalui air pada manusia dan hewan. Kegiatan pertanian juga merupakan sumber pencemaran air yang signifikan di Kota Yogyakarta. Para petani sering menggunakan pupuk dan pestisida untuk meningkatkan hasil panen. Namun, bahan kimia ini larut ke sungai dan sumber air tanah terdekat, mencemari air dan membuatnya tidak aman untuk dikonsumsi. Terakhir, pembuangan limbah padat merupakan penyumbang utama pencemaran air di Kota Yogyakarta. Sebagian besar limbah padat yang dihasilkan di wilayah tersebut dibuang ke sungai yang menyebabkan peningkatan tingkat polusi dan membuat air tidak aman untuk dikonsumsi manusia dan hewan.

Angka Indeks Kualitas Air (Water Quality Index/WQI), yang semakin menurun setiap tahunnya, mengindikasikan tingkat kontaminasi air. Peraturan Gubernur No. 20 Tahun 2018 menjadi dasar analisis karakteristik kualitas air sungai, yang meliputi enam parameter fisik (suhu, kekeruhan, warna, TDS, dan TSS). Tujuh (7) parameter digunakan dalam perhitungan IKA, yaitu TSS, DO, BOD, COD, PO4, Fecal Coli, dan Total Coliform.

Lumpur, tanah, dan bahan organik adalah contoh-contoh partikel padat yang dikenal sebagai padatan tersuspensi total (TSS) yang tersuspensi di dalam air. Padatan tersuspensi total (TSS) yang meningkat dapat menjadi tanda adanya limbah rumah tangga yang tidak diolah, limbah industri, atau erosi tanah. TSS yang tinggi dapat merusak habitat ikan, menghambat fotosintesis pada tanaman air dan ganggang, dan mengurangi jumlah sinar matahari yang mencapai air. Jumlah oksigen terlarut yang ada di dalam air dikenal sebagai oksigen terlarut (DO). Penguraian bahan organik meningkatkan kebutuhan oksigen oleh mikroba, yang merupakan salah satu penyebab utama rendahnya DO dalam air. Ikan dan makhluk air lainnya yang bergantung pada oksigen dapat binasa dalam kondisi anaerobik yang disebabkan oleh rendahnya oksigen terlarut. Jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroba untuk menguraikan bahan organik di dalam air diukur dengan kebutuhan oksigen

biokimia, atau Biochemical Oxygen Demand (BOD). Nilai BOD yang tinggi menunjukkan tingginya kandungan bahan organik, yang umumnya berasal dari limbah rumah tangga, pertanian, dan industri. BOD yang tinggi mengurangi jumlah oksigen terlarut (DO), yang dapat menyebabkan kematian organisme air dan memperburuk kualitas air. Selanjutnya, parameter Chemical Oxygen Demand (COD) digunakan untuk mengukur jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi bahan organik dan anorganik dalam air secara kimia. COD yang tinggi menunjukkan adanya polutan organik dan organik dalam jumlah besar, yang asalnya dari limbah industri dan limbah rumah tangga. COD yang tinggi juga mengindikasikan pencemaran yang signifikan dan dapat menyebabkan penurunan kualitas air serta kematian organisme air karena penurunan DO.

Fosfat (PO4) merupakan senyawa kimia yang mengandung fosfor dan umumnya berasal dari detergen, pupuk, serta limbah organik. Kadar fosfat yang tinggi sering dihasilkan dari limpasan pertanian, limbah domestik, dan limbah industri. Kelebihan fosfat dapat memicu eutrofikasi, yang mengakibatkan pertumbuhan alga yang berlebihan (blooming alga). Ketika alga ini mati dan terurai, kadar oksigen dalam air menurun, yang dapat membunuh ikan dan organisme air lainnya. Fecal Coliform adalah kelompok bakteri yang ditemukan dalam feses hewan berdarah panas. Tingginya jumlah fecal coliform menunjukkan adanya kontaminasi dari limbah domestik, termasuk dari manusia dan hewan. Bakteri ini dapat menyebabkan penyakit yang ditularkan melalui air, seperti diare, hepatitis, dan kolera, sehingga membuat air tidak aman untuk diminum. Total Coliform terdiri dari kelompok bakteri yang banyak ditemukan di lingkungan, termasuk di tanah, vegetasi, dan feses. Keberadaan total coliform menunjukkan potensi kontaminasi mikrobiologis dari berbagai sumber, baik alami maupun akibat aktivitas manusia. Meskipun tidak semua bakteri coliform berbahaya, kehadiran mereka mengindikasikan kemungkinan adanya patogen yang dapat menyebabkan penyakit, sehingga air menjadi tidak aman untuk dikonsumsi manusia (Mamun & An, 2021).

