

DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN KARANGANYAR
TAHUN 2023

DOKUMEN

INDEKS KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP KABUPATEN KARANGANYAR TAHUN 2023





KATA PENGANTAR

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) merupakan dokumen yang menampilkan indikator kualitas lingkungan Kabupaten Karanganyar pada tahun 2023. Dokumen ini disusun berbasis pada kondisi lingkungan lokal mencakup kualitas air, kualitas udara dan tutupan lahan. Kondisi pada ketiga matra tersebut kemudian disatukan dalam sebuah nilai (indeks) penilaian lingkungan yang obyektif menilai isu hijau maupun coklat.

Dokumen IKLH berperan sebagai transparansi informasi, evaluasi maupun dasar perencanaan. Dokumen ini menjadi informasi bagi masyarakat untuk melihat kondisi lingkungannya. Dokumen ini dapat berperan penting dalam melihat perubahan masalah lingkungan sekaligus evaluasi keefektifan mitigasi yang dilakukan. Pada aspek perencanaan, IKLH akan memberikan arahan kebijakan dan mitigasi yang lebih sistematis untuk perlindungan dan pengelolaan lingkungan pada masa depan.

Dokumen ini memegang harapan besar sebagai bagian terintegrasi bersama dokumen lingkungan lain sebagai pilar data dalam upaya perlindungan dan pengelolaan lingkungan Kabupaten Karanganyar. Hal ini menjadikan penyusunan dokumen IKLH bukan sebagai kegiatan hit and run, namun berkonsep berkelanjutan.

Hormat kami,

Tim Penyusun



DAFTAR ISI

Kata Pengantar	I
Daftar Isi	ii
Daftar Tabel	iv
Daftar Gambar	v
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A Latar Belakang	1
B Tujuan Kegiatan	5
C Dasar Hukum Kegiatan	5
D Manfaat Kegiatan	6
BAB 2 RONA LINGKUNGAN HIDUP KABUPATEN KARANGANYAR	7
A Tinjauan geografis dan administratif	7
B Kajian Lingkungan Abiotik	12
1. Kondisi Topografi	12
2. Kondisi Geologi	13
3. Kondisi Hidrologi	18
4. Kondisi Klimatologi	20
C Kajian Lingkungan Biotik	23
D Kajian Lingkungan Sosial	27
1. Kondisi Demografi	27
2. Sosioekonomi	29
3. Kultural	35
E General Review dan Isu Prioritas	36
BAB 3 METODE KEGIATAN	45
A Batasan Operasional	45
B Koleksi Data	46
1. Sumber Data	46
2. Jenis Data	46
a. Kualitas Air	46
b. Kualitas Udara	47
c. Kualitas Tutupan Lahan	48
3. Analisis Data	49
a. Indeks Kualitas Air (IKA)	49
b. Indeks Kualitas Udara (IKU)	50
c. Indeks Kualitas Tutupan Lahan (IKTL)	52
d. Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH)	53
e. Analisis tren dinamika IKLH	54
BAB 4 INDEKS KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP	55
A Indeks Kualitas Lingkungan Hidup	55
B Indeks Kualitas Air	60
1. Monitoring Kualitas Air	60
2. Hasil Evaluasi Indeks Kualitas Air	63
3. Analisis Spasiotemporal	71
4. Indeks Respon Air	75
C Indeks Kualitas Udara (IKU)	76
1. Monitoring Kualitas Udara	76



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN KARANGANYAR
TAHUN 2023**

	2. Hasil Evaluasi Indeks Kualitas Udara	78
	3. Analisis Spasiotemporal	80
	4. Indeks Respon Udara	88
D	Indeks Kualitas Lahan	90
	1. Hasil Perhitungan Indeks Kualitas Lahan	90
	2. Indeks Respon Tutupan Lahan	93
BAB V	PENUTUP	96
A	Kesimpulan	96
B	Rekomendasi	96
DAFTAR PUSTAKA		98



DAFTAR TABEL

Tabel 1	Indikator dan parameter ideal IKLH	45
Tabel 2	Lokasi pengujian sampel udara ambient	48
Tabel 3	Justifikasi nilai PIj dan pembobotan untuk penentuan nilai IKA	50
Tabel 4	Klasifikasi rentang nilai IKA dan kondisi lingkungan	50
Tabel 5	Standar kualitas udara berdasarkan EU Directives	51
Tabel 6	Baku mutu udara berdasarkan WHO	51
Tabel 7	Klasifikasi rentang nilai IKU dan kondisi lingkungan	52
Tabel 8	Klasifikasi rentang nilai IKL dan kondisi lingkungan	53
Tabel 9	Klasifikasi rentang nilai IKLH dan kondisi lingkungan	54
Tabel 10	Data lokasi pemantauan dan status verifikasi kualitas air	61
Tabel 11	Hasil evaluasi variabel kualitas air pada sampel sungai di Kabupaten Karanganyar tahun 2023	65
Tabel 12	Data lokasi pemantauan dan status verifikasi kualitas udara ambient	77



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Peta administratif Kabupaten Karanganyar	8
Gambar 2	Pembagian wilayah kecamatan di Kabupaten Karanganyar berdasarkan luasan	9
Gambar 3	Distribusi ketinggian wilayah (tertinggi, terendah dan rata-rata) pada setiap kecamatan di Kabupaten Karanganyar	10
Gambar 4	Perbandingan lahan sawah dan lahan kering pada seluruh kecamatan di Kabupaten Karanganyar Tahun 2023	11
Gambar 5	Persentase tipe topografi Kabupaten Karanganyar berdasarkan kelerengan dan ketinggian wilayah	12
Gambar 6	Peta kemiringan lereng Kabupaten Karanganyar	13
Gambar 7	Peta tinjauan jenis tanah Kabupaten Karanganyar	15
Gambar 8	Peta formasi geologi Kabupaten Karanganyar	17
Gambar 9	Peta pembagian Sub DAS di Kabupaten Karanganyar	18
Gambar 10	Komposisi luas dan debit air pada setiap Sub DAS yang ada di wilayah administratif Karanganyar	19
Gambar 11	Potensi CAT Karanganyar-Boyolali	19
Gambar 12	Dinamika hari hujan dan curah hujan di Kabupaten Karanganyar pada pemantauan 2020	20
Gambar 13	Temperatur bulanan Kabupaten Karanganyar berbasis data observasi 1991-2021	21
Gambar 14	Distribusi hari hujan dan curah hujan rata-rata pada setiap stasiun pantau di Kabupaten Karanganyar tahun 2020	22
Gambar 15	Peta kerentanan perubahan iklim Kabupaten Karanganyar	23
Gambar 16	Beberapa jenis fauna di Kabupaten Karanganyar, dari kiri kekanan : Monyet ekor panjang di taman wisata alam Grojogan Sewu, Macan Tutul Lawu pasca tertangkap oleh BKSDA	26
Gambar 17	Jumlah dan kepadatan penduduk seluruh kecamatan di Kabupaten Karanganyar 2021	28
Gambar 18	Komposisi penduduk berdasarkan rentang usia di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2022	29
Gambar 19	Bidang kegiatan usaha penduduk berumur 15 tahun ke atas di Kabupaten Karanganyar	30
Gambar 20	Bidang kegiatan usaha penduduk berumur 15 tahun ke atas di Kabupaten Karanganyar	31
Gambar 21	Persentase bekerja terhadap angkatan kerja berdasarkan perbedaan level pendidikan di Kabupaten Karanganyar 2021	32
Gambar 22	Detail bidang kegiatan usaha penduduk berumur 15 tahun ke atas di Kabupaten Karanganyar 2022	33



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN KARANGANYAR
TAHUN 2023**

Gambar 23	Persentase melek huruf berdasarkan rentang usia di Kabupaten Karanganyar 2022	34
Gambar 24	Profil kemiskinan masyarakat Kabupaten Karanganyar 2015-2022	34
Gambar 25	Dinamika indeks pembangunan manusia Kabupaten Karanganyar 2014-2021	35
Gambar 26	Skema mekanisme penetapan isu prioritas	41
Gambar 27	Hasil perhitungan IKLH dan komponen penyusun di Kabupaten Karanganyar tahun 2023	57
Gambar 28	Kecenderungan capaian IKLH Kabupaten Karanganyar periode 2016-2023	58
Gambar 29	Komparasi capaian dan target IKLH dalam RPJMD Kabupaten Karanganyar pada rentang 2017-2023	58
Gambar 30	Kecenderungan nilai IKA, IKU, dan IKL Kabupaten Karanganyar pada periode evaluasi 2016-2023	59
Gambar 31	Pelampauan terhadap baku mutu air kelas II (dalam PP Nomor 22 tahun 2021) dari setiap variabel evaluasi kualitas air pada segmen sungai pantauan di Kabupaten Karanganyar tahun 2023	67
Gambar 32	Komparasi indeks pencemaran segmen sungai pantauan di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2023	70
Gambar 33	Dinamika indeks pencemaran berdasarkan pada variasi spasial di Kabupaten Karanganyar 2023	71
Gambar 34	Dinamika indeks pencemaran berdasarkan pada variasi temporal di Kabupaten Karanganyar 2023	73
Gambar 35	Dinamika indeks pencemaran Sungai Bengawan Solo berdasarkan variasi temporal	74
Gambar 36	Indeks respon air Kabupaten Karanganyar	75
Gambar 37	Hasil uji udara ambien berdasarkan pembagian lokasi peruntukan antropogenik utama di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2023	79
Gambar 38	Rataan emisi ambient SO ₂ dan NO ₂ di Kabupaten karanganyar pada tahun 2023	80
Gambar 39	Komposisi nilai indeks kualitas udara Kabupaten Karanganyar berdasarkan spesifikasi peruntukan pada tahun 2023	81
Gambar 40	Dinamika nilai indeks kualitas udara Kabupaten Karanganyar tahun 2016-2023	82
Gambar 41	Dinamika kepemilikan kendaraan bermotor di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2017-2022	83
Gambar 42	Peta penggunaan lahan Kabupaten Karanganyar 2022 berdasakaan analisis penginderaan jauh	84



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN KARANGANYAR
TAHUN 2023**

Gambar 43	Peta Gross Primary Product (GPP) Kabupaten Karanganyar tahun 2022	85
Gambar 44	Peta indikator rentang tutupan kanopi vegetasi (NDVi) Kabupaten Karanganyar tahun 2022	86
Gambar 45	Dinamika temporal nilai ambient SO ₂ dan NO ₂ di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2023	87
Gambar 46	Indeks respon udara Kabupaten Karanganyar	88
Gambar 47	Dinamika Indeks Kualitas Lahan (IKL) tahun 2016-2023	90
Gambar 48	Komposisi ruang terbuka hijau (RTH) Kabupaten Karanganyar berdasarkan Perda 12 Tahun 2022	91
Gambar 49	Komposisi tutupan vegetasi Kabupaten karanganyar berdasarkan pemanfaatan	92
Gambar 50	Indeks respon tutupan lahan Kabupaten Karanganyar	94



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembangunan menjadi kunci dalam upaya pencapaian kesejahteraan suatu wilayah. Pembangunan memfasilitasi perbaikan perekonomian melalui beragam kegiatan modern dengan perputaran finansial dan modal. Konsep pembangunan modern memberikan ruang lebih besar bagi pertumbuhan kegiatan industri, perdagangan dan jasa. Kegiatan dengan corak urban modern tersebut dipandang mampu berkontribusi ekonomi secara instan dan signifikan.

Pembangunan seringkali kontradiktif dengan konservasi lingkungan. Kegiatan pembangunan membutuhkan ruang lebih besar bagi penyediaan lingkungan terbangun dalam wujud infrastruktur pendukung. Pembangunan infrastruktur cepat atau lambat akan mengubah corak lingkungan menjadi perkotaan. Kebutuhan ruang dan perluasan wilayah perkotaan dipandang menjadi penyebab alih fungsi lahan dengan konsekuensi ketidakseimbangan antara kepentingan budidaya dan konservasi. Pembangunan dipandang memiliki kontribusi pada peningkatan pencemaran yang berdampak pada degradasi dan gangguan lingkungan.

Lingkungan global saat ini memiliki 3 isu utama yaitu : perubahan iklim, pencemaran dan keanekaragaman hayati. Perubahan iklim menjadi urgensi global mempertimbangkan keparahan kondisi dan dampak yang dirasakan. Laporan AR 6 Intergovernmental Panel on Climate Change (2021) mencatat kenaikan suhu telah mencapai 1,1° C pada 2020. Nilai tersebut telah mendekati batas maksimal kesepakatan global Paris Agreement pada 1,5° C. World Meteorological Organization (WMO) pada 2023 menyatakan potensi pelampauan 1,5° C sebesar 67% pada periode 2023-2027. Laporan terbaru mengungkap kenaikan 1,5° C telah terlampaui pada medio 2023 dengan pembaruan dari Copernicus bahwa pelampauan mencapai 2,07° C pada September 2023. Lembaga antariksa NASA menyatakan tahun 2023 sebagai yang terpanas sepanjang sejarah. Pemicu kondisi tersebut adalah kondisi pencemaran terutama emisi gas rumah kaca (GRK) yang sulit dikendalikan. Dampak pelampauan 1,5° C adalah peningkatan frekwensi bencana meteorologis yang dapat berimbas pada ketahanan pangan, kehilangan habitat hingga kerugian material bagi manusia.

Isu global perubahan iklim, pencemaran dan biodiversitas merupakan dampak modernisasi aktivitas antropogenik yang bertemu dengan pertumbuhan



populasi dan pemenuhan kebutuhan. Pembangunan menjadi mekanisme yang dianggap sebagai pemicu kondisi tersebut. Implementasi pembangunan dipandang mengabaikan keadilan ekologis dan kepentingan konservasi lingkungan. Pembangunan lebih sering diasosiasikan dengan kepentingan perekonomian dan sosial. Pengabaian keadilan ekologis memberi konsekuensi imbak balik dampak. Isu-isu lingkungan global perlahan membebani pembangunan, merugikan komunitas dan memberikan tambahan biaya bagi perbaikan yang sebagian besar sulit dipulihkan (irreversibel).

Kualitas lingkungan hidup memiliki peran krusial menjamin keberhasilan pembangunan. Kondisi lingkungan yang baik akan menjamin penyediaan fungsi ekosistem optimal untuk mendukung ragam kehidupan maupun proses. Fungsi ekosistem menjadi indikator kondisi daya dukung dan daya tampung yang menjadi landasan konsep pemanfaatan berkelanjutan. Kontek berkelanjutan bermakna pada keadilan intergenerasi untuk memperoleh keuntungan dari pemanfaatan sumber daya alam.

Konsep pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) muncul sebagai jalan tengah harmoni capaian kesejahteraan. Pembangunan berkelanjutan memperbaiki paradigma dengan sudut pandang harmoni yang mencakup tujuan keadilan intergenerasi, inklusifitas dan sinergi antara 4 pilar : ekonomi, sosial, lingkungan dan tata kelola. Pembangunan berkelanjutan secara sederhana berupaya untuk menjaga fungsi lingkungan agar tetap dapat dimanfaatkan pada generasi mendatang tanpa mengurangi kesempatan generasi saat ini untuk mencapai kesejahteraan.

Dinamika aktivitas antropogenik dan implementasi pembangunan menjadi urgensi monitoring dan evaluasi (monev) terhadap kondisi lingkungan. Kegiatan monev dilakukan sebagai upaya asesmen dampak lingkungan untuk menyiapkan upaya mitigasi dalam rehabilitasi maupun pencegahan dampak lebih lanjut pada manusia. Kegiatan tersebut juga dapat menjadi landasan pada perencanaan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup (PPLH). Monev menjadi cakupan pengelolaan dan perlindungan lingkungan yang semestinya dilakukan secara konsisten sesuai amanah Undang Undang Nomor 32 Tahun 2009 maupun Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021.

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) merupakan indikator kondisi lingkungan pada suatu wilayah administratif. Indeks tersebut memberikan pendekatan kuantitatif pada kombinasi kondisi lingkungan yang memberikan



sense of justice pada evaluasi. IKLH mengintegrasikan hasil monitoring dalam sebuah evaluasi untuk memudahkan pengambilan kesimpulan terhadap kondisi lingkungan terkini. IKLH juga memiliki peran penting sebagai bahan informasi untuk mendukung proses pengambilan kebijakan yang berkaitan dengan pengelolaan lingkungan.

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) merupakan indikator kondisi lingkungan yang ideal dalam mengakomodasi isu serta masalah lingkungan. IKLH dikembangkan dengan bobot keseimbangan dinamis antara isu hijau (*green issues*) dan isu coklat (*brown issues*). Isu hijau berkaitan dengan status, mutu dan kelimpahan sumber daya hayati (biotik) yang timbul akibat aktivitas antropogenik. Isu coklat berkaitan dengan status, mutu dan kelimpahan sumber daya non hayati (abiotik) yang mewujudkan akibat aktivitas antropogenik. Perwujudan keseimbangan kedua isu tersebut adalah dalam proporsi komponen penyusun IKLH yaitu indeks kualitas air (IKA), indeks kualitas udara (IKU) dan indeks tutupan lahan.

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) merupakan bagian penting elemen inventarisasi lingkungan sesuai dengan Undang Undang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (UUPLH) No 32 Tahun 2009. Kajian IKLH akan menjadi indikator kondisi sekoligus kerusakan pada lingkungan. Dokumen IKLH menjadi bagian integral dalam penyusunan Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (RPPLH). IKLH menjadi landasan penyusunan sekaligus indikator kuantitatif capaian keberhasilan implementasi RPPLH pada masa depan. Nilai IKLH menunjukkan performa pengelolaan tahunan sekaligus landasan ilmiah terukur terkait penentuan isu strategis lokal. Target IKLH menjadi indikasi komitmen stakeholder pada pengelolaan dan perlindungan lingkungan hidup.

Penyusunan dokumen IKLH merupakan kegiatan yang bersifat berkelanjutan tidak sekedar "*hit and run*". Dokumen ini menjadi bagian penting tata kelola untuk melakukan evaluasi pada capaian perbaikan atau peningkatan pada pengelolaan lingkungan. Dokumen ini juga akan menunjukkan prioritas masalah lingkungan yang harus mendapatkan perhatian dalam pengelolaan lingkungan. Tren perubahan nilai IKLH akan memberikan gambaran tentang efektivitas pengelolaan sekaligus dinamika ancaman terhadap lingkungan setempat. Permasalahan lingkungan akan senantiasa memiliki karakter dinamis, kompleks, tidak pasti dan rentan konflik (Mitchell dkk, 2000). IKLH akan menjadi media dinamis untuk menjembatani alternatif penyelesaian masalah lingkungan akibat



karakter tersebut. Peran IKLH dalam sebuah evaluasi sekaligus perencanaan semakin kuat jika mempertimbangkan bahwa telah dirilis regulasi sebagai pedoman analisis indeks tersebut dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No 27 Tahun 2021 tentang “Indeks Kualitas Lingkungan Hidup”

Kabupaten Karanganyar merupakan wilayah administratif dengan keanekaragaman ekosistem. Keanekaragaman tersebut bersumber dari ragam lanskap maupun aktivitas antropogenik. Beberapa bagian kabupaten ini merupakan kawasan hutan di Gunung Lawu yang masih didominasi kawasan hutan dengan potensi pada kekayaan biodiversitas bahkan yang bersifat endemik. Kawasan lain menghadapi tantangan akibat perubahan masif menjadi wilayah urban seperti Kecamatan Colomadu dan Jaten. Kedua kawasan tersebut merupakan wilayah penyokong urban (WPU) atau terdampak aglomerasi Kota Surakarta.

Keragaman lanskap serta intensitas dan proyeksi antropogenik memunculkan permasalahan lingkungan kompleks di Kabupaten Karanganyar. Kawasan pegunungan membingkai masalah lingkungan pada upaya optimalisasi jasa lingkungan untuk pariwisata. Kondisi tersebut memunculkan potensi overeksploitasi dan mismanajemen penggunaan lahan, diperburuk dengan daya dukung terhadap kebencanaan yang rendah. Kawasan aglomerasi memunculkan kecenderungan masalah lingkungan pada alih fungsi lahan dan pencemaran. Masalah alih fungsi lahan berkaitan dengan pembangunan fasilitas pemukiman, jasa maupun perdagangan pada kawasan aglomerasi. Masalah pencemaran terindikasi dari semakin padat pemukiman, aktivitas sentra industri hingga akumulasi pertanian dari kawasan hulu.

Nilai Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Kabupaten Karanganyar pada 2022 mencapai 63,22 yang mengindikasikan kondisi LH sedang. Nilai indeks lingkungan menunjukkan kondisi terbaik adalah pada kualitas udara dengan 80,71 yang mengindikasikan kondisi baik. Nilai terendah pada indeks kualitas lahan yang hanya 43,78 mengindikasikan kondisi kurang sebagai konsekuensi keterbatasan tutupan vegetasi berdasarkan data pemerintah. Sumber daya air permukaan sebagai salah satu kebutuhan vital menunjukkan nilai 55,71 yang mengindikasikan kondisi kualitas air sedang.

Nilai IKLH tersebut merupakan titik peralihan menuju dua skenario lingkungan yaitu membaik dan/atau memburuk. Proyeksi kondisi lingkungan kemudian akan ditentukan oleh perlindungan dan pengelolaan yang dilakukan oleh



shareholders lingkungan Kabupaten Karanganyar. Indeks Kualitas Air (IKA) menjadi prioritas utama mempertimbangkan nilai indeks yang bergerak menurun. Pengelolaan pada kualitas air secara realistis akan memberi tantangan tinggi karena rasio pencemaran diproyeksikan akan meningkat dan kesiapan mitigasi adaptasi terbatas.

B. Tujuan Kegiatan

Berdasarkan latar belakang pelaksanaan kegiatan, maka dapat dirumuskan tujuan pelaksanaan kegiatan penyusunan dokumen Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Kabupaten Karanganyar tahun 2023 adalah sebagai berikut.

1. Melakukan analisis nilai indeks kualitas air (IKA), indeks kualitas udara (IKU) dan indeks kualitas tutupan lahan (IKTL) Kabupaten Karanganyar
2. Melakukan analisis nilai indeks kualitas lingkungan hidup (IKLH) Kabupaten Karanganyar
3. Mengevaluasi kondisi lingkungan hidup lokal berbasis indikator kualitas lingkungan dan tren yang berlangsung di Kabupaten Karanganyar

C. Landasan Hukum

Penyusunan dokumen Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Penyusunan dokumen Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Kabupaten Karanganyar tahun 2023 memiliki dasar hukum sebagai berikut

1. Undang Undang Dasar Tahun 1945 pasal 28 (H)
2. Undang Undang No 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
3. Undang Undan No 14 tahun 2018 tentang Informasi Keterbukann Publik
4. Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
5. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 45 Tahun 1997 tentang Indeks Standar Pencemaran Udara
6. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 115 Tahun 2003 tentang Pedoman penentuan Status Mutu Air Air
7. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No P74/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Pedoman Nomenklatur Perangkat Daerah Provinsi dan Kab/Kota yang melaksanakan urusan pemerintahan bidang Kehutanan



8. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No P78/SETJEN/SET.1/9/2016 tentang Penetapan Indikator Kinerja Utama Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
9. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup

D. Manfaat Kegiatan

Penyusunan dokumen Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Kabupaten Karanganyar Tahun 2023 ini diharapkan akan memberikan manfaat sebagai berikut

1. Sebagai informasi tentang indikasi kualitas lingkungan hidup lokal pada tahun pengkajian yang mencakup kondisi lingkungan hidup secara umum, kualitas air, kualitas udara dan kualitas tutupan lahan
2. Sebagai wahana keterbukaan bagi publik untuk mengakses informasi lingkungan hidup resmi dari pemerintah Kabupaten Karanganyar
3. Sebagai dasar bagi pelaksanaan evaluasi efektivitas dan capaian perbaikan kualitas lingkungan lokal di Kabupaten Karanganyar
4. Sebagai bahan informasi untuk mengenali dinamika permasalahan lingkungan lokal di Kabupaten Karanganyar
5. Sebagai landasan bagi penyusunan rencana perlindungan, pengelolaan dan rehabilitasi lingkungan pada masa mendatang di Kabupaten Karanganyar
6. Sebagai landasan bagi penyusunan kebijakan dan regulasi untuk mendukung upaya perlindungan dan pengelolaan lingkungan di Kabupaten Karanganyar
7. Sebagai wahana meningkatkan peranserta dan persepsi masyarakat dalam bersama sama mengupayakan perlindungan dan pengelolaan lingkungan di Kabupaten Karanganyar



BAB II. RONA LINGKUNGAN HIDUP KABUPATEN KARANGANYAR

A. Tinjauan Geografis dan Administratif

Kabupaten Karanganyar merupakan salah satu wilayah administratif di Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten ini sebelumnya merupakan bagian dari eks Karesidenan Surakarta yang hingga kini secara sosioekonomi memiliki keterikatan sebagai kawasan *hinterland* Kota Surakarta (Solo Raya). Kabupaten Karanganyar berbatasan langsung dengan Provinsi Jawa Timur (Magetan) pada sebelah timur. Batas wilayah administratif Kabupaten Karanganyar sebagai berikut.

- Sebelah Utara : Kabupaten Sragen
- Sebelah Timur : Provinsi Jawa Timur (Kabupaten Magetan)
- Sebelah Selatan : Kabupaten Wonogiri dan Kabupaten Sukoharjo
- Sebelah Barat : Kota Surakarta dan Kabupaten Boyolali

Letak geografis, Kabupaten Karanganyar berada pada kordinat 110°40"–110°70" Bujur Timur dan 7°28"–7°46" Lintang Selatan. Meskipun berbatasan langsung dengan wilayah administratif Provinsi Jawa Timur, jalur via Karanganyar bukan merupakan lintas utama antar provinsi. Hal ini diakibatkan karena wilayah perbatasan tersebut berada di kawasan pegunungan Lawu dengan kontur berbukit yang tidak menjadi favorit bagi lintas antar provinsi. Kondisi tersebut menjadikan pusat kota kabupaten tidak terlampau padat oleh lalu lintas antar kota dan provinsi.