Tabel 1. Hasil Perhitungan Indeks Kualitas Air di Kota Yogyakarta Tahun 2023

Parameter	Sungai Winongo (%)	Sungai Code (%)	Sungai Gajahwong (%)
TSS	0	11,11	0
DO	0	0	0
BOD	13,33	40	6,67
COD	17,78	20	4,44
PO4	88,89	84,44	86,67
Fecal Coliform	100	100	100
Total Coliform	100	100	100
Nilai IKA Sungai Kota Yogyakarta	28,91		

Sumber: Laporan Hasil Analisa Pemantauan Kualitas Air, DLH Kota Yogyakarta (2023)

Berdasarkan data di atas, kualitas air di Sungai Winongo, Code, dan Gajahwong menunjukkan kondisi yang sangat mengkhawatirkan. Di Sungai Winongo dan Gajahwong, tidak terdeteksi Total Suspended Solids (TSS), sedangkan Sungai Code memiliki TSS sebesar 11,11%, menunjukkan adanya partikel tersuspensi yang signifikan. Dissolved Oxygen (DO) tidak terdeteksi di ketiga sungai, menunjukkan kondisi kritis dengan kemungkinan tingginya polusi organik. Biochemical Oxygen Demand (BOD) di Sungai Winongo adalah 13,33%, di Sungai Code 40%, dan di Sungai Gajahwong 6,67%, menunjukkan polusi organik yang bervariasi, dengan Sungai Code paling parah. Chemical Oxygen Demand (COD) juga bervariasi dengan Sungai Winongo 17,78%, Sungai Code 20%, dan Sungai Gajahwong 4,44%, menunjukkan adanya polutan organik dan anorganik. Kandungan fosfat (PO4) sangat tinggi di semua sungai, dengan Sungai Winongo 88,89%, Sungai Code 84,44%, dan Sungai Gajahwong 86,67%, yang kemungkinan besar berasal dari limpasan pertanian dan limbah

rumah tangga. Semua sungai memiliki tingkat Fecal Coliform dan Total Coliform yang mencapai 100%, menunjukkan kontaminasi bakteri feses yang sangat tinggi.

Nilai Indeks Kualitas Air (IKA) Sungai Kota Yogyakarta sebesar 28,91% mencerminkan kualitas air yang sangat buruk secara keseluruhan. Masalah utama yang ditemukan adalah oksigen terlarut (DO) yang nol, yang mengindikasikan bahwa sungai sangat tercemar oleh bahan organik yang memerlukan banyak oksigen untuk dekomposisi, menciptakan kondisi anaerobik. Tingkat Biochemical Oxygen Demand (BOD) dan Chemical Oxygen Demand (COD) yang tinggi menunjukkan adanya bahan organik dan anorganik yang signifikan dalam air, yang berasal dari pencemaran berat oleh limbah rumah tangga, pertanian, dan industri. Kandungan fosfat yang sangat tinggi menandakan adanya limpasan dari aktivitas pertanian atau limbah domestik yang tidak diolah dengan baik. Selain itu, kontaminasi bakteri coliform yang tinggi menunjukkan bahwa air sangat tidak aman untuk dikonsumsi karena adanya bakteri patogen dari limbah feses.

B. Kualitas Udara

Menurut Akhmad (2000), pencemaran udara merupakan kondisi adanya bahan-bahan atau zat-zat asing didalam udara yang menyebabkan perubahan susunan atau komposisi udara dari keadaan normalnya. Sumber pencemaran udara di Kota Yogyakarta berasal dari transportasi, kegiatan industri, dan pembakaran terbuka. Salah satu penyumbang terbesarnya adalah transportasi. Jalan di kawasan perkotaan yang sering dipadati oleh kendaraan, terutama pada jam sibuk dan banyak dari kendaraan tersebut sudah tua dan tidak terawat mengakibatkan asap knalpot dalam jumlah besar yang mengandung polutan seperti karbon monoksida, nitrogen oksida, dan partikel.

Kegiatan industri merupakan sumber lain polusi udara di Kota Yogyakarta. Wilayah ini memiliki sejumlah industri yang mengeluarkan polutan seperti sulfur dioksida, nitrogen oksida, dan partikel. Polutan ini dapat membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan, dan berkontribusi terhadap tingkat polusi udara secara keseluruhan di kawasan ini. Selain itu, pembakaran terbuka juga menjadi penyumbang polusi udara yang signifikan di Kota Yogyakarta.

Sulfur Dioksida (SO_2) dan Nitrogen Dioksida (NO_2) adalah polutan udara utama yang berperan signifikan dalam pencemaran udara dan mempengaruhi Indeks Kualitas Udara (IKU). IKU sendiri merupakan indikator yang digunakan untuk menggambarkan seberapa bersih atau tercemarnya udara di suatu wilayah, dengan nilai yang mencerminkan tingkat risiko kesehatan yang berkisar dari "Baik" hingga "Berbahaya". Passive Sampler dan Air Quality Monitoring System (AQMS) adalah dua metode utama yang digunakan untuk memantau kualitas udara. Passive Sampler adalah alat sederhana yang menyerap polutan dari udara secara pasif melalui media penyerap selama periode waktu tertentu, tanpa memerlukan sumber daya listrik atau komponen mekanis yang bergerak. Metode ini digunakan untuk mengukur konsentrasi SO_2 dan NO_2 dengan biaya rendah dan kemudahan pemasangan, namun memiliki akurasi yang lebih rendah dan tidak memberikan data real-time. Sebaliknya, AQMS adalah sistem yang terdiri dari berbagai instrumen dan sensor yang memantau kualitas udara secara kontinu dan real-time, memberikan informasi yang tepat waktu dengan akurasi tinggi, meskipun biaya instalasi dan pemeliharaannya cukup mahal serta membutuhkan tenaga ahli untuk pengoperasiannya. Data dari kedua metode ini berkontribusi dalam penentuan IKU dengan menyediakan informasi mengenai konsentrasi polutan utama seperti SO_2 dan NO_2. Nilai IKU yang dihasilkan dari data ini digunakan untuk menginformasikan masyarakat tentang kondisi udara dan potensi risiko kesehatannya serta untuk membuat kebijakan pengendalian pencemaran udara (World Health Organization, 2016; United States Environmental Protection Agency, 2021; Environmental Health Perspectives, 2018).

Tabel 2. Data Indeks Kualitas Udara di Kota Yogyakarta Tahun 2023

Waktu	**Parameter**	
	SO_2 (%)	NO_2 (%)
Januari 2023	12,6	37,1
Februari 2023	11,8	39,1
Maret 2023	13,9	39,7
April 2023	12,9	38,5
Mei 2023	14,1	40,3
Juni 2023	10,7	39,4
Juli 2023	6,3	39,8
Agustus 2023	15,9	18,2
September 2023	8,4	4,3
Oktober 2023	12,4	10,9
November 2023	14,2	2,7
Desember 2023	32,5	24,1
Nilai IKU Kota Yogyakarta	84,95	

Sumber: Laporan Hasil Analisa Pemantauan Kualitas Udara, DLH Kota Yogyakarta (2023)

Kualitas udara model EU (IEU) dikonversikan menjadi Indeks Kualitas Udara (IKU) melalui persamaan sebagai berikut:

$$IKU = 100 - [50/0,9 \times (IEU - 0,1)]$$

Formula ini digunakan dengan asumsi bahwa data kualitas udara yang terukur merupakan data konsentrasi polutan. Oleh karena itu, konversi ke konsentrasi kualitas udara harus dilakukan dengan melalui pengurangan dari 100 persen. Berdasarkan hasil perhitungan data kualitas udara dengan menggunakan metode *passive sampling* diperoleh nilai indeks kualitas udara.

Berdasarkan hasil perhitungan Indeks Kualitas Udara (IKU), nilai IKU Kota Yogyakarta tahun 2023 adalah sebesar 84,95. Dibandingkan dengan realisasi nilai IKU tahun 2022 sebesar 90,74, terjadi penurunan nilai IKU. Namun, nilai ini tetap melebihi target sebesar 80 dan masih berada pada kategori "baik". Metode pengukuran kualitas udara didukung oleh alat pemantau kualitas udara secara real time (AQMS), yang memudahkan pemantauan kualitas udara secara real time.