Wilayah perekonomian penting berada di kawasan enclave Kecamatan Colomadu yang berbatasan langsung dengan kawasan urban Surakarta. Kawasan ini berkembang sebagai zona aglomerasi Surakarta sebagai zona pemukiman, jasa pariwisata hingga perindustrian. Nilai strategis kawasan diberikan oleh lokasi sebagai akses menuju Bandara Internasional Adi Sumarmo, jalur lintas antar kota-provinsi serta keberadaan akses pintu tol Trans Jawa. Karakteristik kawasan enclave menjadikan Colomadu strategis secara lokasi maupun perekonomian sebagai penyokong bagi wilayah sekitar seperti Surakarta, Boyolali dan Sukoharjo.

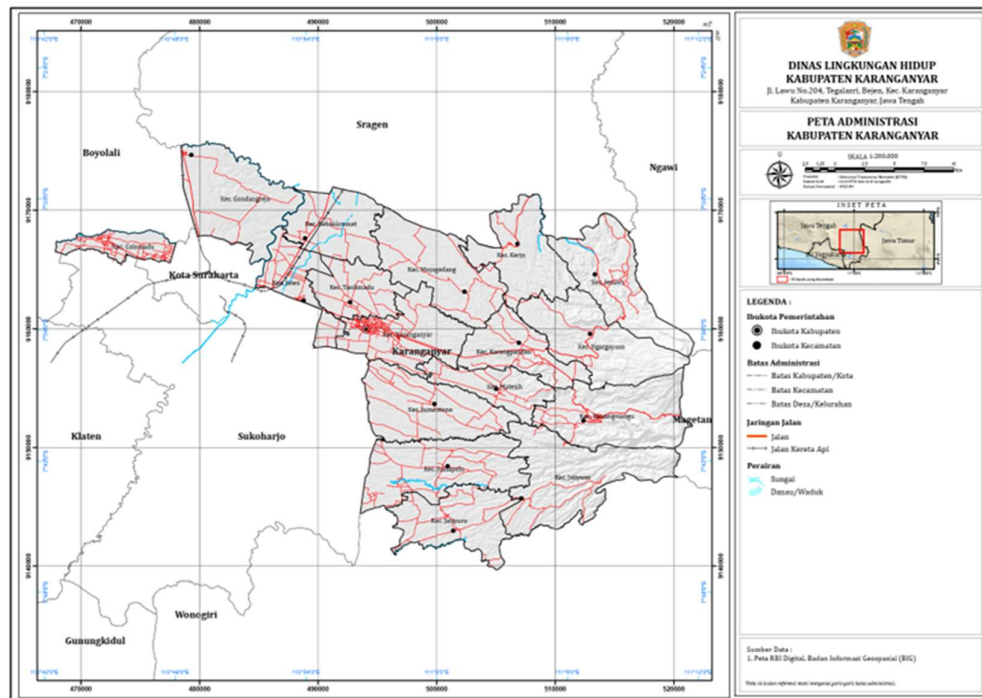
Kabupaten Karanganyar memiliki keterikatan dengan kawasan perkotaan Surakarta. Beberapa kawasan menjadi wilayah aglomerasi dan berkembang sebagai zona urban baru. Kawasan tersebut seperti Colomadu, Jaten dan Gondangrejo. Penciri kawasan tersebut adalah alih fungsi lahan tinggi dari agraris menjadi antropogenik modern (pemukiman, industri, jasa dan perdagangan). Beberapa kawasan berkembang menjadi pendukung kegiatan perkotaan meski



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN KARANGANYAR
TAHUN 2023**

tidak tersambung langsung dengan zona urban Surakarta. Kawasan tersebut seperti Tawangmangu sebagai pusat wisata. Kawasan penyokong wisata mengalami masalah serupa pada alih fungsi lahan. Masyarakat Karanganyar memiliki ketergantungan pada layanan jasa dan ekonomi Surakarta yang mendorong intensitas tinggi aktivitas komuter.

Kawasan aglomerasi di enclave Colomadu dan Jaten menjadi penghubung strategis antara Karanganyar dan Surakarta. Pada kawasan ini corak rural dan sub urban cepat berubah menjadi urban modern. Kawasan tersebut menjadi daya tarik populasi untuk berkegiatan maupun bermukim yang memicu percepatan alih fungsi lahan maupun peningkatan pencemaran. Kondisi tersebut dapat menjadi trigger bagi penurunan kualitas lingkungan akibat tekanan antropogenik.

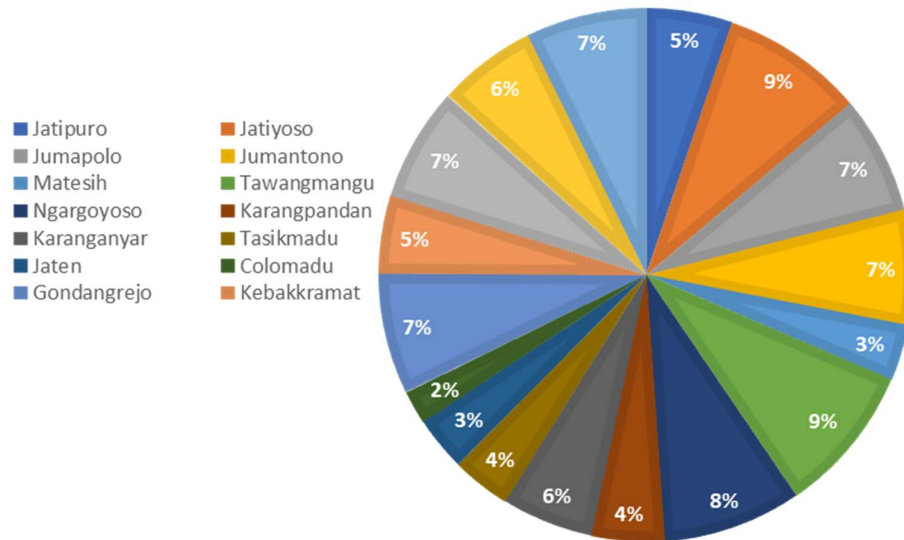


Gambar 1. Peta administrasi Kabupaten Karanganyar

Luas wilayah Kabupaten Karanganyar adalah 76.779 ha atau setara dengan 767,79 km². Kabupaten Karanganyar terdiri dari 17 Kecamatan meliputi 177 desa/kelurahan (15 kelurahan dan 162 desa). Desa/Kelurahan tersebut terdiri dari 1.091 dusun, 2.313 dukuh, 1.876 RW dan 6.358 RT (Badan Pusat Statistik, 2023). Kecamatan Jumapolo memiliki jumlah dusun terbanyak yakni 102 dusun, sedangkan jumlah dusun yang terkecil ada di Kecamatan Jenawi sebanyak 34 dusun (BPS Karanganyar, 2023). Tipikal lahan kering mendominasi dengan luas



56.832,95 ha (74,02%) dan lahan sawah seluas 19.945,69 ha (25,98%). Dominasi kedua jenis lahan masih menunjukkan karakter agraris yang kuat meskipun secara luasan mengalami penurunan (dibandingkan tahun 2021) berganti menjadi lahan terbangun.



Gambar 2. Pembagian wilayah kecamatan di Kabupaten Karanganyar berdasarkan luasan (km²)

Sumber : data BPS (2023) diolah

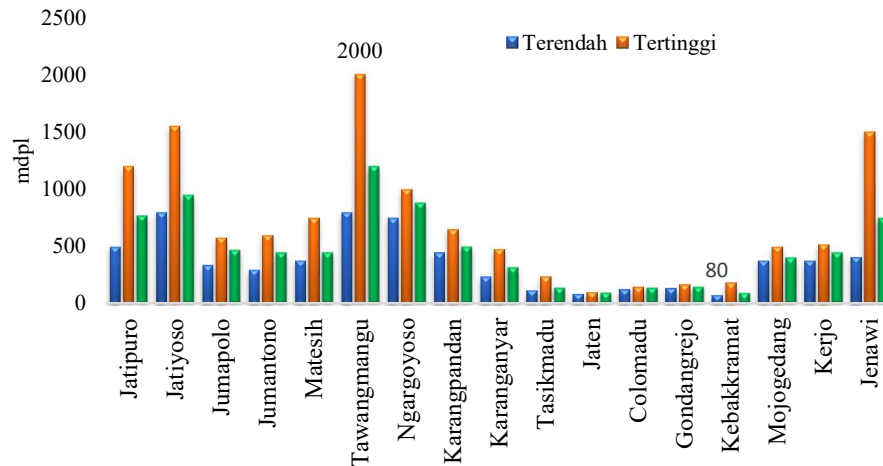
Rataan luasan wilayah kecamatan di Kabupaten Karanganyar adalah 45,52 km². Kecamatan dengan wilayah terluas adalah Tawangmangu (70,03 km²) dan Jatiyoso (67,16 km²) atau keduanya setara dengan 18% keseluruhan wilayah administratif. Kecamatan dengan luasan tersempit berada di Colomadu dengan luasan 15,64 km² (2% keseluruhan wilayah administratif).

Kabupaten Karanganyar memiliki wilayah yang terbagi pada beberapa variasi ketinggian diantara 80-2000 mdpl. Konsekuensi dari kondisi ini adalah variasi lingkungan yang memberikan kekayaan secara abiotik, biodiversitas maupun sosiokultural. Berikut adalah grafis ketinggian wilayah pada setiap kecamatan di Kabupaten Karanganyar.

Rataan ketinggian wilayah di Kabupaten Karanganyar adalah 483,29 mdpl. Namun rataannya tentu tidak dapat menjadi patokan mengingat beberapa wilayah kabupaten terletak pada kawasan lereng Gunung Lawu. Kawasan tersebut seperti di Kecamatan Tawangmangu, Jatiyoso, Jatipuro, Jenawi, Ngargoyoso, Matesih dan Karangpandan. Kondisi yang juga menjadi penciri bagi bentang lahan



Kabupaten Karanganyar. Konsekuensi kondisi tersebut adalah pada variasi ekosistem hingga kerentanan terhadap beberapa bencana secara natural. Wilayah dengan ketinggian terendah berada di Kecamatan Kebakkramat (80 mdpl) dan tertinggi di Kecamatan Tawangmangu (2000 mdpl).



Gambar 3. Distribusi ketinggian wilayah (tertinggi, terendah dan rata-rata) pada setiap kecamatan di Kabupaten Karanganyar (Sumber : pengolahan data BPS Kabupaten Karanganyar, 2023)

Kecamatan Tawangmangu dan Jatiyoso memiliki kombinasi lahan kering dan sawah terluas. Perubahan menjadi lahan antropogenik modern atau terbangun belum terlampau besar mendominasi kawasan tersebut. Kawasan pertanian potensial terletak di Kecamatan Kebakkramat, Mojogedang, Jumantono dan Gondangrejo dengan ketersediaan lahan sawah luas. Mayoritas kecamatan masih memiliki lahan sawah luas (>1000 ha) kecuali di Tawangmangu, Ngargoyoso, Colomadu, Jenawi dan Jatiyoso. Problem pengembangan persawahan pada kawasan-kawasan tersebut adalah topografi tidak menguntungkan serta pengembangan sebagai kawasan aglomerasi (khusus Colomadu).

Kawasan aglomerasi didesain sebagai wilayah pendukung bagi perkotaan Surakarta termasuk Kecamatan Colomadu (Sugestiadi dan Basuki, 2019). Status dan peran kawasan tersebut menjadi bagian potensi ekonomi bagi Kabupaten Karanganyar. Kawasan pendukung kota (wilayah peri urban/WPU) memiliki daya tarik tinggi bagi investor (pemukiman, perdagangan, jasa maupun pariwisata) karena menjadi simpul antara pusat ekonomi, wilayah pemasaran produk dan jasa dengan sentra-sentra pekerja. Hal ini akan potensial memunculkan kegiatan yang



melibatkan komunitas dalam skala besar. Input investasi akan menjadi keuntungan besar bagi pendapatan daerah maupun peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Aglomerasi akan memberi tantangan langsung pada tataguna lahan. Tantangan langsung berasal dari peningkatan permintaan lahan. Kecamatan Colomadu mengalami kenaikan penggunaan lahan pemukiman menjadi 56% pada 2010, meningkat 18% dari tahun 2000 yang meningkat kembali menjadi 59% pada 2017. Penggunaan lahan industri juga meningkat 3% pada 2018. Penggunaan lahan pedesaan telah terhapus menjadi lahan perkotaan sebesar 59%. Secara umum perubahan fungsi lahan tersebut mengakibatkan tekanan pada penyediaan lahan terbuka (Permatasari dan Pradoto, 2019).



Gambar 4. Perbandingan lahan sawah dan lahan kering pada seluruh kecamatan di Kabupaten Karanganyar Tahun 2023 (sumber : pengolahan data BPS Kabupaten Karanganyar, 2023)

Kabupaten Karanganyar juga memiliki potensi pada pariwisata alam di beberapa kawasan. Kondisi tersebut memunculkan resiko hampir sama dengan wilayah aglomerasi. Konsekuensi pemanfaatan akan meningkatkan tekanan pada tataguna lahan yang dapat berdampak terhadap daya dukung lingkungan. Potensi bentang lahan menjadi daya tarik wisata sekaligus berkembang sebagai penggerak ekonomi. Salah satu lokasi dengan karakteristik perkembangan tersebut adalah di Kecamatan Tawangmangu. Pengembangan wisata Tawangmangu memunculkan permasalahan tataguna lahan, serupa dengan pemanfaatan lahan untuk agrikultur. Alih fungsi lahan karena kebutuhan infrastruktur wisata membuat Tawangmangu kehilangan banyak kawasan

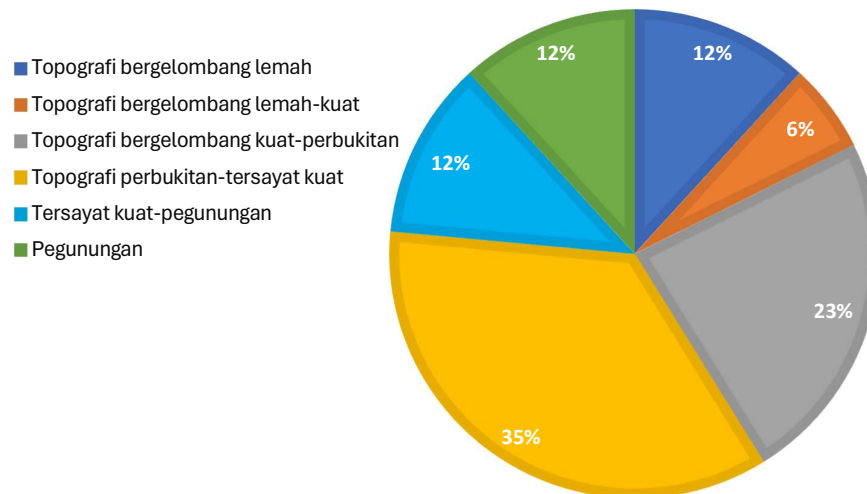


tangkapan air. Kondisi paradoks dengan fungsi ekologis kawasan Gunung Lawu sebagai “menara air” wilayah sekitar. Kondisi ini juga diindikasikan membuat kerentanan bencana seperti longsor semakin meningkat.

B. Kajian Lingkungan Abiotik

1. Kondisi Topografi

Berdasarkan kelerengan, mayoritas topografi Kabupaten Karanganyar didominasi oleh tipe perbukitan-tersayat kuat (35%) dan bergelombang kuat-perbukitan (23%). Tipe topografi tersebut dibentuk oleh selisih ketinggian terendah-tertinggi dan kelerengan (van Zuidam dan Cancelado, 1979).



Gambar 5. Persentase tipe topografi Kabupaten Karanganyar berdasarkan kelerengan dan ketinggian wilayah

Sumber : data BPS (2023) diolah menggunakan metode van Zuidam dan Cancelado (1979)

Berikut adalah pembagian topografi berdasarkan kecamatan-kecamatan yang ada di Kabupaten Karanganyar.

- Topografi bergelombang lemah dengan selisih ketinggian 5-50 mdpl dan kelerengan 3-7% berada di Kecamatan Colomadu dan Jaten
- Topografi bergelombang lemah kuat dengan selisih ketinggian 25-75 mdpl dan kelerengan 8-13% berada di Kecamatan Gondangrejo
- Topografi bergelombang kuat-perbukitan dengan selisih ketinggian 50-200 mdpl dan kelerengan 14-20% berada di Kecamatan tasikmadu, kebakkramat, Mojogedang, Karanganyar dan Kerjo



- d. Topografi perbukitan-tersekat kuat dengan selisih ketinggian 200-500 mdpl dan kelerengan 21-55% berada di Kecamatan Jumapolo, Jumantono, Matesih, Ngargoyoso dan Karangpandan
- e. Topografi tersekat kuat-pegunungan dengan selisih ketinggian 500-1000 mdpl dan kelerengan 56-140% berada di Kecamatan Jatipuro dan Jatiyoso
- f. Topografi pegunungan dengan selisih ketinggian >1000 mdpl dan kelerengan >140% berada di Kecamatan Tawangmangu dan Jenawi.



Gambar 6. Peta kemiringan lereng Kabupaten Karanganyar

Sumber : Bappeda Karanganyar (2015)

2. Kondisi Geologi

Kondisi Geologi secara umum di wilayah Kabupaten Karanganyar terdiri atas batuan hasil gunung api kwarter muda, pliestosen fasies sedimen, pliestosen fasies gunung api dan hasil gunung api kwarter tertua. Kondisi litologi Kabupaten Karanganyar secara garis besar dapat dikelompokkan dalam lima jenis yaitu :

- a. Mediteran coklat, coklat tua, coklat kemerahan. Tanah jenis ini mempunyai lapisan solum yang cukup tebal, yaitu antara 90 - 200 cm, tetapi batas antara horison tidak begitu jelas. Warna tanah adalah coklat sampai merah, teksturnya agak bervariasi dari lempung sampai liat, dengan struktur gumpal sampai gumpal bersudut, sedangkan konsistennya adalah gembur



sampai teguh. Kandungan bahan organik umumnya rendah sampai sangat rendah. Pada horison A atau lapisan tanah atas mengandung paling tinggi 3 Toftseksi tanah yang dicirikan dari nilai pH sekitar 6,0-7,5 adalah netral kadar unsur hara yang terkandung umumnya tinggi, tetapi tidak tergantung kepada bahan induknya.

- b. Regosol. Jenis tanah ini mempunyai sedikit atau belum banyak perkembangan profilnya. Tebal solum tidak melebihi 25 cm. tanah berwarna kelabu, coklat atau coklat kekuning-kuningan sampai keputih-putihan. Struktur lepas atau butir tunggal, sedang tekstur pasir sampai lempung berdebu, konsistensi lepas atau teguh dan keras atau pejal bila memadat.
- c. Aluvial kelabu dan kekelabuan. Jenis tanah ini belum memiliki perkembangan profil yang baik. Tanah berwarna kekelabu-kelabuan sampai kecoklat-coklatan. Tekstur pejal atau tanpa struktur, konsistensi keras waktu kering dan teguh waktu lembab. Kandungan unsur hara relatif kaya dan tergantung pada bahan induknya yang berasal dari bahan aluvial dan koluvial. Bahan organik umumnya rendah sampai rendah sekali, reaksi tanah sangat bervariasi dari asam sampai asin. Permeabilitas lambat, drainase sedang, cukup peka terhadap gejala erosi.
- d. Grumusol kelabu tua. Jenis tanah ini mempunyai lapisan solum tanah yang agak dalam/tebal, antara 100-200 cm, berwarna kelabu sampai hitam, Tekstur lempung berliat sampai-sampai liat. Struktur tanah keras di lapangan atas, gumpal di bagian bawah, konsistensi teguh atau keras kalau kering. Kandungan bahan organik lapisan tanah atas umumnya rendah antara 1 - 3,5%, semakin kebawah semakin menurun.
- e. Aluvial. Jenis tanah ini belum memiliki perkembangan profil yang baik. Tanah berwarna kekelabu-kelabuan, sampai kecoklat-coklatan. Tekstur pejal atau tanpa struktur konsistensi keras waktu kering dan teguh waktu lembab. Kandungan unsur hara relatif kaya dan tergantung pada bahan induknya yang berasal dari bahan aluvial dan koluvial. Bahan organik umumnya rendah sampai rendah sekali, reaksi tanah sangat bervariasi dari asam netral sampai basa.



Gambar 7. Peta tinjauan jenis tanah Kabupaten Karanganyar

Sumber : abuzadan.uns.ac.id (diakses 2 Juni 2023)

Berdasarkan Peta Geologi dari hidrogeologi Map, batuan di Kabupaten Karanganyar terdiri dari (Dinas PU Ciptakarya, 2015)

- Batuan Terobosan. Batuan ini terdiri profil mikrodiorit yang berwarna coklat berbintik coklat tua dan hitam, pejal, lapuk, bertekstur holokristalin subdiabas porfirit dengan fenokris feldspar dan mineral-mineral femis yang sebagian telah lapuk sehingga terbentuk rongga-rongga. Batuan terobosan ini juga terdiri dari diorit yang berbutir sedang-kasar. Menurut Djuri dkk. (1996), batuan terobosan ini berumur Miosen Akhir.
- Formasi Rambatan. Formasi Rambatan ini terdiri dari serpih, napal dan batupasir gampingan. Napal berselangseling dengan batu pasir gampingan berwarna kelabu muda. Banyak dijumpai lapisan tipis klasit yang tegak lurus dengan kemiringan lapisan. Banyak mengandung foraminifera kecil. Tebal lapisan sekitar 300 meter. Menurut Djuri dkk. (1996), Formasi Rambatan ini berumur Miosen Tengah dan diendapkan pada lingkungan dengan mekanisme arus turbidit sistem kipas bawah laut (Kertanegara dkk., 1987). Diatasnya diendapkan secara selaras Formasi Halang, tetapi setempat menjemari (Kertanegara dkk., 1987).

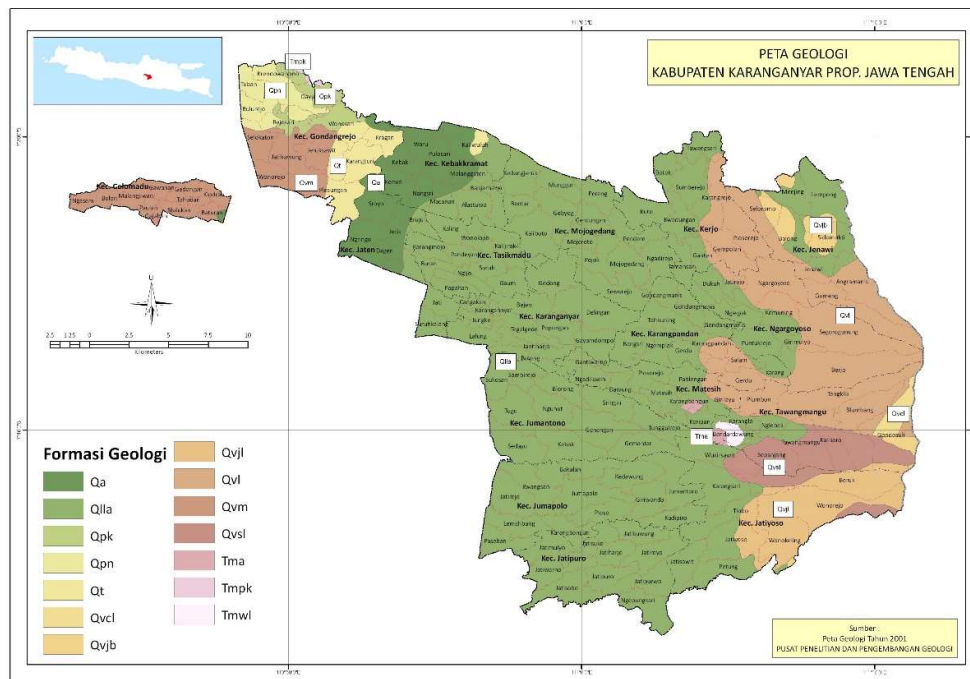


- c. Formasi Halang. Formasi ini terdiri dari batupasir, andesit, konglomerat tufan & napal yang bersisipan batupasir andesit. Terdapat bekas jejak cacing pada bagian atas lapisan batupasir. Formasi ini mengandung foraminifera kecil yang menunjukkan umur Miosen Atas (Condon dkk., 1975 op.cit. Santoso dan Murtolo, 1994). Formasi ini memiliki umur Miosen Tengah–Miosen Akhir (Djuri dkk., 1996). Formasi ini memiliki ketebalan 300-500m dan diendapkan dalam mekanisme arus turbidit pada sistem kipas bawah laut yang dipengaruhi oleh kegiatan vulkanisme (Kertanegara dkk., 1987). Diatasnya diendapkan secara tidak selaras Formasi Kumbang.
- d. Formasi Kumbang. Bagian bawah dari formasi ini terdiri dari breksi dengan komponen yang menyudut, ditemukan lapisan lava andesit, sedangkan diatasnya terdiri dari tuf yang berselang-seling dengan breksi dan batupasir tufan. Formasi ini berumur Miosen Tengah (Djuri dkk., 1996) dan memiliki ketebalan mencapai 750 m.
- e. Formasi Tapak. Batuan penyusun formasi ini berupa batupasir kasar berwarna kehijauan dan konglomerat, setempat dijumpai breksi. Dibagian atasnya terdiri atas batupasir gampingan & napal berwarna hijau yang mengandung pecahan moluska. Formasi Tapak mengandung dua anggota, yaitu anggota breksi dan batu gamping. Anggota breksi terdiri dari breksi gunungapi dengan massa dasar batupasir tufan, di beberapa tempat terdapat kalsit yang mengisi celah-celah. Anggota batu gamping terdiri atas lensa-lensa berwarna kelabu kekuningan, tidak berlapis. Formasi ini memiliki ketebalan 500 m, memiliki umur Miosen Tengah-Pliosen Awal (Djuri dkk., 1996), diendapkan secara tidak selaras diatas Formasi Kumbang & diendapkan pada lingkungan laut dangkal-laut dalam (Kertanegara dkk., 1987). Diatasnya diendapkan selaras Formasi Kalibiuk.
- f. Formasi Kalibiuk. Formasi ini tersusun oleh napal lempungan bersisipan batupasir, kaya akan moluska. Formasi Tapak & Kalibiuk setara dengan Bodas Series (Neritic Molasse Facies) terdiri dari batugamping napalan dengan komposisi batugamping terdiri dari koral dan moluska. Bagian atas dari batugamping terdiri dari napal kelabu yang mengandung moluska dan menjadi sisipan pada lapisan batupasir, tuf kasar dan pada bagian bawah terdapat sisipan breksi andesit. Umur dari formasi ini diperkirakan Pliosen Akhir dengan tebal sekitar 175 meter (Djuri dkk., 1996)