Konsentrasi Sulfur Dioksida (SO_2) tertinggi terjadi pada Desember 2023 dengan 32,5%, yang berpotensi disebabkan oleh peningkatan emisi dari sumber lokal seperti pembakaran bahan bakar fosil atau aktivitas industri. Sebaliknya, konsentrasi terendah terjadi pada Juli 2023 dengan 6,3%, kemungkinan besar karena berkurangnya aktivitas pembakaran atau kondisi cuaca yang mendukung dispersinya. Konsentrasi SO_2 menunjukkan fluktuasi signifikan sepanjang tahun, dengan beberapa bulan mengalami peningkatan tajam seperti Agustus (15,9%) dan November (14,2%).

Konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO_2) tertinggi terjadi pada Januari 2023 dengan 37,1%, penyumbang utamanya disebabkan oleh peningkatan emisi dari kendaraan bermotor dan aktivitas industri. Konsentrasi terendah terjadi pada November 2023 dengan 2,7%, yang mungkin terkait dengan berkurangnya aktivitas transportasi atau kondisi meteorologis yang lebih baik untuk dispersi polutan. Meskipun menunjukkan fluktuasi, konsentrasi NO_2 relatif lebih stabil dibandingkan SO_2. Setelah mencapai puncak di awal tahun, konsentrasi NO_2 menurun dan tetap rendah hingga akhir tahun.

Fluktuasi tinggi pada SO_2 dan NO_2 dapat menyebabkan masalah kesehatan, terutama bagi kelompok sensitif. Konsentrasi tinggi SO_2 di Desember dan NO_2 di Januari berpotensi meningkatkan risiko iritasi saluran pernapasan, memperburuk asma, dan penyakit paru lainnya. Selain itu, konsentrasi SO_2 yang tinggi di Desember dapat meningkatkan risiko hujan asam, yang dapat merusak bangunan, tanaman, dan ekosistem air tawar. Konsentrasi NO_2 yang tinggi berkontribusi pada pembentukan ozon troposferik dan partikel halus yang dapat merusak lingkungan dan kesehatan.

Data menunjukkan bahwa, meskipun ada penurunan nilai IKU dibandingkan tahun sebelumnya, kualitas udara di Yogyakarta tahun 2023 masih berada dalam kategori "baik" dan melebihi target yang ditetapkan. Fluktuasi signifikan pada konsentrasi SO_2 dan NO_2 menunjukkan potensi risiko kesehatan dan lingkungan yang perlu diatasi. Pemantauan kualitas udara secara real time melalui AQMS memungkinkan identifikasi dan respons cepat terhadap perubahan kualitas udara. Upaya pengurangan emisi dari sumber-sumber utama seperti kendaraan bermotor dan industri, serta peningkatan kesadaran masyarakat tentang dampak polusi udara, sangat penting untuk menjaga dan meningkatkan kualitas udara di Yogyakarta..

C. Kualitas Tutupan Lahan

Menurut Simonds (2006), Ruang Terbuka Hijau (RTH) memiliki peran yang signifikan dalam kawasan perkotaan karena fungsinya yang penting dalam memperbaiki dan meningkatkan kualitas lingkungan alami di kota. Salah satu fungsi utama RTH adalah mempertahankan kondisi ekologis lingkungan perkotaan.

Nilai Indeks Kualitas Tutupan Lahan (IKTL/IKL) Kota Yogyakarta mengalami penurunan pada tahun 2023, menjadi 30,93 dari 39,96 pada tahun 2022. Penurunan ini sebagian besar disebabkan oleh perubahan dasar perhitungan dari Permendagri 86/2017 menjadi Permen LHK No.27/2021. Selain itu, berkurangnya tutupan dedaunan yang disebabkan oleh konversi jalur hijau pada pembatas jalan menjadi pelebaran jalur kendaraan juga berkontribusi terhadap penurunan tersebut.