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN KARANGANYAR
TAHUN 2023**

- g. Formasi Ligung. Formasi Ligung terdiri dari Anggota Atas dan Anggota Bawah. Anggota bawah Formasi Ligung terdiri dari lempung tufan, batupasir tufan berlapis silang-siur, konglomerat dan lignit; mengandung sisa tumbuhan. Anggota Atas Formasi Ligung terdiri dari aglomerat andesit, breksi dan tuff kelabu. Formasi Ligung terbentuk dalam peralihan darat ketika terjadi pengangkatan, pelipatan, dan pensesaran. Umur dari Formasi ini Pliosen Akhir-Plistosen Awal (Djuri dkk, 1996).
- h. Satuan Tuff. Satuan ini terdiri dari perlapisan batupasir tufan berlapis, pasir tuf, konglomerat dan breksi tufan.
- i. Satuan Lava Andesit dan Batuan Klastika Gunungapi. Satuan batuan ini terdiri dari lava andesit hipersten, setempat mengandung hornblenda dan basal olivin. Selain itu juga terdapat aliran lava dan beberapa breksi piroklastika dan lahar.
- j. Hasil Gunungapi Tak Terpisahkan. Satuan ini terdiri dari atas breksi, lava, lapili dan tuf yang berasal dari Gunung Slamet dan beberapa pusat erupsi disebelah baratnya. Selain itu terdapat pula aliran lava andesitan berongga
- k. Satuan Aluvial. Satuan ini terdiri atas lanau, pasir, kerikil, kerakal dengan tebal kurang dari 150 m



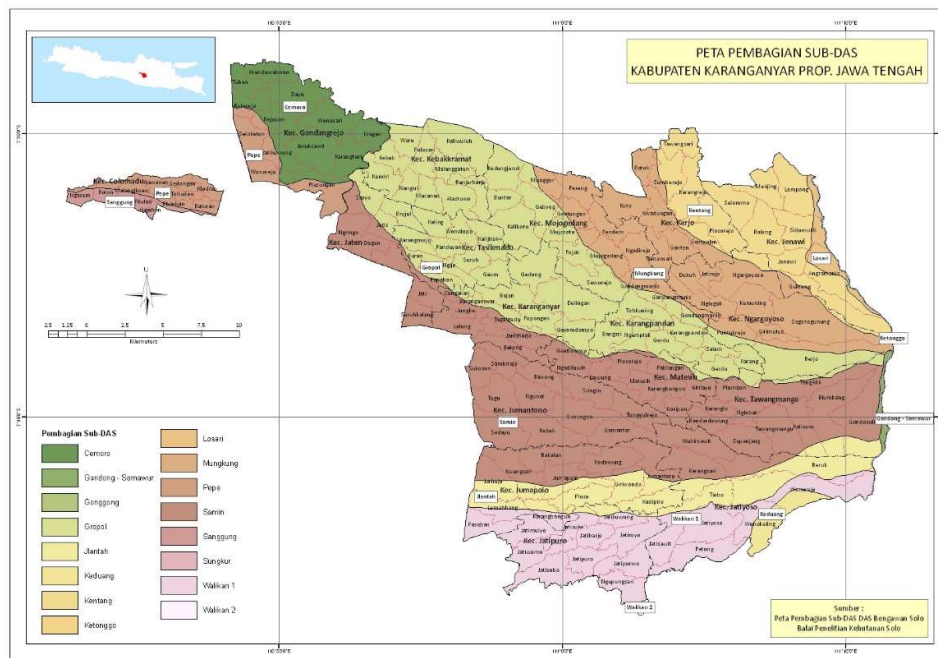
Gambar 8. Peta formasi geologi Kabupaten Karanganyar

Sumber : Dinas PU Ciptakarya, 2015



3. Kondisi Hidrologi

Sumber daya air di Kabupaten Karanganyar berupa sumber daya air tawar yang berasal dari air permukaan (sungai dan waduk) dan air tanah. Karanganyar memiliki potensi sumberdaya air tawar besar berkat lokasinya yang berada di lereng Gunung Lawu, termasuk keberadaan banyak sumber mata air. Karanganyar berada di dalam DAS Bengawan Solo dengan terdapat 6 Sub DAS yang melingkupi wilayah administratifnya yaitu : Sub DAS Keduang Hulu, Sub DAS Jlantah Walikan, Sub DAS Samin, Sub DAS Mungkung, Sub DAS Kenatan dan Sub DAS Pepe.



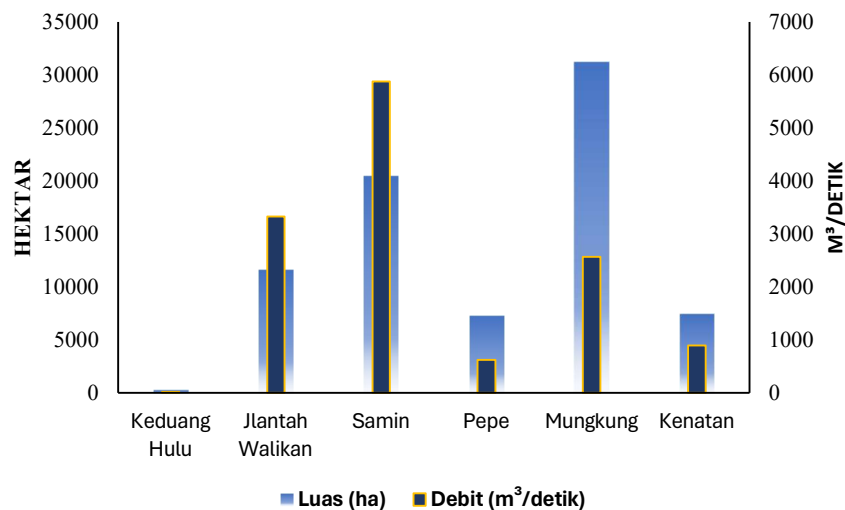
Gambar 9. Peta pembagian Sub DAS di Kabupaten Karanganyar

Sumber : Balai Penelitian dan Teknologi Daerah Aliran Sungai (2018)

Luasan kawasan DAS akan menentukan kesatuan karakter lahan untuk pengelolaan sumber daya alam. Pada kabupaten Karanganyar potensi sumber daya air tawar (SDAT) tidak selalu berkorelasi dengan luasan. Beberapa DAS memiliki luasan dominan namun secara potensi sumber daya air tawar berada di bawah DAS dengan luasan lebih sempit. DAS dengan potensi sumber daya air terbesar di Kabupaten Karanganyar adalah DAS Samin dan DAS Jlantah Walikan. Potensi tersebut diindikasikan dengan debit air yang dihasilkan dalam satuan $m^3/detik$. Secara luasan, DAS terbesar di Kabupaten Karanganyar adalah DAS Mungkung, namun memiliki potensi SDAT di bawah DAS Jlantah Walikan.



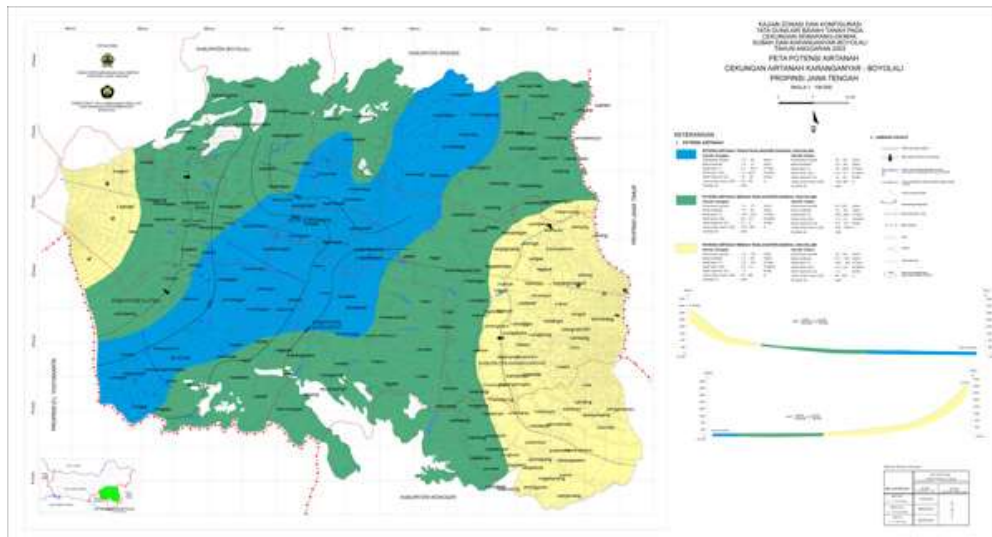
**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN KARANGANYAR
TAHUN 2023**



Gambar 10. Komposisi luas dan debit air pada setiap Sub DAS yang ada di wilayah administratif Karanganyar

Sumber : DPUPR Karanganyar (2018)

Secara umum, penampakan sungai terbanyak berada di DAS Samin seperti Sungai Samin, Ranjing, Plawon, Klenteng, Tlogomadirdo dan lain sebagainya. Hal ini menunjukkan kondisi DAS Samin menjadi vital dalam pengelolaan lingkungan maupun secara khusus pada sumber daya air tawar di Karanganyar.



Gambar 11. Potensi CAT Karanganyar-Boyolali

Sumber : ESDM Jawa Tengah (2018)

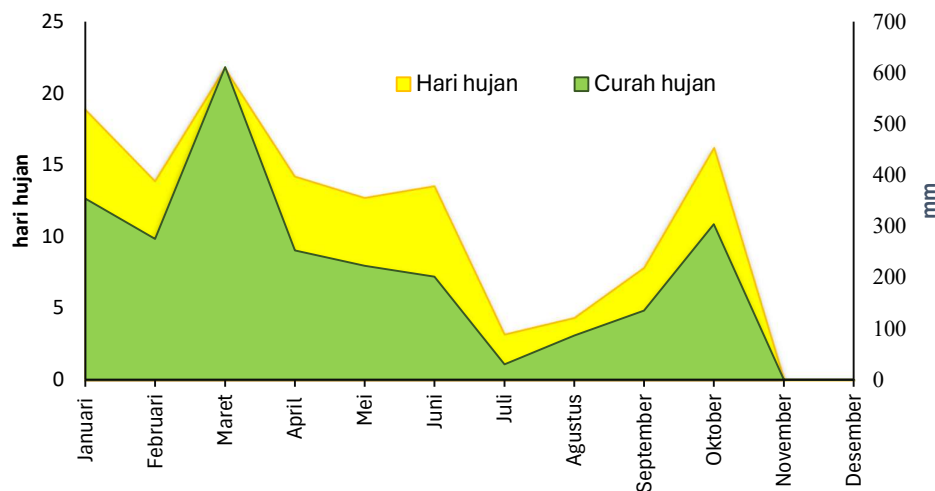
Sumberdaya air di Kabupaten karanganyar juga berasal dari keberadaan Cadangan Air Tanah (CAT) Karanganyar Boyolali. CAT Karanganyar Boyolali merupakan cekuangan air lintas kabupaten kota yang membentang di bawah



wilayah administratif Karanganyar, Boyolali, Klaten, Sragen, Sukoharjo dan Salatiga. Potensi air tanah bebas di CAT ini adalah yang terbesar di Provinsi Jawa Tengah dengan besar mencapai 1337,8 juta m³/tahun, begitupula dengan potensi air tanah tertekan yang mencapai 20,7 juta m³/tahun (ESDM Jawa Tengah, 2018). Pengelolaan CAT tersebut berada di bawah kewenangan provinsi.

4. Kondisi Klimatologi

Kabupaten Karanganyar berada di wilayah beriklim tropis dengan pergiliran dua musim (kemarau dan penghujan) setiap tahunnya. Total jumlah hari hujan berdasarkan pemantauan pada 5 lokasi pada tahun 2022 (Colomadu, Tasikmadu, Mojogedang, Jumapolo, Karangpandan dan Tawangmangu) adalah 126,17 hari atau rata-rata 12,62 hari/bulan sedangkan total jumlah curah hujan mencapai 2363 mm atau rata-rata 236,3 mm/bulan. Hasil tersebut diperoleh dari data 10 bulan pemantauan, kecuali November Desember. Hari hujan terbanyak dan curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Maret dengan nilai jauh signifikan dibanding bulan lain (21,67 hari dan 611 mm. Bulan terkering berlangsung pada Juli dengan jumlah hari hujan 3,17 hari dan curah hujan 29,83 mm.



Gambar 12. Dinamika hari hujan dan curah hujan di Kabupaten Karanganyar pada pemantauan 2022

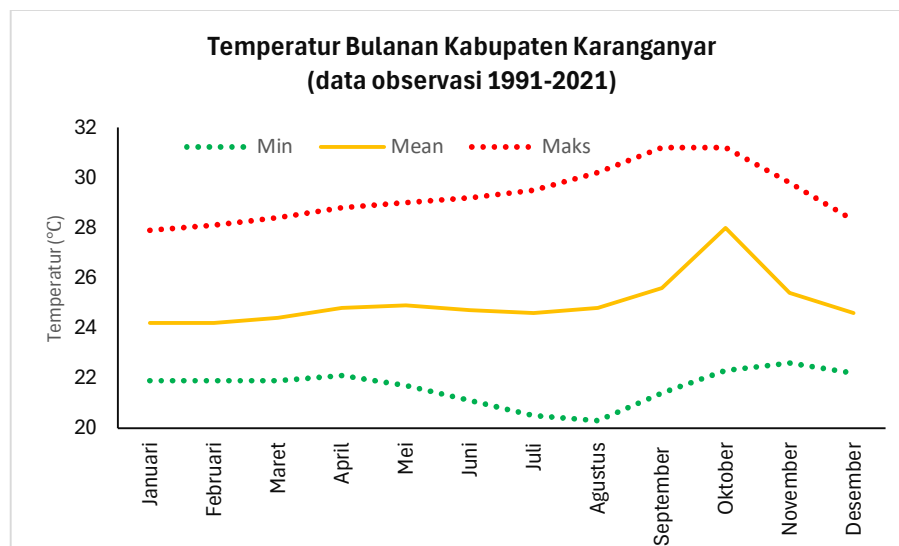
Sumber : BPS Karanganyar (2023)

Berdasarkan tipe iklim Koppen (1923), wilayah Kabupaten Karanganyar termasuk iklim hujan tropika (*Tropical rainy climates*). Daerah pada klasifikasi iklim Koppen ini memiliki temperatur bulan terdingin > 18°C (Gambar 14). Bulan terkering memiliki rata-rata curah hujan tahunan > 60 mm. Data BMKG pada



beberapa lokasi di wilayah Kabupaten Karanganyar menunjukkan bulan terkering memiliki rata-rata tahunan 237,59 mm. Hal tersebut menunjukkan tipe iklim Koppen detail adalah Af (tropika basah). Data hujan tahunan menunjukkan 84,48% wilayah Kabupaten Karanganyar memiliki curah hujan 3001-3500 mm dengan sebagian sisanya adalah pada curah hujan 2501-3000 mm (8,45%) dan 3501-4000 mm (6,54%).

Klasifikasi iklim Oldeman menunjukkan dominasi tipe B1 dan A1 pada wilayah Kabupaten Karanganyar. Tipe B1 merujuk pada kondisi bulan basah berturut-turut antara 7-9 bulan dan bulan kering yang kurang dari 2 bulan. Tipe A1 merujuk pada kondisi bulan basah berturut-turut yang lebih dari 9 bulan dengan bulan kering kurang dari 2 bulan. Identifikasi tersebut menunjukkan curah hujan pada wilayah ini cukup tinggi untuk menyediakan ekosistem basah.

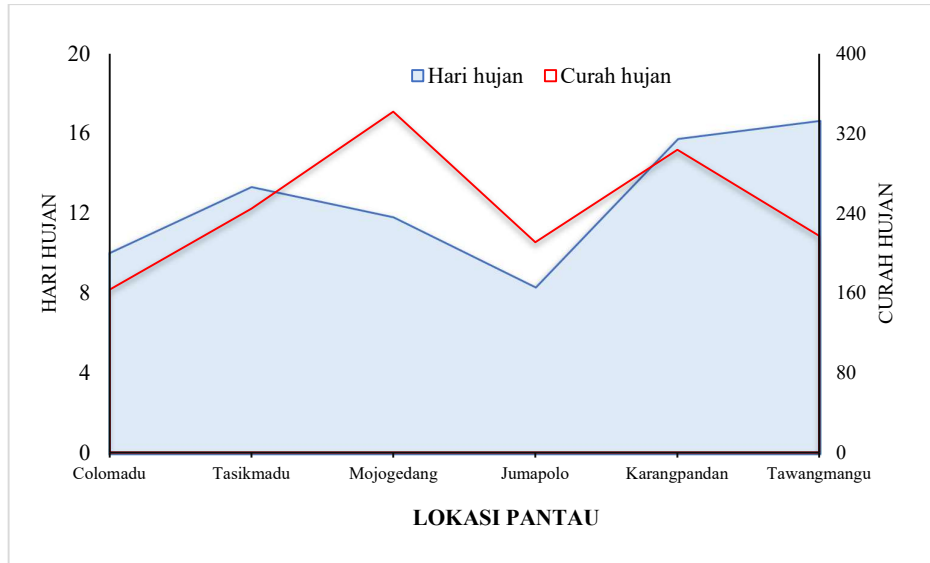


Gambar 13. Temperatur bulanan Kabupaten Karanganyar berbasis data observasi 1991-2021 (sumber : Karanganyar climate: Weather Karanganyar & temperature by month (climate-data.org))

Adanya ketinggian yang berbeda secara signifikan memberikan probabilitas perbedaan frekwensi hari maupun curah hujan. Berikut adalah hasil pemantauan pada 6 lokasi stasiun pantau di Kabupaten Karanganyar. Lokasi pantau dengan rata-rata curah hujan tertinggi adalah Mojogedang dan terendah pada Jumapolo. Jumapolo merupakan wilayah paling kering di Kabupaten Karanganyar jika ditinjau dari suplai hujan rata-rata karena memiliki hari dan curah hujan terendah. Kawasan Tawangmangu memiliki rata-rata hari hujan tertinggi namun secara curah hujan termasuk rendah pada pencatatan tahun 2022. Ketinggian wilayah pada setiap lokasi pantau memberikan pengaruh sekaligus mengindikasikan resiko



terkait rata-rata hari dan curah hujan. Rata-rata hari dan curah hujan menunjukkan potensi penyediaan air tawar pada setiap daerah yang bisa memiliki makna penting pada Kabupaten Karanganyar yang memiliki corak agraris.

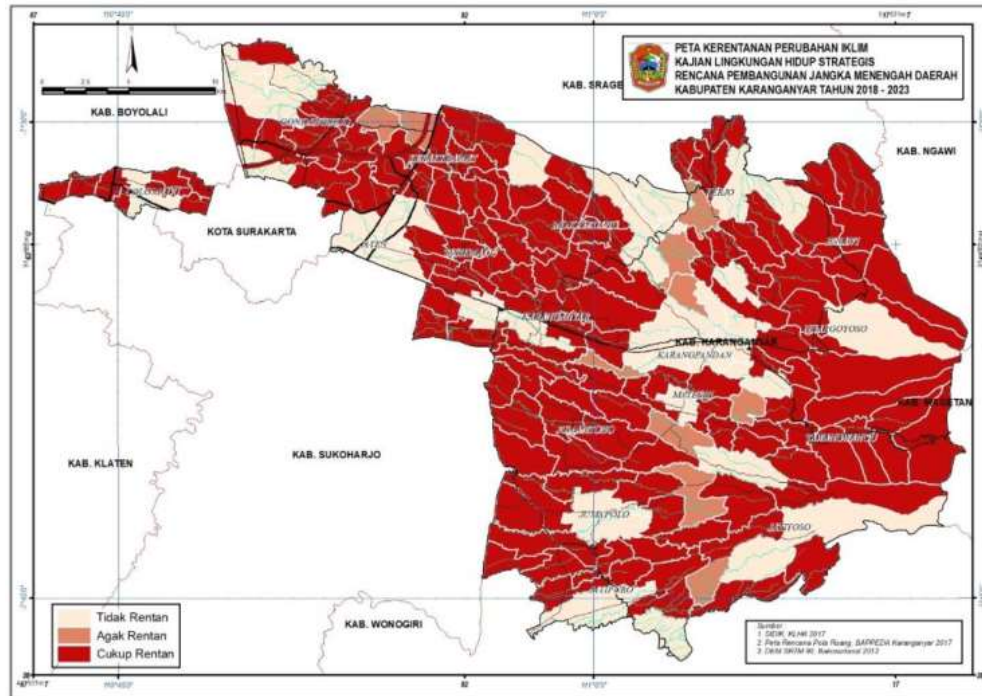


Gambar 14. Distribusi hari hujan dan curah hujan rata-rata pada setiap stasiun pantau di Kabupaten Karanganyar tahun 2022

Sumber : data BPS (2023) diolah

Dalam Sistem Informasi Indeks dan Data Kerentanan Iklim (SIDIK) yang dikembangkan oleh KLHK menyajikan data dan informasi kerentanan iklim di seluruh Indonesia dengan memanfaatkan data sosial ekonomi, demografi, geografi, dan lingkungan infrastruktur dari Profil Desa (PODES). Pemetaan tersebut untuk menyajikan informasi kerentanan iklim untuk mendukung kebijakan pembangunan oleh pemerintah pusat dan daerah dalam upaya perencanaan adaptasi serta pengurangan risiko dan dampak iklim.

Hasil dari asesmen kerentanan perubahan iklim oleh KLHK menunjukkan bahwa dari 177 desa dinilai sebanyak 70% diantara dipandang cukup rentan terhadap perubahan iklim dan sisanya adalah tidak rentan (24%) dan agak rentan (6%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kesiapan Kabupaten Karanganyar dalam menghadapi dampak perubahan iklim masih kurang dan perlu ditingkatkan. Hal ini juga mempertimbangkan pada sebaran kerentanan yang merata pada nilai cukup rentan di seluruh wilayah administratif. Kondisi tersebut dapat menjadi sebuah concern dalam perencanaan pembangunan dan keberlanjutan lingkungan untuk menyiapkan kapasitas adaptif sekaligus mitigasi yang sesuai dengan karakter wilayah.



Gambar 15. Peta kerentanan perubahan iklim Kabupaten Karanganyar

Sumber : Bappeda Karanganyar (2019)

C. Kajian Lingkungan Biotik

Kabupaten Karanganyar memiliki potensi biodiversitas beragam dikontribusikan oleh variasi ekosistem yang terbentuk dari tipe tipe ketinggian. Secara umum, habitat di Kabupaten Karanganyar terbagi atas terrestrial dan akuatik air tawar (limnik). Ketinggian bentang lahan di Karanganyar terentang pada 80-2000 mdpl yang berdasarkan IBSAP (2015) membagi ekosistem dalam ekosistem pamah (0-1000 mdpl), pegunungan bawah (800-1300 mdpl) dan pegunungan atas (1300-3200 mdpl). Variasi ekosistem memunculkan variasi habitat spesifik dengan keragaman biodiversitas yang semestinya melimpah. Karanganyar saat ini memiliki fauna identitas berupa Jalak Lawu (*Turdus* sp) sedangkan flora identitas adalah Duku Matesih (*Lansium parasiticum*).

Ragam biodiversitas Karanganyar memunculkan spesies endemik pada kelompok flora maupun fauna. Dokumen Sumber Daya Genetik (SDG) Flora Jawa Tengah (2019) mendeskripsikan beragam kekayaan genetic flora di Karanganyar mencakup kelompok tanaman pangan dengan kekhasan pada jenis pada yang hidup pada habitat dataran tinggi (>700 mdpl), tanaman hortikultura (musiman maupun tahunan), tanaman hias, biofarmaka, perkebunan hingga kehutanan.



Kelompok tanaman hortikultura memiliki nilai penting dalam kekayaan sumber daya genetic maupun penunjang kesejahteraan masyarakat. Beberapa jenis yang khas adalah Durian Sukun (*Durio zibethinus*) dan Duku Matesih (*Lansium parasiticum*). Durian Sukun merupakan satu dari 13 jenis durian asli Indonesia yang keberadaan maupun keunggulannya telah diakui oleh Kementerian Pertanian. Durian sukun hanya dapat ditemukan di wilayah Karanganyar dan menjadi keunggulan lokal. Salah satu ciri khasnya adalah biji tidak berkembang (kempes) sehingga mirip dengan durian Bangkok yang ada di pasaran. Dari segi buah, durian sukun memiliki keunggulan yaitu rasa manis, daging buah tebal berwarna kuning menarik dan aroma yang kuat. Durian sukun, saat ini dapat dikatakan langka karena tanaman induknya hanya ditemukan di Desa Gempolan, Kecamatan Kerjo, Kabupaten Karanganyar (Yuniastuti dan Nandariyah, 2017 dalam Himawan dan Nancy, 2019). Kabupaten Karanganyar diketahui juga pernah memiliki jenis Jeruk Lawu yang disayangkan kini punah karena virus.

Kabupaten Karanganyar diketahui juga memiliki beragam jenis biofarmaka yang bernilai ekonomis penting. Jenis-jenis tersebut merupakan endemik maupun introduksi. Berdasarkan informasi B2P2TOOT (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional) Tawangmangu, kabupaten Karanganyar memiliki jenis biofarmaka bernilai penting dan khas di Jawa Tengah seperti Pulesari (*Alyxia* sp), Otot ototan (*Plantago* sp), Sambiloto (*Andrographis paniculate*), Kapulaga (*Amomum compactum*) dan Kayumanis (*Cinnamomum burmanii*). Beberapa jenis hanya ditemukan di kawasan Gunung Lawu dan berstatus terancam punah seperti Pulesari dan Otot ototan. Konservasi pada jenis-jenis biofarmaka tersebut menjadi isu penting karena masyarakat belum sepenuhnya mampu mengembangkan potensi sekaligus memahami ancaman kepunahannya. Selain jenis asli, adapun beberapa jenis biofarmaka introduksi yang dikembangkan di Kabupaten Karanganyar seperti Timi (*Thymus vulgaris*).

Kekayaan fauna Karanganyar disumbang oleh keberadaan kawasan Gunung Lawu dan kawasan konservasi dengan beberapa di antaranya merupakan fauna endemik. Salah satu spesies yang cukup mendapat sorotan adalah Jalak Lawu (*Turdus* sp). Kesesuaian habitat dan ketersediaan jenis pakan tertentu membuat spesies burung ini mampu bertahan pada lokus tertentu di Gunung Lawu (Astirin dkk, 2019). Kelompok avifauna menjadi daya tarik potensial di kawasan Kabupaten Karanganyar. Ragam burung langka masih dapat ditemukan tidak



hanya di Gunung Lawu namun juga pada kawasan lain seperti Hutan Bromo, Delingan. Jenis jenis tersebut antara lain : Elang hitam (*Ictinaetus malaisiensis*), Elang jawa (*Nisaetus bartelsi*), Elang ular Bido (*Spilornis cheela*) hingga Serindit Jawa (*Loriculus pussilus*). Beberapa jenis memiliki status konservasi sudah terancam punah. Berdasarkan penelitian dari Mubarik dkk (2020), kawasan Gunung Lawu memiliki potensi besar untuk pengembangan ekoturisme. Penelitian ini mendapatkan data bahwa kawasan hutan produksi campuran menjadi salah satu lokasi dengan biodiversitas avifauna terbanyak.

Kekayaan fauna di Karanganyar, secara khusus pada kawasan Gunung Lawu tidak terbatas pada jenis avifauna. Pada kawasaan ini masih dapat ditemukan jenis endemic Macan Tutul (*Panthera pardus*), Monyet ekor Panjang (*Macaca fascicularis*) hingga Landak (*Hystrix javanica*). Kondisi ini menunjukkan bahwa Gunung Lawu masih menyediakan habitat memadai meski banyak alih fungsi lahan. Secara umum, data yang dirilis Bappeda Karanganyar (2016) menunjukkan keberadaan 12 tanaman dan satwa liar (TSL) dilindungi (14 fauna dan 8 flora), 12 fauna terancam punah dan 15 TSL endemic (3 fauna dan 12 flora).

Upaya konservasi di Karanganyar dilakukan lebih banyak dengan metode insitu artinya di habitat aslinya. Berdasarkan data Dokumen SDG Jawa Tengah (2019) memiliki 7080,2 ha hutan lindung, 1 taman hutan rakyat Ngargoyoso (Tahura K.G.P.A.A Mangkunagoro I) dan 1 taman wisata alam Grojogan Sewu.

Taman Wisata Grojogan Sewu saat ini menjadi salah satu primadona wisata Kabupaten Karanganyar untuk melengkapi fungsi dan manfaat konservasi. Taman Wisata ini memiliki luas 64,3 ha dengan karakteristik bentang lahan yang bergelombang sampai bergunung. Jenis tanah andosol, dengan ketinggian + 950 m di atas permukaan laut dan memiliki potensi flora Pinus (*Pinus merkusii*), Suren (*Toona sureni*), Puspa (*Schima walichii*).

Tahura KGPAAMangkunagoro I merupakan kawasan pelestarian alam untuk menunjang, pendidikan, pariwisata dan rekreasi. Merupakan satu-satunya Tahura di wilayah Provinsi Jawa Tengah. Di dalam tahura ini terdapat berbagai jenis flora terdiri dari berbagai jenis vegetasi endemik, dan fauna yang sebagian merupakan fauna langka yang tidak kurang dari 34 jenis binatang. Selain sebagai tempat rekreasi juga untuk kegiatan penelitian dan perkemahan. Terletak di Kecamatan Ngargoyoso, Kabupaten Karanganyar tepat berada dibelakang Candi Suku (Widiyanto, 2014).



Gambar 16. Beberapa jenis fauna di Kabupaten Karanganyar, dari kiri kekanan : Monyet ekor panjang di taman wisata alam Grojogan Sewu, Macan Tutul Lawu pasca tertangkap oleh BKSDA (foto : travel.tempo.co.id, Cekakak Sungai (foto : Mubarik dkk, 2020) dan Elang Jawa (foto : Mubarik dkk, 2020)

Sebagai Taman Rekreasi dan lokasi Penelitian Tahura KGPA Mangkunagoro I juga dapat dijadikan gudang ilmu pengetahuan. Keanekaragaman flora dan fauna dapat dikembangkan sebagai media pendidikan dan penelitian. Di kawasan ini terdapat Taman Bougenvile, dengan berbagai macam spesies bunga bougenvile, warna-warni dan menyejukkan mata. Luasan keseluruhan Tahura ini berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan Nomor 849/Kpts-II/1999 tanggal 11 Oktober 1999 tentang perubahan Fungsi Kawasan Hutan adalah ± 231.3 ha yang terletak di Resort Pemangkuan Hutan Tambak Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan Lawu Utara, Kesatuan Pemangkuan Hutan Surakarta, Kabupaten Dati II Karanganyar, Propinsi Jawa Tengah.



D. Kajian Lingkungan Sosiokultural

1. Kondisi Demografi

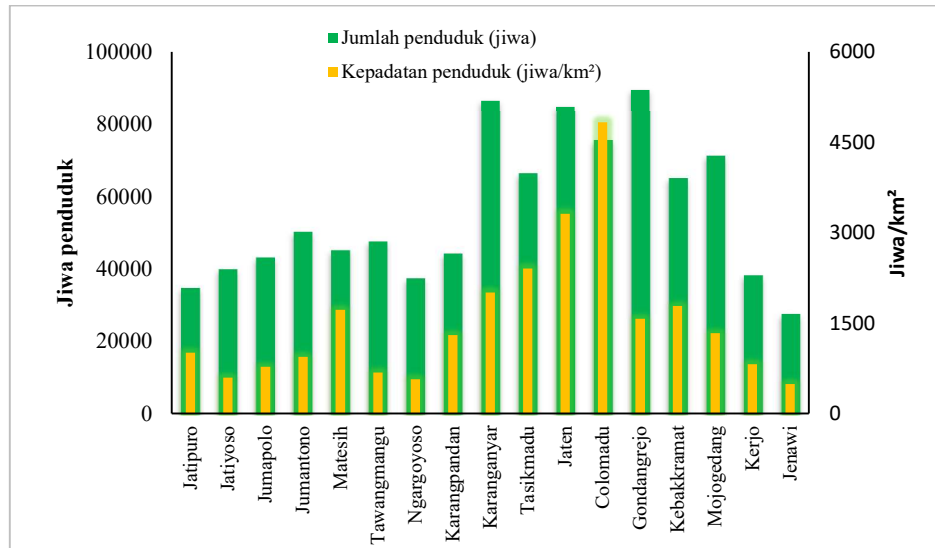
Keseluruhan populasi penduduk di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2022 adalah 947.642 jiwa. Jumlah tersebut meningkat signifikan dibandingkan data tahun 2020 yang berjumlah 931.963 jiwa. Secara umum, proyeksi BPS Karanganyar menunjukkan rata-rata rasio tahunan peningkatan penduduk Karanganyar pada 2017-2022 adalah 1,46%. Rasio pertumbuhan populasi tertinggi adalah di Kecamatan Jatipuro, Jumapolo dan Jumantho yang mengindikasikan kemunculan pusat-pusat perekonomian baru. Rasio pertumbuhan terendah pada Kecamatan Colomadu, Jaten dan Kebakkramat yang mengindikasikan kejenuhan lokasi tersebut akibat daya tampung mendekati batasan maksimum. Kecamatan dengan rasio pertumbuhan terendah merupakan kawasan aglomerasi Kota Surakarta yang telah berubah secara perlahan menjadi kawasan perbatasan kota (*urban fringe*).

Kecamatan dengan penduduk terbesar adalah Gondangrejo, Karanganyar, Jaten dan Colomadu. Kecamatan dengan kepadatan penduduk tertinggi adalah Colomadu, Jaten, Tasikmadu dan Karanganyar. Lokasi kepadatan tertinggi merupakan kecamatan yang menjadi wilayah aglomerasi (Colomadu dan Jaten) serta pusat perekonomian dan pemerintahan Karanganyar (Tasikmadu dan Karanganyar). Daya tarik kegiatan antropogenik, ekonomi dan fasilitas jasa pendukung menjadikan lokasi-lokasi tersebut sebagai primadona sentralisasi pemukiman penduduk. Kondisi berbeda terjadi pada Kecamatan Jenawi, Ngargoyoso, dan Jatiyoso yang memiliki penduduk tersedikit sekaligus kepadatan terendah karena aksesibilitas ke pusat perekonomian dan kondisi bentang lahan yang dianggap kurang menguntungkan bagi pemukiman. Meskipun demikian kondisi kepadatan penduduk yang beragam memberikan potensi penyusunan fokus fungsi lingkungan berbeda-beda pada setiap lokasi tersebut. Luas Kabupaten Karanganyar kemungkinan menjadi salah satu problematika dalam pemerataan pembangunan aksesibilitas dan infrastruktur untuk mendukung perkembangan ekonomi di setiap kecamatan. Kondisi ini akan menjadi salah satu pilihan masyarakat dalam membentuk pemukiman baru.

Kawasan aglomerasi dipandang sebagai zona dengan pertumbuhan pesat menuju perkotaan. Kawasan ini rentan alih fungsi lahan yang dapat memunculkan dua skenario. Pertama adalah kepadatan penduduk meningkat pada fase awal



pertumbuhan kawasan. Kedua adalah penurunan kepadatan karena pergeseran pemukiman menjadi fasilitas jasa, perdagangan maupun layanan publik.



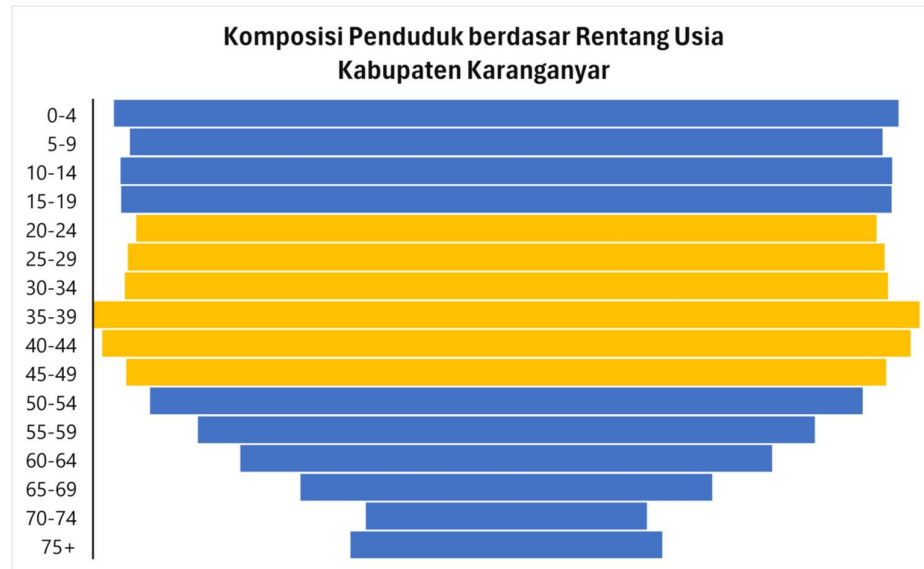
Gambar 17. Jumlah dan kepadatan penduduk seluruh kecamatan di Kabupaten Karanganyar 2022 (Sumber : pengolahan data BPS Karanganyar, 2023)

Laju pertumbuhan penduduk Kabupaten Karanganyar pada 2021-2022 mencapai 0,94 yang berada di bawah tren 5 tahunan. Kecamatan dengan laju pertumbuhan penduduk tertinggi berada di kawasan rural yaotu Jatipuro, Jumapolo dan Jumantono. Laju pertumbuhan penduduk terendah berada pada kawasan *urban fringe* atau aglomerasi Kota Surakarta yaitu Tasikmadu dan Colomadu. Kondisi ini mengindikasikan perluasan wilayah kota karena dinamika ketersediaan lahan. Kepadatan pada kawasan aglomerasi yang tela bercorak urban mendorong pengembangan kegiatan pada kawasan rural sekaligus pemukiman pemukiman baru. Kondisi tersebut dapat pula menjadi indikator perbaikan perekonomian terutama pada kawasan rural.

Kabupaten Karanganyar mengalami kondisi umum layaknya wilayah lain di Indonesia yaitu pada fase bonus demografi. Kondisi ini memberikan keuntungan karena usia produktif berjumlah lebih banyak dibandingkan non produktif. Hal ini menjadi modal penting bagi pelaksanaan pembangunan maupun perbaikan perekonomian lokal. Bonus demografi hanya akan bermanfaat ketika didukung oleh kompetensi pendidikan dan sistem birokrasi yang baik, terutama dalam akses pekerjaan maupun usaha. Bonus demografi memiliki potensi dalam tekanan



lingkungan karena pembangunan relatif mampu berlangsung secara masif dan konsisten karena dukungan sumber daya manusia.



Gambar 18. Komposisi penduduk berdasarkan rentang usia di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2022

(Sumber : data BPS Kabupaten Karanganyar diolah, 2023)

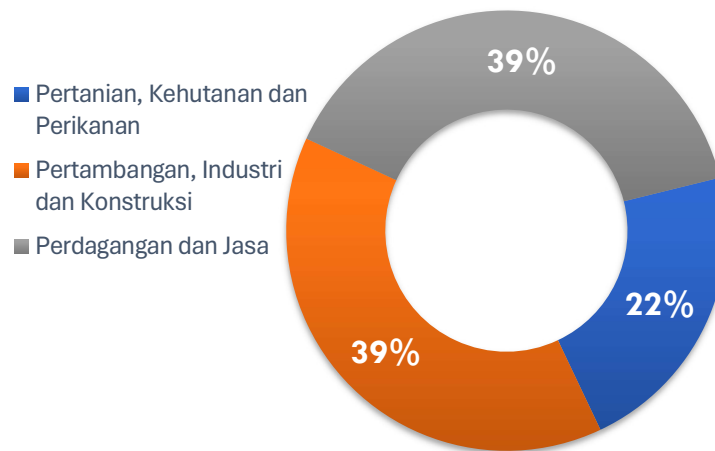
2. Sosioekonomi

Kabupaten Karanganyar memiliki penciri sebagai wilayah dengan karakter agraris. Hal ini tampak dari penggunaan lahan dengan 74,01% dimanfaatkan untuk kegiatan agraris (CDK Solo, 2020). Kondisi tersebut menunjukkan mayoritas perekonomian penduduk berada pada kegiatan agraris dengan sebagian lagi berupaya memberdayakan potensi pariwisata alam. Data CDK Solo menunjukkan Sebagian besar kegiatan agraris ada pada pemanfaatan pertanian lahan kering dan diikuti dengan sawah (wetland). Pemanfaatan lahan sebenarnya menunjukkan kondisi yang masih cukup positif terkait penyediaan lahan terbuka dalam kaitan dengan mitigasi perubahan iklim. Ancaman dari penggunaan lahan untuk perekonomian adalah terjadinya ketidaksesuaian pemanfaatan dengan daya dukung lahan pada sektor agrikultur dan pariwisata.

Data CDK Solo (2020) menunjukkan bahwa meski perekonomian cenderung bergantung pada sektor agraris, namun bidang usaha utama terbagi merata pada sektor pertanian, kehutanan-perikanan dan pertambangan, industri-konstruksi (78% pekerja di atas 15 tahun). Hal tersebut mengindikasikan bahwa terjadi



modernisasi kegiatan antropogenik menuju ke kegiatan padat karya yang dapat menyerap pekerja lebih banyak seperti industri dan konstruksi.



Gambar 19. Bidang kegiatan usaha penduduk berumur 15 tahun ke atas di Kabupaten Karanganyar

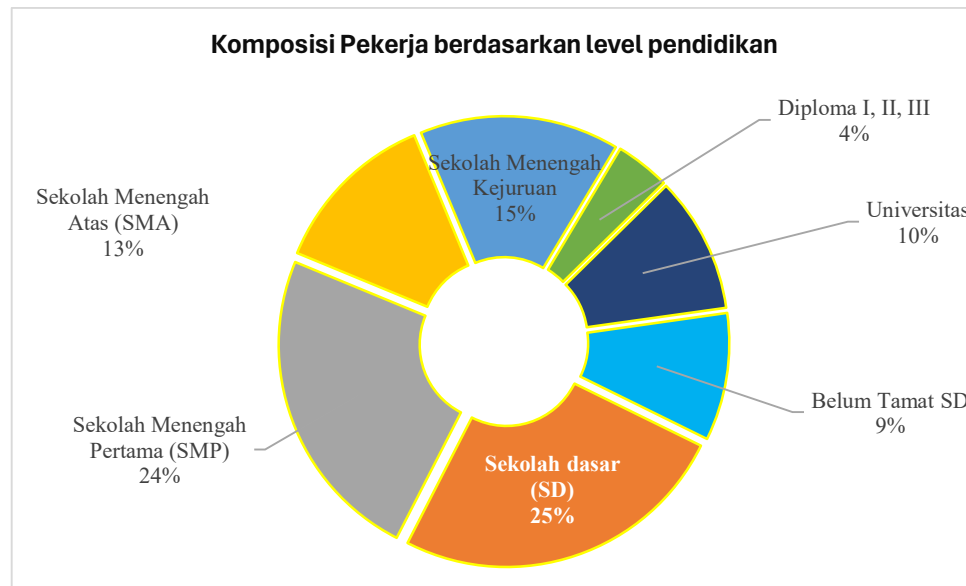
Sumber : data CDK Solo (2020) diolah

Data dari BPS Karanganyar (2023) mendeskripsikan bahwa kesempatan kerja bagi usia 15 tahun keatas memiliki nilai tinggi yaitu 94,30%. Nilai tersebut mengalami peningkatan secara konsisten dari tahun sebelumnya. Kesempatan kerja bagi laki-laki maupun perempuan cukup seimbang yang menunjukkan adanya kesetaraan gender. Tingkat partisipasi Angkatan kerja juga memiliki angka yang cukup tinggi yaitu 70,70%. Kondisi tersebut menurun dibandingkan tahun-tahun sebelumnya sebagai dampak peningkatan populasi angkatan kerja dan pandemi. Perbedaan muncul pada kesempatan kerja terkait gender. Partisipasi angkatan kerja dominan oleh kaum laki-laki dengan gap yang relatif besar antar gender (laki laki 84,24% sedangkan perempuan 63,4). Tingkat pengangguran terbuka di Kabupaten Karanganyar saat ini tergolong rendah karena berada di nilai 5,70.

Pendidikan merupakan wahana penting untuk mengangkat kesejahteraan ekonomi terutama melalui penerapan ipteks. Berdasarkan data BPS Karanganyar (2023) mayoritas pekerja berusia 15 tahun keatas memiliki Pendidikan tertinggi sekolah dasar (25%) dan sekolah menengah pertama (24%). Untuk pekerja dengan Pendidikan terakhir perguruan tinggi (diploma dan sarjana) masih cukup terbatas jumlahnya. Kajian kesempatan bekerja berdasarkan level pendidikan menunjukkan kelompok SD masih menjadi angkatan kerja dengan kebutuhan

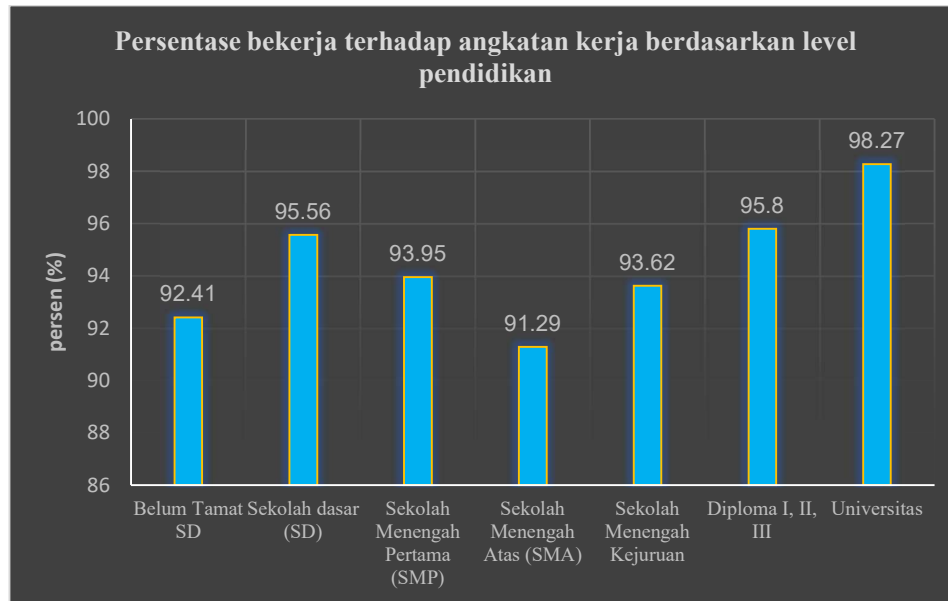


tinggi (95,56%). Kebutuhan pekerja pada level pendidikan tersebut tergolong sangat mudah. Paradoks terjadi ketika pada sisi berbeda kebutuhan tinggi juga tampak di level pendidikan universitas (98,27%). Angkatan kerja dengan level pendidikan sekolah menengah Atas (SMA) memiliki persentase kebutuhan terendah. Angka pengangguran di Kabupaten Karanganyar tahun 2021 mencapai 5,89%. Kesempatan bekerja relatif telah setara antargender namun angka partisipasi angkatan kerja masih dominan pada kelompok laki-laki (84,26 dibanding 57,62).



Gambar 20. Komposisi Pendidikan terakhir pekerja diatas usia 15 tahun di Kabupaten Karanganyar

Sumber : pengolahan data BPS Karanganyar (2023)

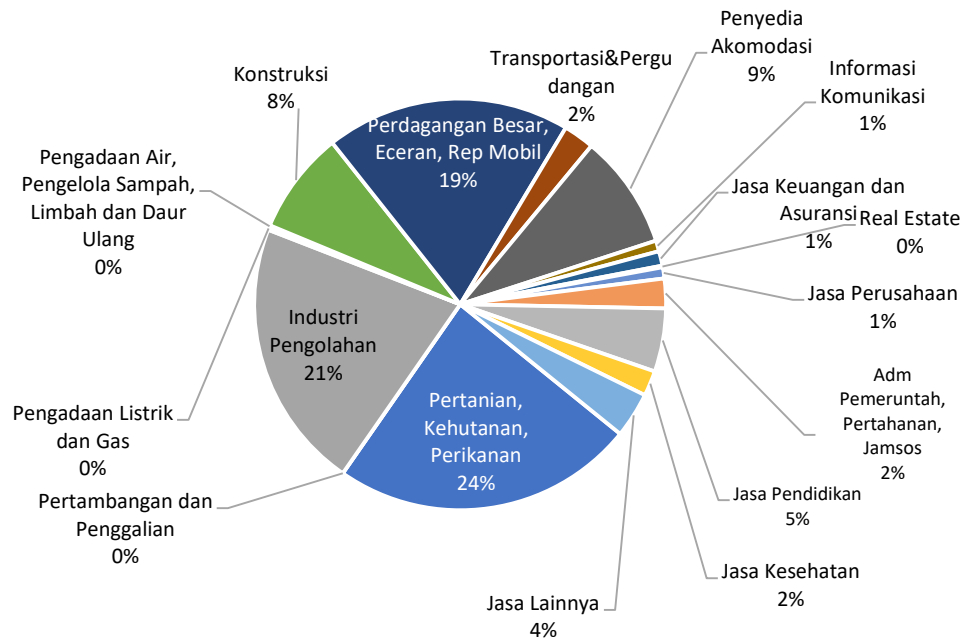


Gambar 21. Persentase bekerja terhadap angkatan kerja berdasarkan perbedaan level pendidikan di Kabupaten Karanganyar 2022

(sumber : pengolahan data BPS Karanganyar, 2023)

Data bidang pekerjaan secara lebih rinci dari BPS Karanganyar (2023) menunjukkan sektor dan pertanian, kehutanan, perikanan (24%) dan industri pengolahan (21%) mendominasi. Kondisi ini menggambarkan heterogenitas mata pencaharian yang didukung oleh bentang lahan beragam pada Kabupaten Karanganyar. Kawasan aglomerasi memiliki beberapa kawasan yang dimanfaatkan oleh industri beragam skala. Industri telah masuk sebagai mata pencaharian utama meski sebagian masyarakat masih bergantung dan bercorak sektor agraris.

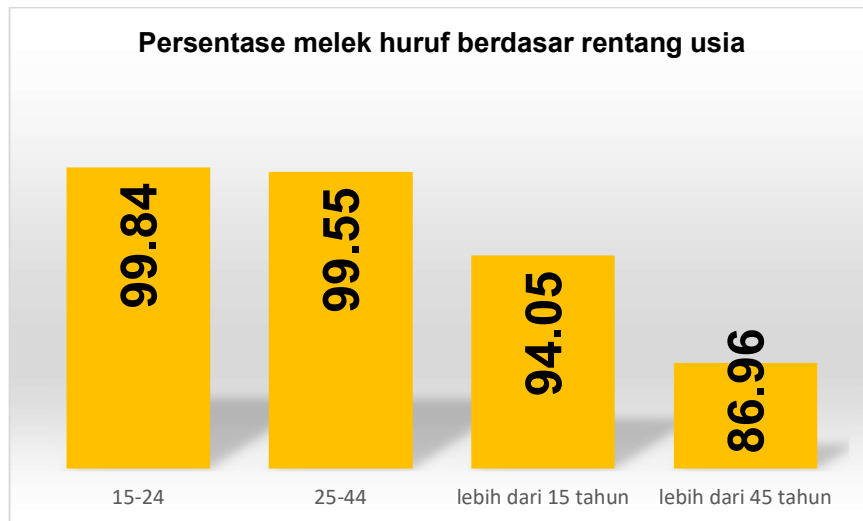
Kabupaten Karanganyar melalui kepemilikan lahan dan sumber daya manusia memiliki daya tarik kuat pada investasi industri. Industri dianggap oleh stakeholder mampu memberikan dampak instan terhadap perbaikan perekonomian dan kesejahteraan. Imbal balik positif tersebut membuat industri berkembang pesat di Kabupaten Karanganyar termasuk penyediaan kawasan industri oleh pemerintah. Pada urutan berikut bidang pekerjaan utama muncul perdagangan, konstruksi dan penyedia jasa menunjukkan perkembangan infrastruktur maupun ragam perdagangan di Kabupaten Karanganyar.