IKTL dihitung dengan rumus berikut:

$$IKTL = 100 - [(84,3 - (TL \times 100)) \times 50/54,3]$$

Keterangan,

IKTL : Indeks Kualitas Tutupan Lahan

TL : Tutupan Lahan

TL dihitung melalui:

TL = Luas tutupan lahan / Luas wilayah kota

IKTL dihitung dengan menggunakan luas Ruang Terbuka Hijau Umum (RTH) yang diperoleh dari deliniasi tutupan vegetasi sesuai Permen LHK No 27 Tahun 2021. Perhitungan tahun 2023 menunjukkan realisasi RTH publik seluas 2.643.744 m^2, jauh di bawah batas minimal. seluas 6.560.000 m^2 yang ditentukan oleh Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang. Perubahan luas wilayah Kota Yogyakarta dari 32,5 km^2 menjadi 32,8 km^2 berdampak pada kebutuhan minimum kawasan hijau publik.

Kota Yogyakarta mempunyai RTH seluas 7.661.163 m^2, atau mencakup 23,344% dari total luas wilayahnya sebesar 32.819.062,5 m^2. Ini terdiri dari ruang hijau publik dan pribadi. Persentase ini masih di bawah target yang ditetapkan UU No. 26/2007 yaitu sebesar 30%. Kota Yogyakarta menghadapi hambatan yang signifikan dalam mencapai tujuan ini, terutama karena keterbatasan lahan yang semakin terbatas, dominasi permukiman, dan kebijakan perluasan jalan raya yang mengorbankan ruang hijau.

Faktor pendukung skor IKTL antara lain Indeks Kinerja Utama (IKU) yang tinggi sebesar 84,95, kolaborasi dengan laboratorium penguji kualitas air dan para ahli yang meningkatkan validitas pemantauan kualitas air, dan penggunaan alat pemantauan kualitas udara (AQMS) secara *real-time* lah yang memfasilitasi pemantauan kualitas udara. Pembangunan ruang hijau di lingkungan pemukiman, meski dengan luas terbatas, memberikan dampak positif.

Hambatan terbesarnya adalah kelangkaan lahan untuk penghijauan dan sulitnya pengembangan properti di RTH, khususnya di jalur hijau yang diawasi oleh Dinas Lingkungan Hidup (DLH). Upaya untuk melestarikan dan meningkatkan tutupan vegetasi terhambat oleh kegiatan komersial dan pariwisata yang kurang memberikan perhatian pada masalah

lingkungan. Untuk mencapai tujuan lingkungan hidup Kota Yogyakarta, kesulitan-kesulitan ini harus segera diatasi.

D. Kualitas Lingkungan Hidup

Dalam menganalisis bagaimana kualitas lingkungan hidup di Kota Yogyakarta, digunakan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) yang dihitung melalui persamaan berikut.

IKLH = (30% x IKA) + (30% x IKU) + (30% x IKTL)

Tabel 3. Perhitungan Sasaran IKLH Kota Yogyakarta 2023

Indikator Sasaran	Target (%)	Realisasi (%)
IKA	36,5	28,91
IKU	80	84,95
IKTL	-	30,93
IKLH	54,66	52,06

Sumber: DLH Kota Yogyakarta (2023), diolah

Tabel 4. Capaian IKLH Kota Yogyakarta 2018-2023 (%)

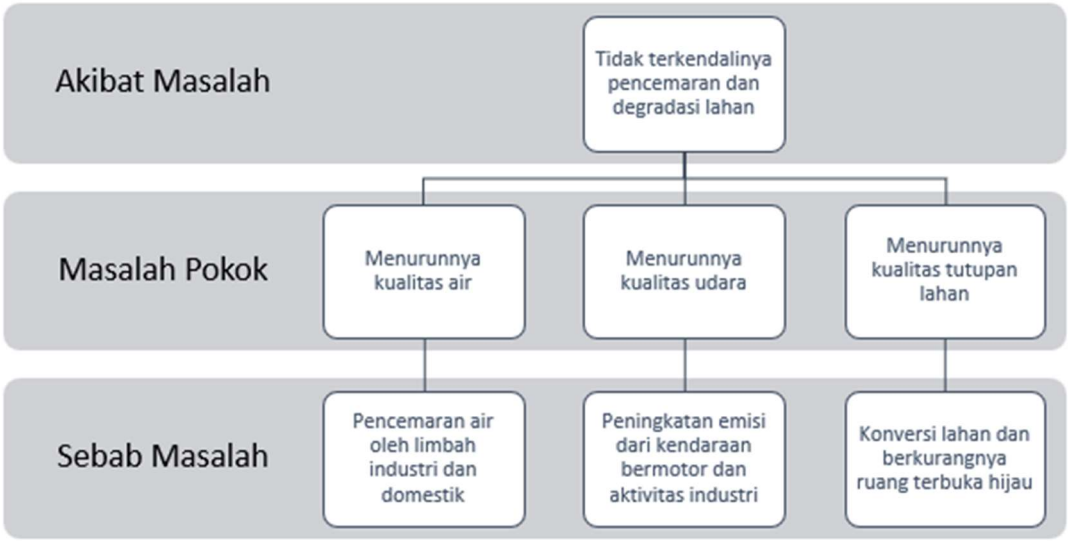
	IKA	IKU	IKTL	IKLH
Kota Yogyakarta 2019	50,6	84	39,69	53,67
Kota Yogyakarta 2020	50,8	86,97	44,04	55,64
Kota Yogyakarta 2021	51	90,70	44,06	60,84
Kota Yogyakarta 2022	51,2	90,74	39,96	60,89