Gambar 22. Detail bidang kegiatan usaha penduduk berumur 15 tahun ke atas di Kabupaten Karanganyar 2022

(Sumber : pengolahan data BPS Karanganyar, 2023)

Kabupaten Karanganyar memiliki modal sumber daya manusia yang menjanjikan di masa depan. Hal ini dibuktikan dengan angka melek huruf yang tinggi pada usia produktif (99,84% pada usia 15-24 tahun dan 99,55% pada usia 25-44 tahun). Persentase tersebut mengalami peningkatan dibandingkan tahun sebelumnya. Usia produktif merupakan modal penting sebagai penggerak utama pembangunan daerah sekaligus menyokong kegiatan usia non produktif. Kondisi melek huruf menunjukkan bahwa melalui pemrograman, perencanaan dan pembimbingan yang tepat, maka masa depan pembangunan di Kabupaten Karanganyar cukup menjanjikan. Melek huruf akan menjadi gerbang untuk memahami ipteks modern.



Gambar 23. Persentase melek huruf berdasarkan rentang usia di Kabupaten Karanganyar 2022

(sumber : pengolahan data BPS Karanganyar, 2023)

Tinjauan pada atribut kemiskinan menunjukkan adanya indikasi peningkatan kesejahteraan masyarakat pada periode 2015-2022. Hal tersebut tampak pada garis kemiskinan (pendapatan perkapita) yang terus mengalami peningkatan dari 2015 sebesar Rp 303.056,00/kapita/bulan menjadi Rp 424.667,00/kapita/bulan pada akhir sesi 2022. Persentase penduduk miskin secara umum menunjukkan tren menurun pada periode yang sama dan terlihat signifikan pada periode 2021-2022.



Gambar 24. Profil kemiskinan Kabupaten Karanganyar 2015- 2022

(sumber : pengolahan data BPS Karanganyar, 2023)



Kabupaten Karanganyar diprediksikan mampu melakukan rebound dengan baik pasca pandemi. Rebound dalam hal ini adalah mengembalikan kesejahteraan masyarakat pada jalur yang sesuai kondisi sebelum pandemi. Indikator situasi tersebut adalah nilai indeks pembangunan manusia (IPM) yang mengalami peningkatan setelah sempat menurun pada 2020 akibat pandemi.

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) mengukur capaian pembangunan manusia berbasis sejumlah komponen dasar kualitas hidup. Sebagai ukuran kualitas hidup, IPM dibangun melalui pendekatan tiga dimensi dasar. Dimensi tersebut mencakup umur panjang dan sehat; pengetahuan, dan kehidupan yang layak. Manfaat penting IPM adalah sebagai indikator penting untuk mengukur keberhasilan dalam upaya membangun kualitas hidup manusia (masyarakat/penduduk). IPM dapat menentukan peringkat atau level pembangunan suatu wilayah/negara.



Gambar 25. Dinamika indeks pembangunan manusia Kabupaten Karanganyar 2015-2022

(sumber : pengolahan data BPS Karanganyar, 2023)

3. Kultural

Variabilitas dalam lingkungan abiotik maupun biotik akan membentuk keanekaragaman kultural sebagai wujud upaya penghormatan, adaptasi dan konservasi masyarakat terhadap fungsi lingkungan. Kabupaten Karanganyar memiliki ragam budaya yang kaya terbentuk oleh keragaman lingkungan. Ragam budaya tersebut kerap kali muncul sebagai primadona dalam pengembangan



pariwisata dan menjadi aset penting bagi masyarakat maupun pemerintah setempat. Kabupaten Karanganyar memiliki beragam budaya yang hingga saat ini masih menjadi tradisi masyarakatnya. Salah satunya adalah perayaan upacara Adat Mandhasiya yang termasuk upacara religi, ini dilakukan oleh masyarakat di Kecamatan Tawangmangu khususnya di Kelurahan Pancot, Blumbang dan Kalisoro, sedangkan Kecamatan Jenawi di desa Anggrasmanis dan Gumeng. Kegiatan ini dilaksanakan tiap hari Selasa Kliwon pada Wuku Mandhasiya. Pada intinya upacara Mandhasiya adalah kegiatan bersih desa dan sedekah bumi.

Selain upacara adat Kabupaten Karanganyar juga memiliki banyak kekayaan budaya lainnya dari berbagai unsur seperti :

- Kekayaan bahasa daerah (dialek Karanganyar) seperti Kata Seru/ Sisipan apa saja yang digunakan penduduk Karanganyar yang berbeda dengan daerah lainnya, misalnya kata “ laelae” atau “elae”
- Pakaian adat (Mayang Mekar di Kecamatan Ngargoyoso), masih ada dan dilestarikan oleh masyarakat Ngargoyoso Kecamatan Ngargoyoso yang dipakai pada acara-acara tertentu namun kadang juga digunakan pada hari- hari biasa. Pakaian ini dipakai/digunakan oleh laki-laki maupun perempuan
- Kesenian daerah (Srandhil) yang berkembang di daerah Matesih yang dipentaskan pada acara/upacara yang ada di Matesih
- Unsur Arsitektur Tradisional Rumah Limasan merupakan arsitektur khas Karanganyar yang keberadaannya hampir punah
- Permaianan olah raga tradisional seperti Gobagsodor/Mbar Suru yang sampai saat ini masih dimainkan anak-anak baik yang berada di desa maupun kota

E. Tinjauan Umum dan Isu Prioritas

Permasalahan lingkungan adalah kondisi lingkungan yang mendapat tekanan dari dalam maupun luar sistem dan berdampak pada menurun atau hilangnya fungsi lingkungan dalam mendukung kehidupan. Permasalahan lingkungan telah dapat terdeteksi ketika daya tampung dan daya dukung lingkungan telah mendekati batasan optimum. Sebagian besar masalah lingkungan global masa kini disebabkan oleh peningkatan kebutuhan antropogenik akibat pertumbuhan populasi. Usaha manusia untuk memenuhi kebutuhan dan bertahan hidup (*survival*) sementara pada waktu yang sama muncul kompetitor



akan berdampak pada tindak over-eksploitasi dengan mengabaikan hak-hak lingkungan.

Sebuah permasalahan disebut berdampak pada lingkungan ketika memenuhi salah satu, beberapa atau bahkan keseluruhan asas lingkungan. Asas lingkungan berjumlah 14 antara lain adalah : (1) kekekalan energi, (2) entropi (ketidakefisienan pemanfaatan energi), (3) kategori sumber daya alam (SDA) meliputi materi, energi, ruang, waktu dan diversitas, (4) jenuh dan ketidakjenuhan, (5) peningkatan pengadaan SDA dapat merangsang penggunaan SDA tersebut, (6) Genotip dengan daya pembiakan tertinggi akan dijumpai pada generasi berikutnya, (7) keanekaragaman kekal yang lebih tinggi akan muncul pada lingkungan stabil, (8) tingkat makanan (takson) akan jenuh oleh keanekaragaman, (9) keanekaragaman sebanding dengan biomassa/produktivitas, (10) biomassa/produktivitas meningkat pada lingkungan yang stabil, (11) sistem mantap mengeksploitasi yang tidak stabil, (12) kesempurnaan adaptasi bergantung pada kepentingan relatif, (13) lingkungan fisik stabil memungkinkan keanekaragaman biologi berlaku pada ekosistem mantap dan mempengaruhi stabilitas populasi, (14) derajat pola keteraturan populasi bergantung pada pengaruh sejarah populasi itu sendiri (Watt, 1973).

Prasayarat komponen terdampak pada sebuah permasalahan lingkungan adalah jika masalah tersebut berpengaruh pada keseluruhan komponen lingkungan. Komponen tersebut meliputi abiotik, biotik dan kultural. Hal tersebut adalah kepastian mengingat keterkaitan dan interaksi antar komponen tersebut dalam membentuk kondisi sebuah lingkungan. Artinya adalah, sebuah permasalahan yang muncul dan mempengaruhi salah satu komponen akan turut dirasakan sebagai sebuah dampak nyata oleh komponen lainnya, meskipun waktu dampaknya akan berbeda-beda, bergantung pada kesiapan mitigasi dan adaptasi komponen atau wilayah terdampak.

Karakter yang akan dimiliki oleh sebuah permasalahan lingkungan adalah : dinamis, kompleks, ketidakpastian dan rentan konflik (Mitchell dkk, 2000). Dinamis bermakna permasalahan lingkungan akan mengakibatkan perubahan dan fluktuasi terhadap keseluruhan komponen lingkungan. Permasalahan tersebut juga akan berfluktuasi sehingga memunculkan perubahan masalah (bertambah maupun berkurang) pada masa mendatang. Kompleks bermakna bahwa masalah lingkungan akan berdampak pada keseluruhan komponen lingkungan dan membutuhkan penyelesaian berbeda. Ketidakpastian bermakna bahwa masalah



lingkungan adalah serba tidak pasti, termasuk pada keberhasilan upaya penanggulangannya. Hal tersebut disebabkan data-data pendukung dalam perumusan penyelesaian dipastikan diperoleh secara tidak utuh akibat beragam keterbatasan. Sifat rentan konflik menunjukkan bahwa permasalahan lingkungan berpotensi untuk menimbulkan konflik kepentingan, baik ketika permasalahan tersebut berlangsung, dibiarkan maupun saat dilakukan upaya penanggulangan.

Permasalahan lingkungan akan memiliki karakter khas dan bersifat lokal untuk suatu wilayah administratif. Secara global, beberapa permasalahan lingkungan dipandang sebagai masalah umum yang terjadi khususnya pada masyarakat dan lingkungan perkotaan. Namun, ciri alam, bentang lahan dan aktivitas antropogenik lokal akan mendorong munculnya permasalahan lingkungan secara lebih spesifik. Adapun berdasarkan sumbernya, permasalahan lingkungan dapat dikategorikan sebagai :

1. Masalah dengan sumber global sebagai sebuah tren yang terjadi sebagai dampak aktivitas antropogenik secara umum di dunia seperti : efek rumah kaca dan perubahan iklim
2. Masalah sebagai dampak keterkaitan atau interaksi dengan daerah lainnya seperti : aglomerasi pada wilayah peri urban (WPU), masalah pencemaran sungai yang terjadi pada kawasan tengah atau hilir sebagai akibat pencemaran di kawasan hulu atau wilayah perkotaan yang dilintasi sebelumnya
3. Masalah sebagai dampak terjadinya bencana alam seperti : gempa bumi, gunung berapi, banjir, tanah longsor
4. Masalah sebagai dampak kegiatan antropogenik lokal seperti : kebakaran hutan, pencemaran pertambangan lokal, pencemaran udara pada jalan raya.

Kabupaten Karanganyar merupakan salah satu kawasan yang masih didominasi oleh corak agraris. Wilayah administratif yang luas didominasi oleh penggunaan lahan untuk kepentingan pertanian, perkebunan atau kehutanan. Kondisi tersebut memberikan batasan yang cukup jelas antara kawasan urban dan rural. Ketersediaan lahan hutan yang cukup luas juga membuat Kabupaten Karanganyar dapat menyediakan alokasi memadai untuk kawasan lindung bagi habitat atau kehutanan.

Wilayah administratif Kabupaten Karanganyar memiliki bentang lahan yang beragam dengan keberadaan Wukir Mahendra (Gunung Lawu) sebagai salah satu



penciri ekosistem. Variasi pada ketinggian lahan membuat Kabupaten Karanganyar memiliki ekosistem dan habitat yang beragam. Potensi tersebut menjadi penanda sekaligus modal penting dalam kekayaan sumber daya genetik. Kondisi lahan tersebut sekaligus memberikan dampak positif pada ketersediaan daya tarik wisata alam dan kekayaan dari sumber daya alam hayati maupun non hayati. Pada sisi lain, kondisi bentang lahan tersebut memberikan resiko pada kerawanan terhadap bencana.

Potensi yang dimiliki oleh Kabupaten Karanganyar menjadi sebuah paradoks pada pelaksanaan pembangunan dan pencapaian kesejahteraan masyarakat. Potensi tersebut menjadi sebuah modal berharga dalam mengembangkan perekonomian masyarakat. Namun, pemanfaatan yang dilakukan dipastikan akan berkonsekuensi pada kepentingan konservasi lingkungan setempat. Kondisi tersebut akan memunculkan tantangan besar bagi tata kelola untuk memastikan harmonisasi antara tiga pilar (lingkungan, ekonomi dan sosial) untuk tujuan keberlanjutan. Hal ini semakin rentan dengan kondisi pandemi yang dapat mendorong overeksploitasi sumber daya untuk percepatan pemulihan ekonomi.

Luasan wilayah serta karakter yang beragam memunculkan masalah kompleks bagi pengelolaan lingkungan di Kabupaten Karanganyar. Tata kelola akan menghadapi cakupan wilayah yang besar sehingga memerlukan sumber daya manusia maupun infrastruktur lebih banyak. Pada sisi lain, ketersebaran secara geografis dan hubungan dengan wilayah lain akan memunculkan ragam masalah berbeda dengan mitigasi berbeda pula. Kawasan pegunungan akan menghadapi masalah terkait kebencanaan dan ancaman laten dari penyelenggaraan pariwisata pada penggunaan lahan dan sampah. Kawasan perbatasan dengan Kota Surakarta menghadapi dampak aglomerasi pada penggunaan lahan, pencemaran dan perubahan corak sosiokultur masyarakat. Kawasan aglomerasi berperan penting bagi Kabupaten Karanganyar sebagai kawasan ekonomi strategis dan memiliki fungsi pendukung penting bagi kawasan urban Kota Surakarta. Wilayah peri urban tersebut, seperti Kecamatan Colomadu dan Jaten mengalami perkembangan pesat sebagai kawasan urban baru.

Roda perekonomian Kabupaten Karanganyar tidak sepenuhnya bergantung pada sektor pertanian, meskipun mayoritas lahannya digunakan oleh sektor tersebut. Berdasarkan data PDB harga berlaku maupun konstan, Kabupaten Karanganyar saat ini dominan oleh pendapatan dari industri pengolahan serta



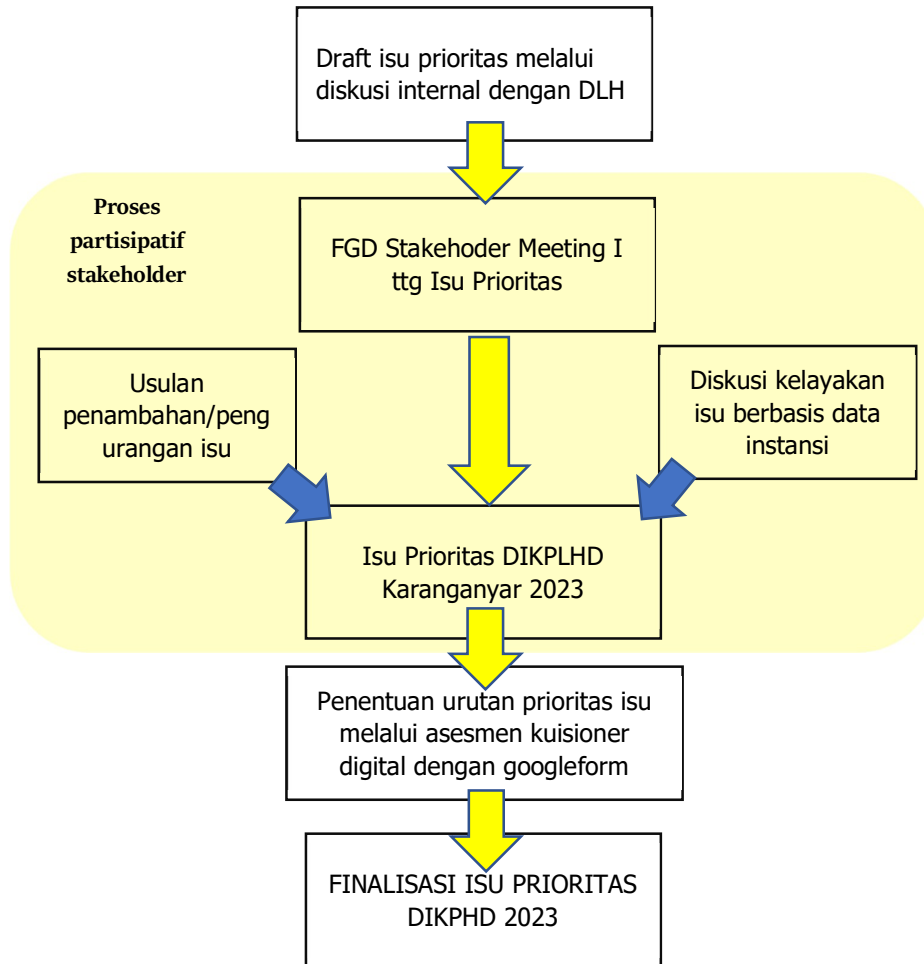
perdagangan, hotel dan restoran. Hal tersebut menunjukkan bahwa industrialisasi telah berlangsung meski pada lokasi terbatas juga pemanfaatan pada potensi pariwisata.

Pemerintah Kabupaten Karanganyar telah melaksanakan beragam kebijakan dan tindakan untuk mengelola lingkungan dengan baik. Salah satu yang cukup krusial adalah penetapan RTRW. Keberadaan Perda RTRW akan memberikan kekuatan hukum dan perlindungan lebih pada ekosistem karena telah membagi secara jelas penggunaan kawasan dalam dua kluster utama yaitu budidaya dan perlindungan. Regulasi penting lainnya adalah dokumen RPJMD yang telah disusun berbasis KLHS. Keberadaan dokumen RPJMD 2018-2023 akan memberikan arahan pada pembangunan sesuai dengan kondisi dan kemampuan lingkungan serta target pembangunan berkelanjutan yang harus dicapai secara bertahap.

Pemanfaatan antropogenik akan memunculkan permasalahan atau isu lingkungan. Isu tersebut kemunculannya akan bergantung pada beragam faktor namun lebih dominan oleh pandangan masyarakat pada masalah tersebut. Ketersediaan media sosial saat ini memudahkan sebuah isu menjadi tren di masyarakat dan menekan otoritas terkait untuk segera bertindak. Pada kondisi tersebut suatu isu bisa muncul sebagai sebuah isu prioritas dengan digerakkan oleh pandangan masyarakat.

Partisipasi masyarakat Kabupaten Karanganyar cukup baik untuk dapat membantu pada pelaksanaan tata kelola lingkungan. Masyarakat memiliki kemauan dan akses berpartisipasi melalui beragam LSM lingkungan dalam upaya konservasi maupun penanggulangan bencana.

Isu prioritas lingkungan hidup Kabupaten Karanganyar dirumuskan melalui proses partisipatif dengan metode diskusi bersama dengan keseluruhan pemangku kepentingan lingkungan hidup Kabupaten Karanganyar. Hal tersebut tentunya dilakukan sesuai dengan arahan pada Pedoman Nirwasita Tantra Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia tahun 2022. Pelaksanaan *Focus Group Discussion* (FGD) dilaksanakan untuk menjaring aspirasi stakeholder (mewujudkan prinsip partisipatif konsultatif) dalam rangka perumusan dan penentuan isu prioritas lingkungan hidup Kabupaten Karanganyar.



Gambar 26. Skema mekanisme penetapan isu prioritas

Sumber : Dokumen DIKPLHD Kabupaten Karanganyar, 2023

Isu prioritas lingkungan DIKPLHD 2023 yang awal diajukan (Daftar nominasi isu panjang) terdapat 6 poin yaitu : (1) masalah pengelolaan sampah, (2) alih fungsi lahan dan penyediaan RTH di kawasan perkotaan, (3) manajemen kebencanaan, (4) penurunan kualitas air sungai, (5) permasalahan penyediaan air baku yang layak dan aman serta (6) persepsi dan budaya lingkungan. Keenam nominasi isu tersebut didapatkan melalui mekanisme musyawarah dan dengar pendapat pada pelaksanaan FGD I. Daftar panjang tersebut kemudian dinilai (mekanisme skoring Likert melalui googleform) oleh seluruh stakeholder Kabupaten Karanganyar untuk mendapatkan isu prioritas lingkungan. Kriteria skoring adalah kekhasan kondisi, urgensi penanganan, perhatian publik, signifikansi dampak dan keterkaitan dengan kondisi lingkungan. Isu yang dipilih merupakan peristiwa yang berlangsung pada tahun 2022. Berikut adalah



pengolahan hasil skoring isu panjang oleh seluruh stakeholder lingkungan Kabupaten Karanganyar.

1. Penurunan kualitas air sungai (peringkat 1, skor 21)
2. Masalah pengelolaan sampah (peringkat 2, skor 19,5) dan
3. Persepsi dan budaya lingkungan (peringkat 3, skor 19,5)

Ketiga isu tersebut dipilih sebagai isu prioritas lingkungan hidup Kabupaten Karanganyar 2023. Hasil skoring pada keenam daftar isu panjang sebenarnya mendapatkan selisih cukup tipis. Kondisi tersebut menunjukkan ragam isu yang sama-sama mencuat secara signifikan pada tahun 2022 serta direspon oleh publik. Isu prioritas lingkungan pada DIKPLHD 2023 kemudian hanya mengangkat 3 isu sebagai upaya untuk memberikan fokus lebih pada urgensi penyelesaian masalah lingkungan.

1. Penurunan Kualitas Air Sungai

Kabupaten Karanganyar merupakan sebuah daerah dengan pertumbuhan yang relatif cepat baik dari jumlah penduduk maupun dari sektor ekonomi yang timbul akibat masuk dalam daerah aglomerasi. Hal ini ditandai dengan peningkatan jumlah penduduk, kebutuhan lahan hunian yang semakin meningkat, serta peningkatan jumlah industri yang ada baik dalam skala mikro hingga skala besar. Dari data Karanganyar Dalam Angka 2023 jumlah penduduk Kabupaten Karanganyar ada pada angka 947.642 jiwa, sedangkan untuk industri berskala besar saja terdapat lebih dari 50 yang terdaftar. Ini membuat tingginya aktivitas antropogenik yang mana memberikan tekanan juga bagi lingkungan.

Salah satu dampak dari padatnya kegiatan di Kabupaten Karanganyar ialah penurunan kualitas air sungai yang ada di sana, penurunan kualitas ini perlu mendapat perhatian dan penanganan serius karena bila dibiarkan penurunan kualitas air sungai dapat sampai pada titik pencemaran. Penurunan kualitas air sungai yang ada di Karanganyar diduga disebabkan oleh limbah domestik, limbah industri, dan limbah dari kegiatan agrikultur khususnya peternakan. Dari pemantauan langsung, sungai-sungai di Karanganyar berwarna, berbuih, bahkan terkadang menghasilkan bau tidak sedap yang dapat diindikasikan mengandung logam berat. Penurunan kualitas air sungai ini dapat mempengaruhi komponen lingkungan (abiotik, biotik, dan culture) dan bahkan menyebabkan permasalahan lingkungan. Penurunan kualitas sungai dapat menyebabkan terganggunya ekosistem sungai, menurunnya produktivitas



perikanan, kehilangan keanekaragaman hayati ekosistem sungai, dan penurunan jasa lingkungan yang dapat disediakan oleh sungai yang mana dapat mempengaruhi komponen sosial masyarakat.

2. Masalah Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah adalah tantangan yang perlu dihadapi dan diatasi. Dalam masyarakat modern, peningkatan konsumsi dan produksi sampah telah menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Permasalahan yang berkaitan dengan sampah dapat terjadi akibat pertumbuhan penduduk, urbanisasi, perubahan pola konsumsi, infrastruktur pengelolaan tidak memadai, sistem pengumpulan sampah yang tidak efisien, dan rendahnya kesadaran.

Masalah pengelolaan sampah merupakan sebuah permasalahan besar di Kabupaten Karanganyar. Masalah ini terjadi pada hulu hingga hilir alur pengelolaan. Mulai dari kesadaran pemilahan dan pengumpulan sampah, pembuangan, pengangkutan hingga, kapasitas TPA menjadi permasalahan. Hal ini menyebabkan adanya berbagai masalah seperti tertumpuknya sampah di jalan-jalan desa, contohnya pada akses jalan dusun Wegal desa Pandeyan, Tasikmadu. Pada sepanjang jalan dusun banyak tumpukan sampah berjejer sepanjang jalan sejauh 200 m. Hal ini pastinya menurunkan estetika, pencemaran bau, dan berpotensi mengundang vektor penyakit. Selain pada sepanjang jalan dusun, sampah juga berserakan di sekitar fasum seperti GOR RM Said dan Alun-alun kota. Sampah pada fasum ini dapat menyebabkan turunya estetika, menurunkan kenyamanan pengunjung dan hingga pada akhirnya penurunan fungsi dari fasum itu sendiri.

Pada TPA juga terjadi masalah yakni overload jumlah sampah harian yang masuk. TPA yang seharusnya menjadi wadah pengelolaan akhir tidak dapat melakukan fungsinya dengan maksimal. Sehingga perlu adanya penanganan permasalahan sampah dari hulu hingga ke hilir.

3. Persepsi dan Budaya Lingkungan

Selain sarana dan prasarana budaya merupakan sebuah komponen penting dalam menjaga kelestarian lingkungan. Persepsi budaya lingkungan merujuk pada cara individu atau kelompok memandang, memahami, dan berinteraksi dengan lingkungan alam di sekitar mereka. Ini mencakup pemahaman tentang hubungan antara manusia dan alam serta nilai-nilai, keyakinan, dan perilaku yang berkaitan dengan lingkungan. Persepsi budaya lingkungan dapat



menentukan pola pengelolaan lingkungan oleh suatu kelompok masyarakat. Apakah pola pengelolaannya bertujuan menjaga kelestarian atau hanya memandang lingkungan sebagai sumber daya yang dapat dieksploitasi dapat dipengaruhi oleh budaya lingkungan.

Pada Kabupaten Karanganyar budaya lingkungan menjadi salah satu permasalahan yang perlu ditangani. Hal ini dapat dilihat dari pengumpulan, pembuangan, dan pemilahan sampah yang masih menjadi masalah. Banyak warga yang masih enggan untuk memilah sampah, bahkan masih banyak yang membuang sampah sembarangan seperti yang terjadi pada jalan dusun Wegal desa Pandeyan, Tasikmadu, walau pada daerah tersebut sudah ada larangan dan himbauan untuk tidak membuang sampah di tempat tersebut, masih saja ditemui sampah yang berserakan. Masyarakat masih banyak yang membuang limbah domestiknya langsung ke badan air tanpa melalui tahapan pengelolaan terlebih dahulu. Selain tindakan-tindakan yang menyebabkan pencemaran atau kerusakan lingkungan, masih banyak juga praktik-praktik yang dilakukan masyarakat yang dapat mengganggu ekosistem hingga menurunkan keanekaragaman hayati seperti perburuan liar dan praktik menangkap ikan dengan setrum. Yang mana hal tersebut menunjukkan masih rendahnya budaya lingkungan yang ada di Kabupaten Karanganyar.



BAB III. METODE KEGIATAN

A. Batasan Operasional

Batasan operasional dalam perhitungan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Kabupaten Karanganyar terbagi dalam tiga aspek yaitu batasan spasial, batasan temporal dan batasan pada data penyusun perhitungan. Batasan spasial bermakna pada kawasan dianalisis terbatas hanya pada wilayah administratif Kabupaten Karanganyar seluas 767,79 km². Batasan temporal bermakna pada penulisan waktu pada hasil perhitungan. Hasil perhitungan secara administratif disebut sebagai IKLH tahun 2023 dengan dikontribusikan oleh data data lingkungan pada tahun 2023 (terbaru). Hasil tersebut tidak menggambarkan kondisi pada tahun sebelumnya yang semestinya telah dihitung pada IKLH tahun-tahun tersebut. Batasan data penyusun adalah sesuai dengan pedoman perhitungan IKLH Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan yaitu Indeks Kualitas Air (dari data kualitas air permukaan/sungai), Indeks Kualitas Udara (dari data kualitas udara pada parameter NO₂ dan SO₂ dan Indeks Kualitas Tutupan Lahan (dari data ruang terbuka hijau terbaru).

Pada masing masing indeks penyusun IKLH tersebut memiliki kriteria parameter ideal untuk mendekati kondisi riil pada lingkungan. Bobot dari masing masing indeks penyusun IKLH mengikuti ketentuan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No 27 tahun 2021

Tabel 1. Indikator dan parameter ideal IKLH

No	Indikator	Parameter	Bobot
1	Kualitas Air Sungai	TSS	0,376
		pH	
		Dissolved Oxygen	
		Nitrat	
		Biological Oxygen Demand	
		Chemical Oxygen Demand	
		Total Fosfat	
		Fecal Coliform	
2	Kualitas Udara	SO ₂	0,405
		NO ₂	
3	Kualitas Tutupan Lahan	Bersumber pada data RTH publik	0,219



PermenLHK No 27 tahun 2021 menampilkan perubahan pada pembobotan masing masing komponen indeks penyusun IKLH. Regulasi tersebut menjelaskan bahwa IKU menjadi kompenen dengan boboot tertinggi dan IKL terendah. Hal ini berkebalikan dengan pembobotan sebelumnya yang memunculkan IKL dengan bobot tertinggi dibandingkan komponen lain.

Pada data perhitungan IKLH Kabupaten Karanganyar tahun 2022, hampir seluruh parameter tersedia sebagai bahan perhitungan. Hal ini menunjukkan berbasis parameter maka hasil hitungan telah menggambarkan kondisi kualitas lingkungan, meskipun ketidakpastian dalam mewakili kondisi wilayah masih akan ditentukan oleh ketercukupan sampel.

B. Koleksi Data

1. Sumber Data

Data yang digunakan sebagai dasar perhitungan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Kabupaten Karanganyar tahun 2023 merupakan kombinasi data *bottom up* dan *top down*. Data *bottom up* merujuk pada data primer yang diambil dan dianalisis secara langsung dari beberapa titik sampel pemantauan lingkungan. Data tersebut meliputi data pengujian kualitas air sungai dan kualitas udara. Data *top down* adalah data yang menunjukkan kondisi umum pada suatu variabel namun bukan merupakan hasil pengamatan langsung di lapangan. Keseluruhan data telah tersedia dalam website ppkl.menlhk.go.id/iklh/. Data dasar analisis menggunakan yang telah terverifikasi di dalam websiter tersebut.

2. Jenis Data

a. Kualitas Air

Data kualitas air diambil pada segmen segmen sungai. Pengujian kualitas air sungai di Kabupaten Karanganyar, biasanya dilakukan empat kali kali setahun mewakili musim penghujan dan kemarau. Data tersebut ditambah dengan data pemantauan provinsi dan pusat. Perbedaan musim akan mempengaruhi kapasitas daya dukung terhadap beban pencemar berkaitan dengan konsentrasi pengenceran.

Data pengujian kualitas air Kabupaten Karanganyar tahun 2023 berasal dari 35 segmen sungai. Pengujian dilakukan mewakili segmen hulu, tengah



dan hilir pada 8 sungai dan 3 waduk (bendungan). Pengujian kualitas air sungai dilakukan pada sungai : Bengawan Solo, Ngringo, Siwaluh, Grompol, Jlantah, Mungkung, Pepe dan Samin. Pelaksanaan uji kualitas air dilakukan pada badan air tergenang yaitu waduk sebagai berikut : Lalung, Delingan dan Gondang. Variabel kualitas air yang diuji lengkap memenuhi standar pedoman dalam PermenLHK No 27 tahun 2021 meliputi TSS, pH, DO, BOD, COD, total fosfat, nitrat dan fecal coliform. Keseluruhan parameter tersebut telah mewakili parameter fisik, kimia dan biologi pada perairan tawar. Data pada 4 sungai tersebut telah memenuhi variasi spasial pada bagian hulu, tengah dan hilir serta variasi temporal pada musim panas dan hujan.

b. Kualitas Udara

Data kualitas udara merupakan data yang representatif untuk mewakili area padat kendaraan (transportasi), area pemukiman, area perkantoran dan area industri. Lokasi sampel tidak diperkenankan berada pada kawasan sama atau berdekatan kurang dari radius 1 km. Hal ini untuk memastikan bahwa setiap titik sampel menunjukkan karakter spesifik pada aktivitas antropogenik yang berlangsung di sekitarnya. Untuk seluruh titik sampel dilakukan pengujian udara ambien pada parameter NO_2 dan SO_2 .

(1). Area transportasi

Pemilihan representasi ini bertujuan untuk menguji dampak emisi gas buang kendaraan bermotor terhadap kualitas udara ambien. Jarak pengambilan sampel ideal adalah 5-10 meter dari bahu jalan.

(2). Area pemukiman

Pemilihan representasi ini bertujuan menguji perubahan kualitas udara ambien akibat aktivitas domestik atau pemukiman padat. Aktivitas tersebut terutama dari konsumsi bahan bakar secara langsung.

(3). Area perkantoran

Pemilihan representasi ini bertujuan menguji perubahan kualitas udara ambien sebagai dampak aktivitas perkantoran, pasar atau zona komersil. Serupa dengan area pemukiman, sumber emisi pada representasi ini adalah konsumsi bahan bakar secara langsung.



(4). Area industri

Pemilihan representasi ini bertujuan menguji perubahan kualitas udara ambien sebagai dampak aktivitas industri. Serupa dengan area pemukiman, sumber emisi pada representasi ini adalah konsumsi bahan bakar secara langsung pada proses produksi maupun kegiatan pendukung yang dilaksanakan di area tersebut.

Pada data hitungan IKLH Kabupaten Karanganyar tahun 2023, pengujian sampel udara ambien dilaksanakan pada empat lokasi yang mewakili setiap representasi aktivitas antropogenik utama. Keempat lokasi tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Lokasi pengujian sampel udara ambient

No.	Lokasi	Waktu	Peruntukan
1	Lab Penguji DLH Karanganyar	Juni 2023	Perkantoran
2	Lab Penguji DLH Karanganyar	September 2023	Perkantoran
3	Pemukiman Tegal Asri	Juni 2023	Pemukiman
4	Pemukiman Tegal Asri	September 2023	Pemukiman
5	Balai Desa Jetis	Juni 2023	Industri
6	Balai Desa Jetis	September 2023	Industri
7	Kantor Kecamatan Jaten	Juni 2023	Transportasi
8	Kantor Kecamatan Jaten	September 2023	Transportasi

Sumber : DLH Kabupaten Karanganyar, 2023

Pengujian udara ambient dilakukan pada dua waktu (Juni dan September 2023) dengan pendekatan *passive sampler*. Metode ini menyempurnakan pendekatan tahun sebelumnya dengan variasi temporal dengan keseluruhan secara teoritis telah mewakili perubahan lingkungan akibat perbedaan musim (panas dan penghujan).

c. Kualitas Tutupan Lahan

Data yang digunakan sebagai dasar hitungan IKTL bersumber dari data sekunder pemerintah. Data sekunder berasal dari dokumen instansi terkait secara khusus untuk ruang terbuka hijau (RTH) mendetail pada kawasan perkotaan. Data tutupan lahan yang tersedia untuk perhitungan IKLH Kabu[at]ten Karanganyar 2023 telah mewakili keseluruhan wilayah administratif. Ketersediaan tutupan lahan mencakup RTH perkotaan, kawasan hutan, belukar dalam kawasan hutan dan rehabilitasi hutan-



lahan. Data tutupan lahan memanfaatkan ketersediaan data yang telah terverifikasi oleh KLHK dalam website data IKLH.

C. Analisis Data

1. Indeks Kualitas Air

Dasar bagi perhitungan IKA adalah metode analisis *Pollution Index* (PIj) yang biasa digunakan dalam penentuan status mutu air. Pertimbangan analisis dengan metode ini adalah cakupan keseluruhan segmen sungai yang mewakili kondisi daerah aliran sungai (DAS) bagian hulu, tengah dan hilir. Nilai PIj akan berkebalikan dengan IKA. *Pollution Index* yang tinggi akan bermakna pada penurunan kualitas dan fungsi air. Detail mekanisme perhitungan dan modifikasi koefisien masing masing variabel tercantum pada Lampiran 2 Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 115 Tahun 2003. Baku mutu yang digunakan sebagai bagian intergratif penentuan nilai PIj diambil dari Lampiran VI PP No 22 Tahun 2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Berikut adalah formula dasar dalam perhitungan nilai PIj.

$$PIj = \sqrt{\frac{\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_M^2 + \left(\frac{Ci}{Lij}\right)_R^2}{2}}$$

Dengan

- Ci : Konsentrasi parameter i kualitas air (hasil pantauan)
Lij : Konsentrasi parameter i kualitas air dalam baku mutu peruntukkan air kelas j
 $(Ci/Lij)_M$: Nilai maksimum Ci/Lij
 $(Ci/Lij)_R$: Nilai rata rata Ci/Lij

Sumber : KepmenLH No 115 Tahun 2003

Pada perhitungan IKA Kabupaten Karanganyar tahun 2023 digunakan pendekatan bahwa untuk segmen hulu dan tengah menggunakan baku mutu peruntukkan kelas II sedangkan untuk hilir dengan baku mutu kelas III. Hal ini menyesuaikan pada kondisi dan karakter umum lingkungan di Kabupaten Karanganyar. Hasil penentuan nilai PIj kemudian dijustifikasi untuk mendapatkan konklusi status mutu air berdasarkan level pencemaran. Nilai IKA diperhitungkan berdasarkan akumulasi konversi hasil analisis pada seluruh segmen dengan pemberian bobot nilai sebagai berikut.



Tabel 3. Justifikasi nilai PIj dan pembobotan untuk penentuan nilai IKA

No	Rentang nilai PIj	Status mutu air	Bobot indeks perhitungan IKA
1	$0 < PIj < 1,0$	Memenuhi baku mutu	70
2	$1,0 < PIj < 5,0$	Cemar ringan	50
3	$5,0 < PIj < 10,00$	Cemar sedang	30
4	$PIj > 10,0$	Cemar berat	10

Sumber : KepmenLH 115 tahun 2003, PermenLHK No 27 tahun 2021

Berdasarkan konversi tabel nilai menggunakan pembobotan indek tersebut, maka formulasi hitungan IKA adalah sebagai berikut

$$IKA = (\%PIj_{MB} \times 70) + (\%PIj_{CR} \times 50) + (\%PIj_{CS} \times 30) + (\%PIj_{CB} \times 10)$$

Dengan

PIj_{MB} : Persentase segmen sungai berstatus memenuhi baku mutu

PIj_{CR} : Persentase segmen sungai berstatus cemar ringan

PIj_{CS} : Persentase segmen sungai berstatus cemar sedang

PIj_{CB} : Persentase segmen sungai berstatus cemar berat

IKA Indeks kualitas air

Sumber : PermenLHK No 27 tahun 2021

Hasil akhir dari perhitungan IKA kemudian akan diklasifikasikan berdasarkan rentang nilai untuk menunjukkan kualitas lingkungan pada matra air di suatu daerah sebagai berikut.

Tabel 4. Klasifikasi rentang nilai IKA dan kondisi lingkungan

No	Rentang nilai IKA	Predikat
1	$90 \leq IKA \leq 100$	Sangat Baik
2	$70 \leq IKA \leq 90$	Baik
3	$50 \leq IKA \leq 70$	Sedang
4	$25 \leq IKA \leq 50$	Kurang
5	$0 < IKA \leq 25$	Sangat Kurang

Sumber : PermenLHK No 27 tahun 2021

2. Indeks Kualitas Udara

Hasil pemantauan udara ambient pada beberapa parameter antara lain oksidan, partikulat, karbon monoksida (CO), nitrogendioksida (NO₂) dan sulfur dioksida (SO₂) biasanya ditampilkan dalam sebuah indeks kualitas udara (IKU). Indeksi kualitas udara akan memudahkan pembacaan hasil oleh masyarakat sekaligus evaluais kinerja pengelolaan udara. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan mengarahkan IKU sebagai dasar bagi penyusunan kebijakan pengelolaan kualitas udara.



Saat ini parameter umum yang dijadikan bahan untuk perhitungan IKU di Indonesia adalah NO_2 dan SO_2 . Parameter NO_2 mewakili indikator emisi kendaraan bermotor berbahan bakar bensin sedangkan SO_2 mewakili industri, kendaraan berbahan bakar diesel dan ragam bahan bakar mengandung sulfur lainnya. Pengambilan sampel pada dua parameter tersebut harus mewakili setidaknya empat aktivitas antropogenik meliputi : industri, pemukiman, transportasi dan perkantoran. Sampel harus diambil dengan metode manualpassive sampler sesuai dengan syarat dan kriteria yang telah ditentukan sesuai peraturan. Metodologi perhitungan mengadopsi program European Union sesuai dengan ketentuan yang masih digunakan oleh WHO yaitu perbandingan dengan EU Directives.

Tabel 5. Standar kualitas udara berdasarkan EU Directives

Air Quality	(I_{EU})
Baku mutu EU terlampaui oleh satu polutan atau lebih	> 1
Baku mutu EU terpenuhi secara rata-rata	1
Situasi lebih baik dibandingkan persyaratan rata-rata kondisi normal	< 1

Table 6. Baku mutu udara berdasarkan WHO

No	Polutan	Nilai target/Nilai batas
1	NO_2	Rataan tahunan $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
2	PM	Rataan tahunan $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
3	PM_{10}	Jumlah hari setahun dengan rata-rata harian diatas $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ adalah 35 hari
4	Ozone	25 hari dengan nilai rata-rata pengujian 8 jam $\geq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$
5	$\text{PM}_{2,5}$	Rataan tahunan selama 2,5 tahun adalah $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
6	SO_2	Rataan tahunan $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
7	Benzena	Rataan tahunan $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
8	CO	(-)

$$IKU = 100 - \left(\frac{50}{0,9} \times (I_{EU} - 0,1) \right)$$

Pengelompokkan hasil akhir atau skoring IKU adalah : unggul (skor (y) > 90), sangat baik ($90 > y > 82$), baik ($82 > y > 74$), cukup ($74 > y > 66$), kurang ($66 > y > 58$), sangat kurang ($58 > y > 50$) dan waspada ($y < 50$) (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2014). IKU kemudian menjadi bagian integratif untuk memperhitungkan indeks kualitas lingkungan hidup (IKLH) Bersama dengan indeks kualitas air dan indeks kualitas tutupan lahan.



Hasil akhir dari perhitungan IKU kemudian akan diklasifikasikan berdasarkan rentang nilai untuk menunjukkan kualitas lingkungan pada matra udara di suatu daerah sebagai berikut.

Tabel 7. Klasifikasi rentang nilai IKU dan kondisi lingkungan

No	Rentang nilai IKU	Predikat
1	$90 \leq x \leq 100$	Sangat Baik
2	$70 \leq \text{IKU} \leq 90$	Baik
3	$50 \leq \text{IKU} \leq 70$	Sedang
4	$25 \leq \text{IKU} \leq 50$	Kurang
5	$0 < \text{IKU} \leq 25$	Sangat Kurang

Sumber : PermenLHK No 27 tahun 2021

3. Indeks Kualitas Lahan

IKL merupakan indeks yang mewakili penilaian terhadap isu hijau dalam IKLH. Perhitungan ini akan mengelaborasi beberapa parameter kunci yang menggambarkan adanya aspek konservasi, aspek rehabilitasi dan karakteristik wilayah secara spasial namun dapat disajikan secara sederhana dan mudah dipahami. Data perhitungan IKL tidak hanya dibatasi pada luasan hutan namun akan meliputi

- ✓ Tutupan hutan yang terdiri dari hutran lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder (bekas tebangan), hutan mangrove primer, hutan mangrove sekunder, hutan rawa primer, hutan rawa sekunder dan hutan tanaman
- ✓ Tutupan belukar dan belukar rawa pada hutan
- ✓ Tutupan belukar dan belukar rawa pada fungsi lindung (wilayah dengan kelerengan >25%, sempadan sungai, danau dan sempadan pantai)
- ✓ Tutupan berupa ruang terbuka hijau (hutan kota, taman kota, jalur hijau dll) kebun raya dan taman keanekaragaman hayati

Perhitungan IKL selanjutnya dilakukan dengan menggunakan formula baku sebagai berikut

$$\text{IKL} = 100 - (84,3 - (\text{TL} \times 100)) \times \frac{50}{54,3}$$

Hasil akhir dari perhitungan IKTL kemudian akan diklasifikasikan berdasarkan rentang nilai untuk menunjukkan kualitas lingkungan pada matra tutupan lahan di suatu daerah sebagai berikut.



Tabel 8. Klasifikasi rentang nilai IKL dan kondisi lingkungan

No	Rentang nilai IKL	Predikat
1	$90 \leq \text{IKL} \leq 100$	Sangat Baik
2	$70 \leq \text{IKL} \leq 90$	Baik
3	$50 \leq \text{IKL} \leq 70$	Sedang
4	$25 \leq \text{IKL} \leq 50$	Kurang
5	$0 < \text{IKL} \leq 25$	Sangat Kurang

Sumber : PermenLHK No 27 tahun 2021

4. Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH)

Indeks kualitas lingkungan hidup merupakan gambaran atau kesimpulan awal yang memberikan indikasi cepat dari kondisi lingkungan hidup pada lingkup dan periode tertentu. Artinya adalah indeks kualitas lingkungan menjadi sebuah skala interval dalam penilaian kualitas lingkungan dalam format terhitung (matematis) pada suatu wilayah dalam rentang waktu tertentu. Penilaian tersebut merupakan konklusi atau kesimpulan dari pengamata tiga parameter utama yaitu kualitas air permukaan, kualitas udara ambien dan tutupan lahan.

Indeks kualitas lingkungan hidup tersusun dari data data terbaru pada keseluruhan matra lingkungan. Indeks Kualitas Air (IKA) berbasis pada hasil pengujian kualitas air permukaan yang dikonversi sebagai Pollution Indeks. Indeks Kualitas Udara (IKU) juga dinilai berdasarkan hasil uji ambien yang dikonversi ke standar EU. Begitupula dengan Indeks kualitas tutupan lahan (IKL) yg diperhitungkan dari rasio penutupan lahan hijau pada tahun perhitungan. Ketidakpastian yang membuat nilai IKLH menjadi rancu adalah jumlah variabel terukur dan jumlah sampel. Sebagai contoh pada IKA yang terkadang tidak menyertakan parameter biologi dan beberapa variabel logam berat.

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) dianggap dapat mewakili suatu kondisi lingkungan karena mewakili setidaknya 3 parameter atau indikator lingkungan suatu wilayah yaitu : air, udara dan tutupan lahan hijau (hutan). Rumusan IKLH adalah sebagai berikut.

$$\text{IKLH}_{\text{Kabupaten}} = (\text{IKA} \times 0,376) + (\text{IKU} \times 0,405) + (\text{IKL} \times 0,219)$$

Dengan

- IKLH : Indeks kualitas lingkungan hidup
- IKA : Indeks kualitas air
- IKU : Indeks kualitas udara
- IKL : Indeks kualitas tutupan lahan

Sumber : PermenLHK No 27 tahun 2021



Hasil akhir dari perhitungan IKLH kemudian akan diklasifikasikan berdasarkan rentang nilai untuk menunjukkan kualitas lingkungan secara utuh di suatu daerah sebagai berikut.

Tabel 9. Klasifikasi rentang nilai IKLH dan kondisi lingkungan

No	Rentang nilai IKLH	Predikat
1	$90 \leq \text{IKLH} \leq 100$	Sangat Baik
2	$70 \leq \text{IKLH} \leq 90$	Baik
3	$50 \leq \text{IKLH} \leq 70$	Sedang
4	$25 \leq \text{IKLH} \leq 50$	Kurang
5	$0 < \text{IKLH} \leq 25$	Sangat Kurang

Sumber : PermenLHK No 27 tahun 2021

5. Analisis tren dinamika IKLH

Tren dinamika IKLH menunjukkan kinerja perbaikan pengelolaan lingkungan sekaligus sebagai gambaran perubahan masalah lingkungan pada suatu wilayah dalam satuan waktu. Dinamika IKLH Kota Surakarta dilakukan melalui kajian terhadap hasil perhitungan 5 tahun terakhir. Pengujian selama 5 tahun juga dilakukan pada proporsi (bobot) tiap komponen dalam regulasi lama dibandingkan dengan regulasi baru pada PermenLHK No 27 tahun 2021. Kajian tersebut tidak hanya terbatas pada hasil IKLH namun juga komponen penyusunnya mencakup IKA, IKU dan IKTL. Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Surakarta telah cukup konsisten melaksanakan pemantauan terhadap kualitas masing masing komponen tersebut dan menghitung nilai IKLH setiap tahun. Kajian ini menjadi penanda bahwa dokumen IKLH merupakan sebuah kajian yang berkelanjutan terhadap indikasi kualitas lingkungan setempat.



BAB IV. INDEKS KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP

A. Indeks Kualitas Lingkungan Hidup

Kabupaten Karanganyar merupakan salah satu kawasan yang masih didominasi oleh corak agraris. Wilayah administratif yang luas didominasi oleh penggunaan lahan untuk kepentingan pertanian, perkebunan atau kehutanan. Kondisi tersebut memberikan batasan yang cukup jelas antara kawasan urban dan rural. Ketersediaan lahan hutan yang cukup luas juga membuat Kabupaten Karanganyar dapat menyediakan alokasi memadai untuk kawasan lindung bagi habitat atau kehutanan.

Wilayah administratif Kabupaten Karanganyar memiliki bentang lahan yang beragam dengan keberadaan Wukir Mahendra (Gunung Lawu) sebagai salah satu penciri ekosistem. Variasi pada ketinggian lahan membuat Kabupaten Karanganyar memiliki ekosistem dan habitat yang beragam. Potensi tersebut menjadi penanda sekaligus modal penting dalam kekayaan sumber daya genetis. Kondisi tersebut sekaligus memberikan dampak positif pada ketersediaan daya tarik wisata alam dan kekayaan dari sumber daya alam hayati maupun non hayati. Pada sisi lain, kondisi bentang lahan tersebut memberikan resiko pada kerawanan terhadap bencana.

Luas wilayah dan sumber daya alam merupakan bonus bagi Kabupaten Karanganyar. Kedua aspek tersebut menjadi modal penting pembangunan wilayah karena memiliki daya tarik tinggi bagi investor. Kondisi yang selaras dengan upaya pencapaian kesejahteraan sekaligus memunculkan resiko masalah lingkungan. Wilayah luas menyediakan lahan untuk pembangunan beragam infrastruktur antropogenik modern. Hal tersebut memunculkan kerentanan alih fungsi lahan pada beberapa kawasan. Kemelimpahan sumber daya alam akan memicu eksploitasi pada produk kayu maupun jasa lingkungan. Degradasi lingkungan menjadi ancaman ketika aktivitas antropogenik modern meningkat dan *environmental safeguard* tidak optimal.

Kecenderungan aktivitas di Kabupaten Karanganyar menunjukkan pola serupa dengan wilayah kabupaten berkembang lain. Kegiatan antropogenik modern berkembang secara pesat dan mengubah beberapa kawasan menjadi perkotaan baru. Kepadatan penduduk dan peningkatan ragam aktivitas antropogenik terutama teridentifikasi pada kawasan aglomerasi, pusat pemerintahan dan kawasan dengan potensi khusus.



Kawasan aglomerasi muncul akibat kebutuhan lahan Kota Surakarta. Ketersediaan lahan di Kabupaten Karanganyar paradoks dengan kebutuhan lahan di Kota Surakarta terutama dalam mendorong ekonomi kawasan. Lahan luas pada Kabupaten Karanganyar berkembang menjadi zona pendukung dan buffer bagi perkotaan Surakarta. Kondisi tersebut mengubah kawasan perbatasan seperti Kecamatan Colomadu dan Jaten berkembang cepat menjadi perkotaan dengan dominasi peruntukan lahan pemukiman, industri maupun jasa-perdagangan. Ketergantungan masyarakat lokal pada beragam pekerjaan dan layanan jasa di Kota Surakarta mendukung pengembangan aglomerasi.