Kota Yogyakarta 2023	36,5	84,95	30,39	52,06
IKLH Nasional 2023 (KLHK, 2023)	54,59	88,67	61,79	78,84

Sumber: DLH Kota Yogyakarta (2023), diolah

Perhitungan IKLH ini memberikan gambaran tentang bagaimana setiap komponen kualitas lingkungan memberikan kontribusi terhadap keseluruhan indeks. Meskipun IKU melebihi target, rendahnya nilai IKA dan moderatnya nilai IKTL menurunkan nilai total IKLH. Penurunan kualitas air secara signifikan menjadi perhatian utama, mengingat bahwa pencemaran air dapat berdampak langsung pada kesehatan masyarakat dan ekosistem lokal. Sebaliknya, kualitas udara yang baik menunjukkan upaya keberhasilan dalam mengendalikan polusi udara. Ini menekankan pentingnya pengelolaan lingkungan yang holistik dan berkelanjutan, di mana setiap indikator harus diperhatikan dan ditingkatkan secara bersamaan untuk mencapai kualitas lingkungan hidup yang lebih baik.

3.2. Analisis Masalah



Gambar 2. Bagan Analisis Masalah

Berdasarkan pemaparan diatas, berbagai masalah kualitas air, kualitas udara, kualitas lingkungan hidup, kualitas tutupan lahan di Kota Yogyakarta mengalami penurunan. Hal ini

disebabkan oleh berbagai penyebab yang mempengaruhi seperti limbah industri yang mengaliri sungai, zat O2 dari kendaraan bermotor, konversi lahan dan lain sebagainya. Dalam analisis tersebut didapatkan hasil pokok masalah yang dapat dikelompokkan sebagai pencemaran lingkungan di Kota Yogyakarta. Dalam analisis masalah ini dapat dijabarkan lebih lanjut mengenai faktor dan akibat kerusakan dari kualitas air, kualitas udara, kualitas lingkungan hidup dan tutupan lahan.

a. Kualitas Air

Permasalahan yang menurunkan kualitas air di Kota Yogyakarta disebabkan oleh faktor sampah limbah baik industri maupun rumah tangga yang mencemari kualitas air sungai. Dapat diketahui bahwa kandungan air sungai di Kota Yogyakarta tidak mengandung Dissolved Oxygen (DO) yang menunjukkan bahwa air sudah terpolusi oleh polusi organik. Selain itu, kandungan yang sangat tinggi yaitu fosfat pada air sungai menunjukkan adanya polutan organik dan anorganik serta kandungan Fecal Coliform dan Total Coliform mencapai 100% yang membuktikan adanya kandungan bakteri feses. Masalah ini menjadi perhatian khusus pada kualitas air di Kota Yogyakarta. Kandungan zat polutan yang menumpuk akan menjadikan air tersebut tidak layak pangan maupun minum yang kedepannya akan menimbulkan masalah kelangkaan air bersih.