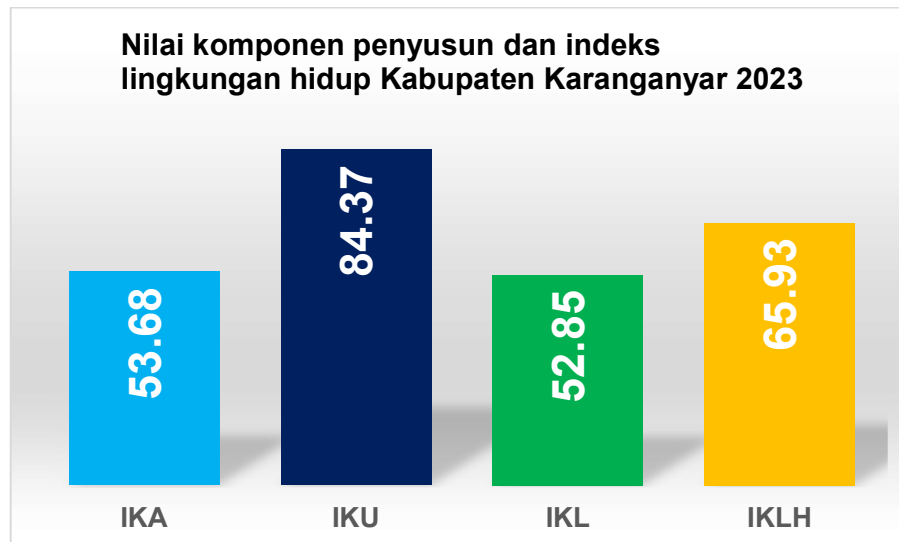
Corak perkotaan muncul pada kawasan dengan potensi pariwisata. Hal ini teridentifikasi pada Kecamatan Tawangmangu. Lokasi Tawangmangu pada lereng Gunung Lawu menjadi potensi wisata yang populer. Lokasi ini menjadi tujuan wisata bagi wisatawan lokal, regional maupun nasional sehingga menjanjikan pendapatan dan peningkatan ekonomi yang masif bagi daerah. Kondisi tersebut mengubah wajah Tawangmangu. Bentang lahan berubah dari dominasi lahan vegetasi hutan produksi dan perkebunan lahan kering menjadi pemukiman dan fasilitas jasa.

Peningkatan aktivitas antropogenik menjadi *driving factor* masalah lingkungan Kabupaten Karanganyar. Potensi daerah menjadi daya tarik investasi yang bertemu dengan kebutuhan ekonomi dan kesejahteraan. Perlindungan dan pengelolaan lingkungan yang belum optimal memunculkan tekanan lingkungan. Tekanan lingkungan potensial menyebabkan degradasi kualitas lingkungan. Degradasi tersebut dapat teridentifikasi melalui monitoring dan evaluasi mata lingkungan yang dikonversi pada indeks kualitas lingkungan hidup (IKLH).

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) menjadi elemen penting dalam perencanaan lingkungan hidup. IKLH merupakan bagian dari data inventarisasi lingkungan yang menjadi bahan bagi penyusunan rencana perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup (RPPLH). Nilai IKLH beserta seluruh variabel penyusunnya menjadi target wajib untuk mengevaluasi keberhasilan pelaksanaan RPPLH pada jangka pendek, menengah maupun panjang. Dokumen RPPLH wajib terintegrasi dalam dokumen perencanaan pembangunan daerah untuk memberikan ruang bagi keadilan ekologis maupun keberlanjutan fungsi lingkungan. Hal tersebut bermakna bahwa nilai IKLH akan menjadi salah satu bahan pertimbangan penting dalam menentukan arah pembangunan maupun pemanfaatan sumber daya alam suatu daerah.



Berikut adalah hasil perhitungan indeks kualitas lingkungan hidup Kabupaten Karanganyar berdasarkan pada data pantauan kualitas lingkungan (matra air, udara dan tutupan lahan) terverifikasi oleh KLHK. Data data ini diambil dari website <https://ppkl.menlhk.go.id/iklh>



Gambar 27. Hasil perhitungan IKLH dan komponen penyusun di Kabupaten Karanganyar tahun 2023

Nilai indeks kualitas lingkungan hidup (IKLH) dalam status sedang dengan skor 65,93. Tiga variabel penyusun (indeks kualitas air/IKA, indeks kualitas udara/IKU dan indeks kualitas lahan/IKL) memiliki kondisi berbeda namun relatif terkendali. Nilai IKU memiliki kondisi paling ideal karena menunjukkan kualitas baik dengan skor 84,37. Nilai IKA maupun IKL berada pada status kualitas lingkungan yang sama yaitu sedang. IKA memiliki skor 53,68 sedangkan IKL memiliki skor terendah diantara ketiga variabel yaitu 52,85.

Nilai IKL yang rendah lebih didorong oleh faktor teknis pendataan dan legalisasi ruang terbuka Kabupaten Karanganyar belum tuntas. Kabupaten Karanganyar secara nyata memiliki lahan vegetasi yang masih cukup luas terutama pada kawasan urban maupun lereng Gunung Lawu. Luasan tersebut pada masa depan potensial meningkatkan nilai IKL ketika telah dilaksanakan pendataan dan penetapan status resmi.

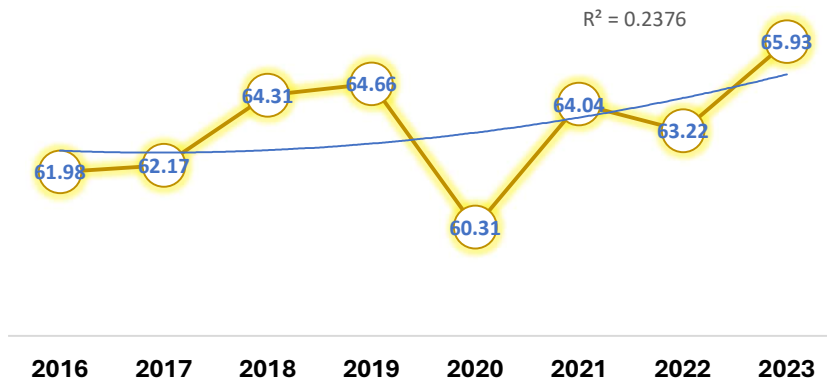
Nilai IKLH Kabupaten Karanganyar berada pada tren positif karena mengalami peningkatan dibandingkan tahun 2023. Nilai tahun 2023 bahkan menjadi tertinggi sejak dilakukan perhitungan IKLH pada 2016. Hal ini tentu saja menjadi indikator ideal pelaksanaan PPLH Kabupaten Karanganyar. Meskipun



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN KARANGANYAR
TAHUN 2023**

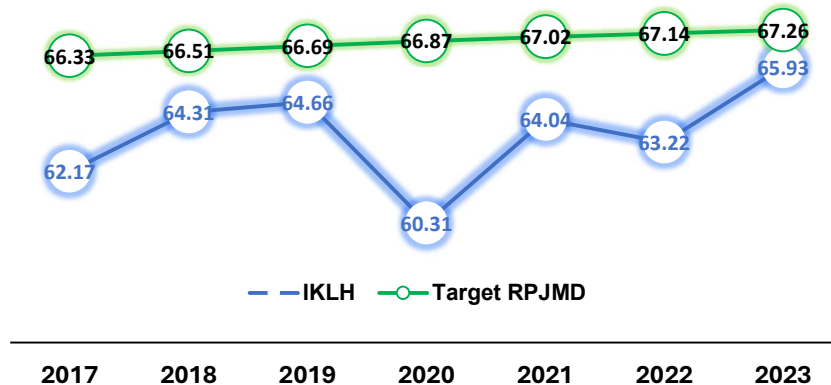
demikian, capaian nilai IKLH hingga tahun 2023 belum mencapai target yang dicanangkan oleh RPJMD 2019-2023.

**DINAMIKA INDEKS KUALITAS LINGKUNGAN
HIDUP KABUPATEN KARANGANYAR 2016-2023**



Gambar 28. Kecenderungan capaian IKLH Kabupaten Karanganyar periode 2016-2023

**KOMPARASI TARGET DAN CAPAIAN IKLH
KABUPATEN KARANGANYAR 2017-2023**



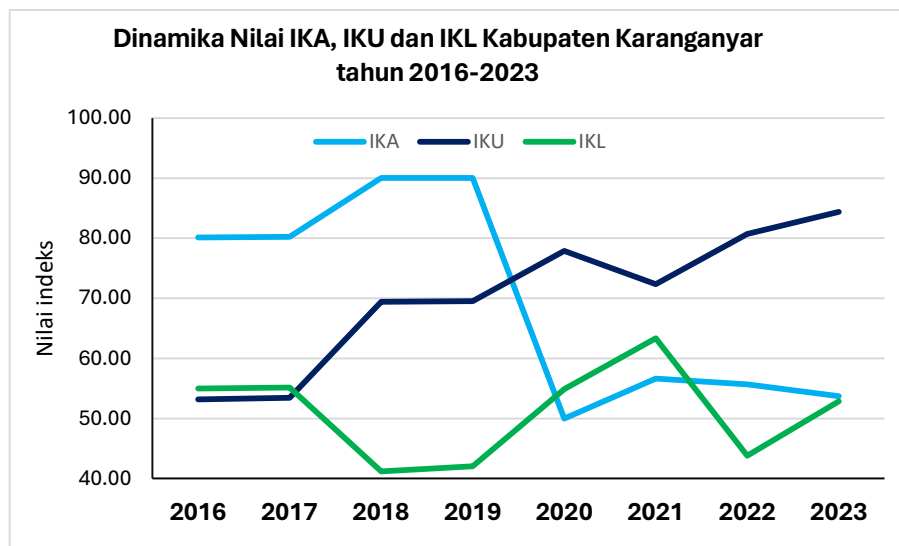
Gambar 29. Komparasi capaian dan target IKLH dalam RPJMD Kabupaten Karanganyar pada rentang 2017-2023

Dokumen RPJMD mencanangkan nilai IKLH pada 2023 mencapai 67,26 namun capaian hasil mencatatkan sedikit di bawah target tersebut. Hal ini menjadi catatan perbaikan pada perencanaan proyeksi IKLH dalam dokumen RPJMD periode selanjutnya. Capaian IKLH selama 2017-2023 belum pernah mampu melampaui target RPJMD. Fakta ini menghapus pandemi sebagai alasan kegagalan capaian. Penyesuaian proyeksi lebih masuk akal sebagai sebuah



mitigasi yang harus dilakukan pada masa depan. Proyeksi capaian IKLH semestinya lebih menyesuaikan pada kemampuan pencapaian oleh perbaikan kualitas lingkungan oleh seluruh stakeholder lingkungan.

Peningkatan nilai tercatat pada variabel IKU dan IKL dibandingkan kondisi tahun sebelumnya. Nilai IKU mencatatkan skor 84,37; terbaik dibandingkan variabel lain, mengalami tren terus meningkat pada tiga tahun terakhir. Nilai IKU tinggi memberikan keuntungan bagi keseluruhan nilai IKLH karena memiliki koefisien lebih besar dibandingkan variabel lain. Nilai IKL mencatatkan skor 52,85 yang mengalami peningkatan karena perbaikan pendataan dan pemberian status RTH.



Gambar 30. Kecenderungan nilai IKA, IKU, dan IKL Kabupaten Karanganyar pada periode evaluasi 2016-2023

Nilai IKA menjadi variabel tunggal yang mengalami penurunan. Pada tahun 2023 nilai IKA mencatatkan skor 53,68. Angka tersebut masih berada pada rentang indikasi kualitas lingkungan perairan yang sedang. Catatan penting kondisi IKA adalah tren yang konsisten mengalami penurunan pada 3 tahun terakhir (sejak 2021). Kondisi ini mengkhawatirkan karena menunjukkan ketidakmampuan upaya perlindungan dan pengelolaan lingkungan untuk memitigasi sumber pencemar beserta dampaknya. Pertumbuhan populasi dan kegiatan pendukung memicu peningkatan pada pencemaran perairan terbuka seperti sungai. Hal ini mengindikasikan ketersediaan infrastruktur maupun perilaku yang belum optimal dalam mengelola limbah. Nilai IKA menjadi rekomendasi penting dalam upaya meningkatkan nilai IKLH Kabupaten Karanganyar pada masa depan sekaligus gambaran masalah lingkungan yang dapat menjadi prioritas.



Nilai IKLH Kabupaten Karanganyar masih berada pada titik peralihan menuju dua skenario lingkungan yaitu membaik dan/atau memburuk. Proyeksi kondisi lingkungan kemudian akan ditentukan oleh perlindungan dan pengelolaan yang dilakukan oleh shareholders lingkungan Kabupaten Karanganyar. Indeks Kualitas Air (IKA) menjadi prioritas utama mempertimbangkan nilai indeks yang bergerak menurun. Pengelolaan pada kualitas air secara realistis akan memberi tantangan tinggi karena rasio pencemaran diproyeksikan akan meningkat dan kesiapan mitigasi adaptasi terbatas.

Indeks Kualitas Air (IKA) menjadi prioritas berdasarkan pada nilai indeks tahun 2023. Badan air permukaan (sungai) memiliki kerentanan tinggi terhadap pencemaran. *Driving factor* kondisi kualitas air adalah kepadatan populasi dan tingkat kebutuhan. Populasi dan kebutuhan akan menentukan jumlah limbah aktivitas domestik (rumah tangga) akibat kepadatan pemukiman kawasan riparian maupun *runoff* yang tinggi dipengaruhi perubahan tutupan lahan serta limbah pertanian dan industri. Faktor pressure masalah kualitas air adalah persepsi lingkungan masyarakat dan kesenjangan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi.

Kajian terhadap indeks respon IKLH menunjukkan nilai 60,98. Nilai tersebut tidak berbeda jauh dengan skor IKLH. Kondisi ini menunjukkan bahwa upaya yang dilakukan dalam PPLH telah menunjukkan hasil terhadap perbaikan kualitas lingkungan. Indeks Respon IKLH Kabupaten Karanganyar berada di atas rata-rata provinsi meskipun secara nasional masih berada di bawah rata-rata. Analisis secara detail terhadap variabel matra lingkungan menunjukkan respon optimal Kabupaten Karanganyar terhadap masalah penyediaan tutupan lahan. Secara umum, capaian respon pada setiap matra yang ada di wilayah administratif Kabupaten Karanganyar masih berada di atas capaian rata-rata provinsi Jawa Tengah.

B. Indeks Kualitas Air

1. Monitoring Kualitas Air

Indeks kualitas air (IKA) diperhitungkan dengan pendekatan Indeks Pencemaran (IP). Perhitungan IP melibatkan banyak variabel kualitas air yang mewakili parameter fisik, kimia dan biologi. Pendekatan IP sesuai digunakan dalam perhitungan IKA karena mampu merepresentasikan kombinasi temporal dan spasial pada sampel air sungai.



Lokasi pemantauan kualitas air sungai Kabupaten Karanganyar telah mewakili 3 kriteria penentuan sesuai pasal 7 ayat (1) PermenLHK No 27 tahun 2022 yaitu : mewakili sumber pencemar, pada outlet daerah aliran sungai utama dan pada titik intake pengolahan air minum. Secara temporal, pemantauan dilaksanakan 2 kali dalam setahun pada Februari dan Oktober, bahkan 3 kali dalam setahun untuk Bengawan Solo (Mei, Agustus dan November). Dua periode tersebut secara teoritis dianggap telah mewakili perbedaan kondisi lingkungan akibat perubahan musim (panas dan penghujan). Permasalahan yang dihadapi pada 2023 adalah perubahan pola musim akibat fenomena ENSO El Nino. Fenomena tersebut menyebabkan intensitas hujan masih besar pada Februari. Sebaliknya, bulan Oktober yang secara normal menjadi bagian musim penghujan belum menghasilkan hari hujan.

Secara spasial, mayoritas pemantauan telah mewakili kawasan hulu, tengah dan hilir. Keterwakilan tersebut teridentifikasi pada sampel Sungai Grompol, Ngringo, Samin dan Siwaluh. Sampel sungai lain seperti : Bengawan Solo, Jlantah, Mungkung dan Pepe hanya terambil pada lokasi spesifik yang tidak mewakili karakter hulu, tengah maupun hilir. Pelaksanaan sampel pada tahun 2023 lebih banyak ditinjau dari lokasi pengambilan. Hal ini memungkinkan hasil evaluasi yang lebih objektif terhadap kualitas air secara keseluruhan. Kabupaten Karanganyar dengan wilayah luas dan heterogenitas bentang alam tinggi memungkinkan perbedaan kondisi antar segmen sungai. Perbedaan tersebut dapat berasal dari karakter bentang lahan (secara natural) maupun ciri khas aktivitas antropogenik yang berbeda antara kawasan rural hingga urban. Sampel air telah diambil pula pada beberapa waduk (Lalung, Delingan dan Gondang) namun tidak terverifikasi (ditolak) sebagai bahan evaluasi oleh pusat.

Tabel 10. Data lokasi pemantauan dan status verifikasi kualitas air

NO	LOKASI DAN WAKTU SAMPEL	Status Verifikasi	Keterangan
1	Bengawan Solo MEI	Terverifikasi	Telah Sesuai
2	Bengawan Solo AGUSTUS	Terverifikasi	Telah Sesuai
3	Bengawan Solo NOVEM	Terverifikasi	Telah Sesuai
4	Grompol Hulu Kb Kramat JAN	Terverifikasi	Telah Sesuai
5	Grompol Hilir FEB	Terverifikasi	Telah Sesuai
6	Grompol Hulu FEB	Terverifikasi	Telah Sesuai
7	Grompol Hulu OKT	Terverifikasi	Telah Sesuai
8	Grompol Tengah FEB	Terverifikasi	Telah Sesuai
9	Grompol Tengah OKT	Terverifikasi	Telah Sesuai



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN KARANGANYAR
TAHUN 2023**

10	Jlantai Hulu JAN	Terverifikasi	Telah Sesuai
11	Jlantai Hulu JUN	Terverifikasi	Telah Sesuai
12	Mungkung Hulu JAN	Terverifikasi	Telah Sesuai
13	Ngringo Hulu FEB	Terverifikasi	Telah Sesuai
14	Ngringo Hulu OKT	Terverifikasi	Telah Sesuai
15	Ngringo Hilir FEB	Terverifikasi	Telah Sesuai
16	Ngringo Hilir OKT	Terverifikasi	Telah Sesuai
17	Ngringo Tengah FEB	Terverifikasi	Telah Sesuai
18	Ngringo Tengah OKT	Terverifikasi	Telah Sesuai
19	Pepe Hulu JAN	Terverifikasi	Telah Sesuai
20	Pepe Hulu JUN	Terverifikasi	Telah Sesuai
21	Pepe Tengah Klodran JAN	Terverifikasi	Telah Sesuai
22	Samin Hulu FEB	Terverifikasi	Telah Sesuai
23	Samin Hulu OKT	Terverifikasi	Telah Sesuai
24	Samin Hilir FEB	Terverifikasi	Telah Sesuai
25	Samin Hilir OKT	Terverifikasi	Telah Sesuai
26	Samin Matesih JAN	Terverifikasi	Telah Sesuai
27	Samin Matesih JUN	Terverifikasi	Telah Sesuai
28	Samin Tengah FEB	Terverifikasi	Telah Sesuai
29	Samin Tengah OKT	Terverifikasi	Telah Sesuai
30	Samin Tengkluk JAN	Terverifikasi	Telah Sesuai
31	Samin Tengkluk JUN	Terverifikasi	Telah Sesuai
32	Siwaluh Hilir FEB	Terverifikasi	Telah Sesuai
33	Siwaluh Hilir OKT	Terverifikasi	Telah Sesuai
34	Siwaluh Tengah FEB	Terverifikasi	Telah Sesuai
35	Siwaluh Tengah OKT	Terverifikasi	Telah Sesuai
36	Siwaluh Hulu FEB	Terverifikasi	Telah Sesuai
37	Siwaluh Hulu OKT	Terverifikasi	Telah Sesuai
38	Grompol Hilir OKT	DITOLAK	Anomali Data PH
39	Bendungan Lalung FEB	DITOLAK	salah kategori lokasi
40	Bendungan Lalung OKT	DITOLAK	Anomali Data PH
41	Bendungan Delingan FEB	DITOLAK	salah kategori lokasi
42	Bendungan Delingan OKT	DITOLAK	Tidak disampaikan
43	Bendungan Gondang FEB	DITOLAK	salah kategori lokasi
44	Bendungan Gondang OKT	DITOLAK	Tidak disampaikan

Sumber : pengolahan data <https://ppkl.menlhk.go.id/iklh>

Secara keseluruhan terdapat 44 sampel kualitas air Kabupaten Karanganyar sepanjang tahun 2023. Data tersebut dimonitor dan evaluasi oleh DLH Kabupaten, DLHK Provinsi Jawa Tengah maupun Kementerian Lingkungan Hidup. Sejumlah 37 data telah terverifikasi pusat sehingga dianggap layak sebagai bahan evaluasi dan perhitungan IKA. Terdapat 7 data yang tidak terverifikasi dengan alasan terdapat anomali hasil pemantauan terutama pada pH (derajat



keasaman/kebasaan). Hasil monitoring pada badan air buatan tergenang (waduk) secara keseluruhan tidak terverifikasi oleh pusat.

2. Hasil Evaluasi Indeks Kualitas Air

Evaluasi terhadap IKA dilakukan menggunakan pendekatan hitung Indeks Pencemaran (IP). Perhitungan IP dilakukan terhadap 8 variabel kualitas air sesuai dengan PermenLHK No 27 tahun 2021 meliputi : padatan tersuspensi total (TSS), derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO), kebutuhan oksigen biologi (BOD), kebutuhan oksigen kimiawi (COD), nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$), tital fosfat dan fekal koliform. Keseluruhan variabel tersebut telah mewakili parameter fisika, kimia dan biologi pada perairan.

Hasil perhitungan indeks kualitas air (IKA) Kabupaten Karanganyar pada tahun 2023 mendapatkan skor 53,68. Nilai tersebut mengindikasikan kualitas air dalam kondisi sedang. Nilai tersebut secara langsung menunjukkan kualitas air Kabupaten Karanganyar terseret pada kondisi lebih buruk (indikasi kondisi kurang) karena kecenderungan mendekat pada batas skor 50. Justrifikasi tersebut ditentukan dengan mempertimbangkan tren penurunan nilai IKA pada evaluasi 3 tahun terakhir. Situasi ini menunjukkan bahwa beban pencemaran yang ditanggung badan air permukaan (sungai) semakin besar akibat penambahan jumlah sumber maupun kuantitas limbah terbuang. Sampel data monitoring kualitas air pada tahun 2023 dipandang memadai dengan jumlah 37 titik yang bervariasi secara segmen maupun waktu. Hal ini menguatkan bahwa evaluasi IKA yang dilakukan telah cukup obyektif untuk menggambarkan permasalahan pada badan air permukaan di Kabupaten Karanganyar.

Kualitas air sungai di Kabupaten Karanganyar relatif masih memiliki potensi pemulihan. Penilaian ini bersumber dari status pencemaran hasil evaluasi 37 sampel air yang didominasi oleh kondisi terburuk pada cemaran ringan. Tidak ada satupun segmen sungai yang mengalami pencemaran pada status sedang maupun berat. Sebesar 23,33 % segmen pemantauan masih memenuhi baku mutu air kelas II sesuai dengan Peraturan Pemerintah No 22 tahun 2021. Segmen tersebut antara lain berada pada : Bengawan Solo bulan Mei, Grompol tengah bulan Februari, Samin Hulu bulan Februari, Samin Hilir bulan Februari, Samin Tengah bulan Februari, Siwaluh Tengah Bulan Februari dan Siwaluh Hulu bulan Februari. Mayoritas sampel memenuhi baku mutu terjadi saat musim penghujan. Kondisi tersebut diasumsikan karena debit air sungai yang besar mendorong



kemampuan pengenceran lebih baik terhadap konsentrasi bahan pencemar. Detail hasil analisis terhadap variabel kualitas air ditampilkan pada tabel sebagai berikut.

Status mutu air pada keseluruhan segmen sungai pantauan pada 2023 menunjukkan heterogenitas kondisi dibandingkan tahun 2022. Level memenuhi mengalami penurunan yang mengindikasikan ancaman degradasi kualitas bertambah. Namun, pada aspek kondisi status pencemaran yang lebih buruk terkesan membaik atau terkendali. Evaluasi tahun 2023 menunjukkan ketiadaan sungai dengan kondisi cemar sedang. Hal ini membaik dibandingkan evaluasi tahun 2022 yang mencatat sebanyak 3% sungai berada pada status pencemar sedang.