b. Kualitas Udara

Peningkatan emisi dari kendaraan bermotor dan juga aktivitas industri menjadi penyebab paling signifikan yang telah menurunkan kadar kualitas udara di Kota Yogyakarta. Hal ini menjadi masalah serius yang dapat berakibat pada peningkatan risiko iritasi saluran pernafasan akut, menyebabkan hujan asam dan merusak ekosistem air tawar. Jika masalah ini terus dibiarkan, maka udara di wilayah Kota Yogyakarta menjadi sangat kekurangan oksigen bersih dan juga menjadi perhatian khusus bagi masyarakat setempat yang seharusnya dapat mengurangi penggunaan kendaraan bermotor pribadi.

c. Kualitas Tutupan Lahan

Lahan yang semakin berkurang menjadi masalah ketika nantinya komposisi antara Ruang Terbuka Hijau (RTH), lahan pertanian, lahan perumahan dan lahan kawasan industri yang tidak seimbang. Dalam hal ini, penyebab penurunan jumlah lahan di Kota Yogyakarta yang utama disebabkan oleh konversi jalur hijau pada pembatas jalan untuk kepentingan pelebaran jalan agar dapat mengurangi kemacetan di jalan raya. Namun, perlu diperhatikan bahwa ketidakseimbangan

komposisi keberadaan lahan yang dapat menyebabkan suatu wilayah kekurangan lahan dapat menyebabkan lahan untuk pertanian menjadi berkurang sedangkan ketahanan pangan harus tetap dijaga dengan mempertahankan lahan pertanian sebagai sumber bahan makanan pokok untuk masyarakat. Tidak hanya itu, lahan untuk ruang terbuka hijau juga sangat penting agar dapat menekan karbon dioksida pada udara yang berpolusi serta menjadi sumber penyerapan air yang dapat menghambat terjadinya bencana banjir.

d. Kualitas Lingkungan Hidup

Berbagai penurunan nilai kualitas air, udara dan juga lahan menjadikan kualitas lingkungan hidup juga ikut menurun. Pencemaran yang terjadi dapat berakibat pada ketidakseimbangan ekosistem dan dapat merusak kelangsungan hidup makhluk hidup yang ada.

Berbagai masalah diatas, telah dijabarkan apa yang menjadi faktor utama terjadinya penurunan kualitas lingkungan hidup, air, udara dan lahan yang selanjutnya akan menjadi sebuah akibat di masa mendatang. Akibat tersebut harus segera ditangani mengingat masalah ini menjadi masalah jangka panjang yang harus diperhatikan secara serius.

3.3. Analisis Solusi

Kualitas lingkungan hidup Kota Yogyakarta harus ditingkatkan, dan hal ini membutuhkan upaya yang komprehensif dan terkoordinasi. Berbagai permasalahan seperti polusi udara dan air serta erosi tutupan lahan harus diatasi dengan rencana yang komprehensif. Dari sisi regulasi, Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, bab XV tentang ketentuan pidana, dapat ditegakkan oleh Pemerintah Kota Yogyakarta untuk tindak pidana dan kejahatan yang mengakibatkan perbuatan yang melampaui baku mutu udara ambien, baku mutu air, baku mutu air laut, atau kriteria baku kerusakan lingkungan hidup.

Dari sisi pengendalian pencemaran air, pemerintah Kota Yogyakarta dapat mengimplementasikan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tersebut sebagai dasar penegakan hukum terkait pembuangan limbah industri dan domestik ke badan air. Hal ini diperlukan untuk mengendalikan sumber utama pencemaran, yaitu limbah yang secara ilegal dibuang ke sungai. Selain itu, upaya peningkatan kesadaran masyarakat dan industri akan pentingnya menjaga kebersihan sungai, serta pemantauan kualitas air secara berkala dan tindak lanjut yang cepat, juga dapat menjadi langkah untuk mengimbangi penegakkan regulasi untuk mengatasi pencemaran air.

Di sisi lain, pengendalian pencemaran udara dapat dilakukan dengan mendorong penggunaan kendaraan ramah lingkungan dan transportasi umum oleh masyarakat. Pemberian insentif juga dapat dilakukan bagi masyarakat dan industri yang menerapkan teknologi pengolahan emisi dengan baik.

Selain itu, upaya peningkatan kualitas tutupan lahan juga menjadi penting. Pembatasan alih fungsi lahan pertanian menjadi lahan terbangun juga diperlukan untuk mempertahankan komposisi lahan yang seimbang. Peningkatan kesadaran masyarakat akan pentingnya tutupan lahan hijau, serta mendorong inisiatif masyarakat dalam penanaman pohon dan perawatan ruang hijau, dapat menjadi langkah komplementer.

Upaya-upaya di atas harus didukung dengan pengelolaan lingkungan hidup yang lebih terintegrasi. Mengintegrasikan pengelolaan komponen lingkungan, memperkuat koordinasi antar instansi terkait, serta melibatkan peran serta masyarakat, akademisi, dan swasta, akan menjadi kunci keberhasilan. Pemantauan dan evaluasi kinerja pengelolaan lingkungan secara komprehensif dan konsisten, serta peningkatan kapasitas kelembagaan dan kesadaran masyarakat, juga merupakan langkah penting yang harus dilakukan.

Dengan pendekatan yang holistik dan kolaboratif, Kota Yogyakarta diharapkan dapat mewujudkan lingkungan yang lebih bersih, sehat, dan lestari di masa mendatang. Komitmen yang kuat dari pemerintah daerah serta partisipasi aktif dari seluruh pemangku kepentingan menjadi prasyarat utama dalam upaya peningkatan kualitas lingkungan hidup di Kota Yogyakarta.

4. KESIMPULAN

Secara keseluruhan, penurunan kualitas air, udara, dan tutupan lahan di Kota Yogyakarta telah menyebabkan penurunan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) menjadi 52,06% pada tahun tersebut. Diperlukan sinergi antara pemerintah, industri, dan masyarakat untuk mengatasi masalah ini. Pemerintah perlu menegakkan peraturan lingkungan yang lebih ketat dan memberikan insentif untuk praktik berkelanjutan. Industri dan masyarakat harus mengadopsi praktik yang lebih ramah lingkungan guna mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Selain itu, implementasi penggunaan lahan yang berkelanjutan, peningkatan pengelolaan sampah, serta pengurangan polusi udara melalui intervensi di sektor transportasi dan industri, merupakan langkah-langkah utama

yang harus dilakukan secara terpadu. Dengan pendekatan multidimensi dan kolaborasi dari berbagai pemangku kepentingan, Kota Yogyakarta memiliki peluang besar untuk meningkatkan kualitas lingkungan hidupnya.

REFERENSI

Audrey Ramadhina, & Fatma Ulfatun Najicha. (2022). Regulation of Electric Vehicles in Indonesia as an Attempt to Reduce Gas Emissions. *Jurnal Hukum to-Ra : Hukum Untuk Mengatur Dan Melindungi Masyarakat*, *8*(2), 201–208. https://doi.org/10.55809/tora.v8i2.126

Bappeda Kota Yogyakarta. (2017). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Daerah Istimewa Yogyakarta 2017 – 2022*. Bappeda Kota Yogyakarta.

Bappeda Kota Yogyakarta. (2017). *Rencana Strategis Perangkat Daerah Tahun 2017 - 2022*. Bappeda Kota Yogyakarta.

Bump, J. B., Reddiar, S. K., & Soucat, A. (2019). When do governments support common goods for health? Four cases on surveillance, traffic congestion, road safety, and air pollution. *Health Systems & Reform*, *5*(4), 293–306.

Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Badung. (2019). *Penyebab, Dampak, dan Cara Penanggulangan Pencemaran Air*.

Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Kota Yogyakarta. (2023). *Laporan Kinerja Instansi Pemerintah (LKIP) Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta Tahun 2023*.

Fan, Z., & Zhao, R. (2019). *Does rule of law promote pollution control? Evidence from the establishment of the environmental court Econ Res J*. *54*, 21–37.

Mamun, M., & An, K.-G. (2021). Application of Multivariate Statistical Techniques and Water Quality Index for the Assessment of Water Quality and Apportionment of Pollution Sources in the Yeongsan River, South Korea. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(16), 8268. https://doi.org/10.3390/ijerph18168268

Presiden Republik Indonesia. (2007). *Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang*.

Presiden Republik Indonesia. (2009). *Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*.

Raine, A., & Pluchon, E. (2019). UN environment—advancing the environmental rule of law in the Asia Pacific. *Chinese Journal of Environmental Law*, *3*(1), 117–126.

Tahir, S. H. (2021). Impact of Economic Freedom on Air Pollution: Configuration Analysis of Asia-Pacific Region. *Environmental Science and Pollution Research*, *28*, 47932–47941.