Tabel 11. Hasil evaluasi variabel kualitas air pada sampel sungai di Kabupaten Karanganyar tahun 2023

No	Lokasi sampel	Institusi pemeriksa	TSS	Nitrat	DO	BOD	COD	Fosfat	pH	Fecal Coliform
1	Bengawan Solo MEI	PUSAT	11.4	1.05	6.5	2.12	12.58	0.15	7.8	310
2	Bengawan Solo AGUSTUS	PUSAT	16.29	2.88	4.1	3.13	19.11	0.5	7.6	2300
3	Bengawan Solo NOVEM	PUSAT	14.48	3.15	5.1	4.37	25.92	0.19	7.7	2800
4	Grompol Hulu Kb Kramat JAN	PROV	40	2	6	2	19	0.1	7.7	10000
5	Grompol Hilir FEB	KAB	35.6	1.74	4.5	4.35	9.88	0.01	7.25	920
6	Grompol Hulu FEB	KAB	7	2.16	5.1	8.24	17.6	0.01	7.23	450
7	Grompol Hulu OKT	KAB	12.6	0.42	4.02	16.9	24.91	0.07	7.6	1700
8	Grompol Tengah FEB	KAB	17	3.16	5.7	1	1.49	0.01	7.1	180
9	Grompol Tengah OKT	KAB	22.6	0.62	4.02	16.9	32.54	0.07	7.61	1700
10	Jlntah Hulu JAN	PROV	100	1	7	2	11	0.1	8.1	1200
11	Jlntah Hulu JUN	PROV	100	1	7	4	11	0.03	8	10000
12	Mungkung Hulu JAN	PROV	5	2	7	2	9.7	0.1	8.2	8000
13	Ngringo Hulu FEB	KAB	24.8	3.38	5.2	6.31	13.8	0.01	6.29	2400
14	Ngringo Hulu OKT	KAB	8	0.67	4	13.9	15.23	0.52	7.62	1700
15	Ngringo Hilir FEB	KAB	20	4.21	3.3	12.6	37.7	0.24	7.75	1400
16	Ngringo Hilir OKT	KAB	7.67	1.79	4.01	11.9	24.91	1.42	7.63	2400
17	Ngringo Tengah FEB	KAB	25.4	5.27	4	16.3	32.9	0.06	6.51	920
18	Ngringo Tengah OKT	KAB	8	0.26	3.8	13.9	26.73	0.15	7.4	1400
19	Pepe Hulu JAN	PROV	47	2	7	2	12	0.24	8.1	8000

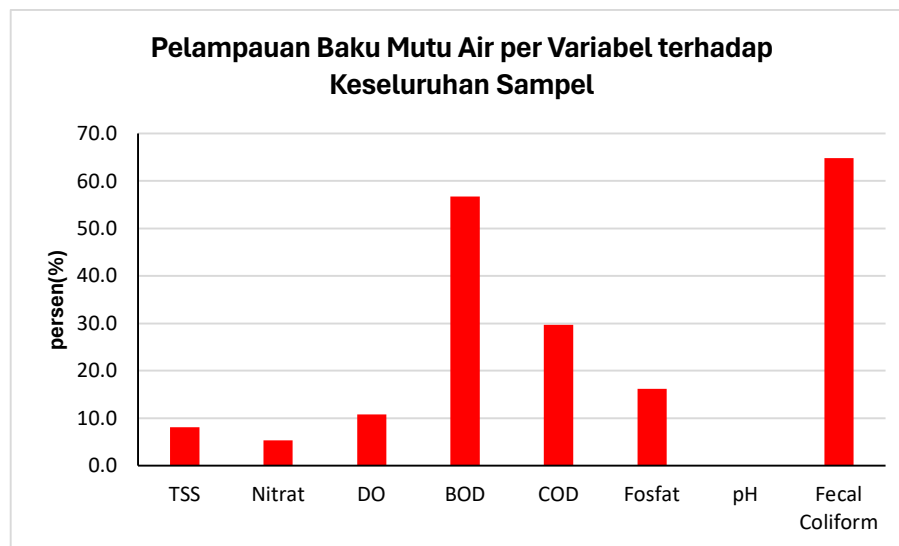
20	Pepe Hulu JUN	PROV	20	2	8	2	9.8	0.17	8	2000
21	Pepe Tengah Klodran JAN	PROV	100	2	6	2	29.6	0.3	7.9	6000
22	Samin Hulu FEB	KAB	1.4	4.67	6.2	1	1.49	0.01	6.95	200
23	Samin Hulu OKT	KAB	17	0.35	4.3	2	2.28	0.07	7.76	1400
24	Samin Hilir FEB	KAB	11	1.5	6.4	1	1.49	0.03	7.03	810
25	Samin Hilir OKT	KAB	29.3	2.61	3.8	16.9	35.92	0.07	7.52	1700
26	Samin Matesih JAN	PROV	6	2	8	4.41	20	0.1	8	8000
27	Samin Matesih JUN	PROV	20	1	8	5	70	0.05	8	10000
28	Samin Tengah FEB	KAB	4.8	9.62	5.8	1	1.49	0.02	6.98	450
29	Samin Tengah OKT	KAB	19	0.22	3.8	13.8	28.12	0.07	7.94	1200
30	Samin Tengklik JAN	PROV	3	2	8	2	12	0.1	7.6	7000
31	Samin Tengklik JUN	PROV	10	2	8	2	5.9	0.1	8	1300
32	Siwaluh Hilir FEB	KAB	11.4	6.91	6.4	6.21	13.2	0.01	7.15	200
33	Siwaluh Hilir OKT	KAB	18.55	0.58	4.2	27.07	46.42	0.07	7.8	1400
34	Siwaluh Tengah FEB	KAB	15	0.46	6.1	2.6	6.2	0.05	6.77	400
35	Siwaluh Tengah OKT	KAB	10.5	0.27	3.6	21.4	40.46	0.014	7.62	920
36	Siwaluh Hulu FEB	KAB	4.4	4	5.8	1	1.49	0.01	6.75	180
37	Siwaluh Hulu OKT	KAB	16	0.09	3.7	10.2	21.45	0.07	8	610

Keterangan tabel : Angka dicetak tebal menandai pelampauan terhadap baku mutu air kelas II dalam PPRI Nomor 22 tahun 2021

Sumber : pengolahan data <https://ppkl.menlhk.go.id/iklh> (2023)



Material biologi dan organik menjadi sumber permasalahan utama kualitas air sungai di Kabupaten Karanganyar tahun 2023. Hal tersebut teramati pada nilai pelampauan fekal koliform dan BOD terhadap regulasi yang menjadi tertinggi dibandingkan variabel lain. Pelampauan koliform ditemukan pada 64,86% sedangkan BOD pada 56,76% dari keseluruhan sampel segmen sungai. Seluruh segmen sungai sampel telah tercemar oleh fekal koliform. Sebagian diantaranya masih memenuhi baku mutu air kelas II namun tidak layak sebagai air konsumsi. Fecal coliform merupakan variabel biologi sebagai penanda kehadiran bakteri coliform dari sistem pencernaan. Variabel ini mengindikasikan pencemaran feses karena sistem sanitasi buruk serta dimungkinkan pula dari peternakan.



Gambar 31. Pelampauan terhadap baku mutu air kelas II (dalam PP Nomor 22 tahun 2021) dari setiap variabel evaluasi kualitas air pada segmen sungai pantauan di Kabupaten Karanganyar tahun 2023

Pelampauan fecal coliform cukup merata pada sungai sungai pantauan secara spasial maupun temporal. Lokasi dengan nilai fecal coliform di bawah baku mutu kelas II pun sesungguhnya memiliki nilai cukup tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa cemaran fecal coliform menjadi masalah yang merata secara spasial maupun temporal. Kondisi ini menguatkan bahwa cemaran tersebut masuk melalui dua mekanisme yaitu sanitasi dan pengelolaan limbah ternak yang buruk pada bantaran sungai. Kabupaten Karanganyar merupakan kawasan bercorak agraris yang berarti kegiatan peternakan masih banyak dilakukan terutama pada kawasan rural. Pemicu nilai fecal koliform tinggi diidentifikasi berasal dari kondisi sanitasi yang belum optimal. Kondisi tersebut terutama pada bagian hulu yang terletak di kawasan rural. Masalah sanitasi tersebut akan berkombinasi dengan implementasi



peternakan yang belum optimal dalam mengelola limbah kotoran. Kedua kondisi sama-sama berpotensi meningkatkan fekal koliform pada badan air permukaan sungai.

Variabel dengan persentase pelampauan tertinggi berikutnya adalah *biological oxygen demand* (BOD), *chemical oxygen demand* (COD) dan total fosfat. Nilai BOD dan fosfat yang tinggi mengindikasikan pencemaran bahan organik. Nilai BOD memiliki jumlah segmen yang melampaui baku mutu tepat di bawah fekal koliform. Nilai BOD mengindikasikan produktivitas perairan yang tinggi terutama untuk memenuhi kebutuhan organisme dekomposer material organik secara aerobik. Produktivitas tinggi mengarah pada potensi eutrofikasi atau peningkatan kesuburan perairan. Eutrofikasi merupakan masalah yang ditimbulkan oleh cemaran bahan organik dengan dampak pada dominasi kelompok produsen berupa phytoplankton maupun alga. Kondisi terburuk dari eutrofikasi adalah perairan menjadi toksik bagi organisme kelompok selain produsen.

Indikasi resiko eutrofikasi diperkuat oleh nilai dissolved oksigen (DO) yang tinggi pada segmen sungai dengan pelampauan BOD. Oksigen terlarut (DO) merupakan indikator ketersediaan oksigen pada perairan. Kondisi DO ideal diatas 4 ppm dengan pandangan logis bahwa semakin tinggi nilainya maka kondisi perairan semakin baik. Nilai DO akan turun karena jumlah atau akumulasi bahan pencemarn berlebih. Pada kasus beberapa segmen sungai pantauan Kabupaten Karanganyar terjadi pencemaran bahan organik, seperti ditunjukkan oleh nilai fosfat yang melampaui baku mutu, berdampak pada kenaikan BOD.

Pelampauan pada BOD memiliki pola lokasi yang mirip dengan hasil pemantauan tahun sebelumnya. Sungai Ngringo memiliki segmen dengan pelampauan BOD terbanyak secara spasial maupun temporal. Nilai BOD pada Sungai Ngringo cenderung lebih tinggi pada segmen sungai bagian tengah. Secara temporal nilai BOD pada Sungai Ngringo lebih tinggi pada bulan Februari kecuali di bagian hulu. Hal ini mengindikasikan bahwa bahan organik merupakan bawaan dari bagian hulu dan tersuplai secara konsisten dalam jumlah besar hingga bagian tengah.

Sumber pencemaran bahan organik pada Sungai Ngringo diindikasikan berasal dari aktivitas pertanian dan domestik. Nilai BOD tinggi di bagian hulu pada bulan Oktober (13,9 ppm) mengindikasikan hal tersebut. Anomali cuaca pada tahun 2023 menyebabkan curah hujan masih minim pada Oktober dengan kondisi



sebaliknya terjadi pada Februari. Situasi tersebut berdampak pada konsentrasi limbah lebih besar pada Oktober akibat kemampuan pengenceran sungai lebih rendah. Sampel bagian hulu Sungai Ngringo diambil pada kawasan Tegalgede, Kecamatan Karanganyar. Kawasan ini masih didominasi oleh aktivitas pertanian serta diikuti oleh domestik (pemukiman).

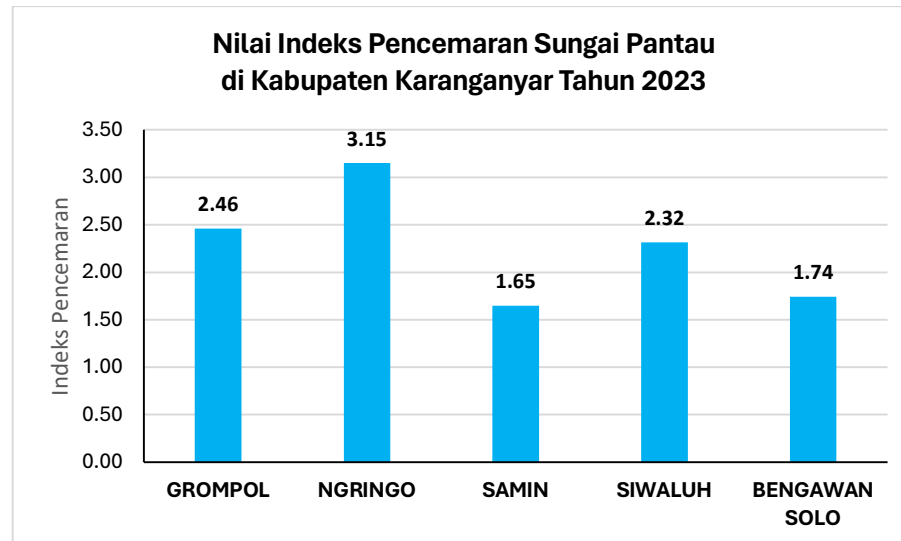
Segmen bagian tengah Sungai Ngringo memiliki nilai BOD lebih tinggi dibandingkan segmen lain dengan keberadaan pemukiman semakin padat. Nilai BOD pada segmen tengah cenderung lebih tinggi saat bulan Februari. Bulan tersebut merupakan puncak curah hujan pada tahun 2023. Curah hujan yang tinggi mengakibatkan limpasan dari arah pemukiman lebih banyak tersapu masuk ke badan air sungai. Nilai BOD masih tergolong tinggi pada bulan Oktober pada segmen ini (13,9 ppm). Kondisi tersebut menunjukkan keberadaan suplai langsung limbah domestik ke badan sungai akibat keterbatasan fasilitas pengolahan. Nilai BOD tinggi ditemukan pula pada segmen Siwaluh Tengah, Siwaluh Hilir dan Samin Hilir kesemuanya pada bulan Oktober. Peningkatan BOD pada segmen tersebut disebabkan oleh pencemar organik dari limbah domestik. Konsentrasi pencemar pada bulan Oktober tinggi karena curah hujan yang masih rendah.

Chemical oxygen demand menjadi variabel dengan pelampauan baku mutu terbanyak ketiga meskipun belum semasif yang terjadi pada fekal koliform dan BOD. Nilai COD tinggi pada beberapa segmen menunjukkan kebutuhan oksidasi materi organik yang juga tinggi. Material tersebut berasal dari limbah rumah tangga, peternakan maupun effluent industri. Kondisi ini beresiko mendorong perairan menjadi toksik bagi organisme kelompok selain produsen dan memicu dominasi. Nilai COD juga mengindikasikan pencemaran anorganik yang harus diurai melalui proses kimiawi.

Nilai BOD dan COD tinggi secara teoritis akan menurunkan kadar oksigen (DO) perairan. Hal tersebut teramati terutama pada segmen Ngringo Hilir pada Bulan Februari. Sampel Ngringo Hilir diambil di Jaten yang merupakan kawasan aglomerasi dengan kepadatan aktivitas domestik maupun industri. Kawasan ini menjadi akumulasi bagi limbah dari arah segmen hilir maupun tengah terutama ketika debit air tinggi di musim penghujan. Nilai DO yang menurun menunjukkan reaksi wajar dari badan air untuk memitigasi masalah pencemaran secara natural. Nilai DO pada beberapa segmen terkesan tidak terdampak meski memiliki nilai BOD dan COD yang tinggi. Kondisi demikian patut diwaspadai sebagai indikasi awal eutrofikasi yang mendorong laju pertumbuhan biota produsen seperti



phytoplankton maupun makrofita perairan tawar menjadi lebih cepat. Tahap awal blooming akan mendorong suplai oksigen terus tinggi pada perairan meskipun kebutuhan untuk penguraian bahan organik meningkat. Hal ini bukan kondisi ideal sebab secara perlahan akan mengubah perairan menjadi toksik dan tidak produktif bagi kelompok biota lain bila diabaikan.



Gambar 32. Komparasi indeks pencemaran segmen sungai pantauan di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2023

Sungai Ngringo memiliki nilai IP terburuk dengan diikuti oleh Sungai Ngrompol. Kedua sungai memiliki permasalahan yang berbeda ditinjau dari variabel dengan nilai konsentrasi tertinggi maupun kondisi spasiotemporal. Sungai Ngringo memiliki sumber pencemar beragam antara lain pertanian pada bagian hulu serta pemukiman dan industri pada segmen tengah hilir. Nilai pencemar cenderung meningkat seiring dengan pergerakan air sungai ke arah hilir yang terletak pada Kecamatan Jaten.

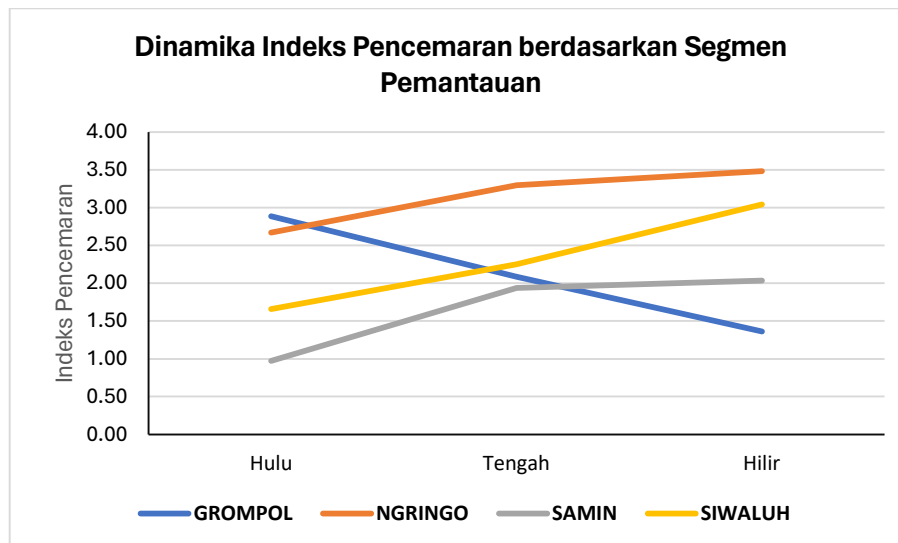
Sungai Grompol memiliki kondisi pencemaran yang cenderung konsisten sejak tahun 2021. Kondisi tahun 2023 bahkan lebih buruk jika ditinjau dari pelampauan BOD dan kemunculan pelampauan pada variabel COD. Pelampauan COD muncul di segmen tengah pada Bulan Oktober ketika curah hujan terbatas. Kompensasi perbaikan kondisi Sungai Grompol terjadi pada variabel fekal koliform. Nilai fekal koliform pada tahun-tahun sebelumnya melampaui baku mutu untuk seluruh segmen pengamatan. Pemantauan tahun 2023 hanya menemukan pelampauan baku mutu pada beberapa segmen. Pemerintah maupun masyarakat terindikasi telah mulai melakukan perbaikan sanitasi dan pengelolaan limbah. Perhitungan terhadap IP menunjukkan bahwa masalah Sungai Grompol



bersumber pada pencemaran bagian hulu. Sumber pecemar tersebut diasumsikan berasal dari limbah organik aktivitas pertanian

3. Analisis Spasiotemporal

Perbedaan segmen dan waktu pengambilan cenderung memunculkan perbedaan pada kondisi kualitas air. Variasi secara spasial dan temporal akan memberikan heterogenitas terhadap sumber maupun konsentrasi bahan pencemar. Berikut adalah kondisi indeks pencemaran (IP) berdasarkan variasi temporal di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2023.



Gambar 33. Dinamika indeks pencemaran berdasarkan pada variasi spasial di Kabupaten Karanganyar 2023 (sumber : pengolahan data DLH Kabupaten Karanganyar, 2023)

Gambar 31 menunjukkan pola distribusi nilai IP berdasarkan variasi spasial. Kecenderungan pada hasil evaluasi 2023 menunjukkan peningkatan nilai IP saat aliran sungai mengarah ke bagian hilir. Hal ini berarti kondisi kualitas air sungai akan memburuk akibat peningkatan sumber pencemar di bagian hilit. Perubahan signifikan pada peningkatan IP teramati secara signifikan terutama pada Sungai Siwaluh. Sampel bagian hilir Siwaluh diambil pada wilayah Sroyo, Jaten. Lokasi ini berdekatan dengan sampel hilir Sungai Ngringo dengan kawasan Jaten merupakan zona aglomerasi dengan kepadatan pemukiman tinggi dan menjadi konsentrasi kegiatan industri Kabupaten Karanganyar.

Perubahan signifikan pada peningkatan indeks pencemaran Sungai Siwaluh menunjukkan bahwa kondisi bantaran sungai berubah drastis antar segmen. Keberadaan sumber pencemar jauh lebih signifikan pada bagian hilir. Hal ini



kemungkinan karena jumlah dan intensitas pemukiman serta industri lebih signifikan kehadirannya pada bantaran Sungai Siwaluh bagian hilir.

Sungai Grompol merupakan anomali dengan menjadi kondisi tunggal yang mengalami penurunan nilai IP pada bagian hilir. Kondisi tersebut berarti bahwa kualitas air dan intensitas pencemaran malah menurun ketika berada pada segmen hilir. Hal tersebut mengindikasikan dominasi sumber pencemar di bagian hulu sungai. Sumber dan bahan pencemar tersebut memberikan dampak lebih besar dibandingkan dengan kontribusi tengah dan hilir. Titik sampel Sungai Grompol hulu berada pada Kecamatan Karangpandan. Aktivitas kawasan tersebut masih didominasi oleh kegiatan pertanian yang mengindikasikan dampak limbah dari sektor ini cukup signifikan terhadap kualitas air sungai. Titik sampel Sungai Grompol tengah dan hilir berada pada kawasan dengan intensitas kegiatan pemukiman serta industri yang tidak semasif pada Kecamatan Jaten.

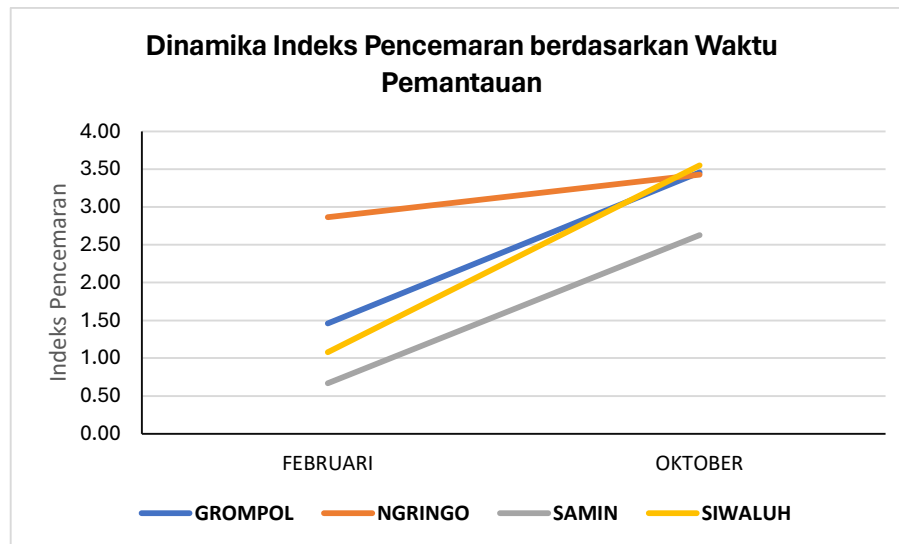
Sungai Samin menjadi segmen yang konsisten memiliki nilai indeks pencemaran terendah dibandingkan segmen lainnya. Sungai Samin memiliki karakter masalah pencemaran yang berbeda secara spasial dibandingkan sungai pemantauan lainnya. Level pencemaran Samin cenderung mengalami peningkatan menuju hilir. Hal yang menunjukkan aktivitas antropogenik modern sebagai sumber pencemaran utama sungai ini. Aktivitas antropogenik modern seperti industri, jasa dan domestik cenderung mengalami peningkatan menuju kawasan urban.

Sungai Samin tidak mendapatkan banyak masukan pencemar pada kawasan hulu diperkirakan karena keterbatasan kegiatan agraris pertanian. Karakter lahan pada bagian hulu diprediksi tidak banyak menghasilkan run off yang membawa sedimen masuk ke badan air. Berdasarkan tinjauan variabel kualitas air, Sungai Samin mengalami permasalahan identik pada bagian hulu, tengah dan hilir yaitu nilai fecal coliform tinggi.

Gambar 32 menunjukkan dinamika indeks pencemaran (IP) berdasarkan variasi temporal. Variasi temporal dilogikakan sebagai representasi perubahan musim kemarau dan penghujan. Waktu pengambilan pada Februari dan Oktober sebetulnya kurang tepat untuk menggambarkan perubahan musim tersebut. Justifikasi tersebut dengan alasan bahwa Februari maupun Oktober secara normal berada pada fase musim penghujan. Variasi musim tersebut semakin bias akibat anomali cuaca pada tahun 2023. Kondisi Bulan Februari masih mengalami curah hujan tinggi sedangkan pada Bulan Oktober belum mendapatkan curah hujan

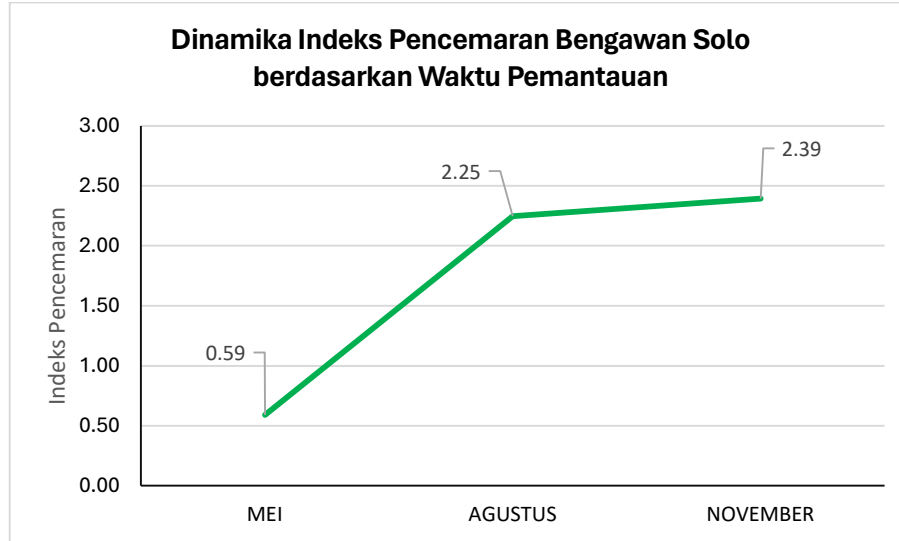


optimal bahkan tanpa hujan pada beberapa kawasan. Hal ini menyebabkan representasi musim pada sampel 2023 akan berbalik dengan Februari mewakili puncak musim penghujan dan Oktober mewakili kemarau. Situasi tersebut akan berpengaruh pada debit air sungai yang menentukan kemampuan pengenceran maupun self purification sungai terhadap bahan pencemar. Daya tampung sungai akan berbeda akibat perbedaan debit air sungai. Sampel ideal semestinya mampu mewakili tiga kondisi cuaca yaitu musim kemarau, peralihan (pancaroba) dan musim penghujan dalam satu tahun pemantauan.



Gambar 34. Dinamika indeks pencemaran berdasarkan pada variasi temporal di Kabupaten Karanganyar 2023 (sumber : pengolahan data DLH Kabupaten Karanganyar, 2023)

Analisis terhadap variasi temporal menunjukkan kecenderungan peningkatan IP pada bulan Oktober. Status pencemaran memburuk akibat penurunan debit air sungai akibat kemarau panjang tahun 2023. Meskipun demikian, indikasi status pencemaran masih dalam level sama yaitu cemar ringan. Sungai Ngringo menjadi segmen tunggal dengan perubahan status pencemaran yang relatif tidak signifikan antara Bulan Februari dan Oktober. Hal ini menunjukkan kondisi beban pencemar pada Sungai Ngringo cukup besar dan disuplai secara konsisten. Daya dukung di sungai ini sudah terbatas sehingga kemampuan self purification yang dibawa oleh debit air tidak terlampau berpengaruh. Penilaian tersebut berlaku untuk segmen hulu hingga hilir Sungai Ngringo.



Gambar 35. Dinamika indeks pencemaran Sungai Bengawan Solo berdasarkan variasi temporal (sumber : pengolahan data DLH Kabupaten Karanganyar, 2023)

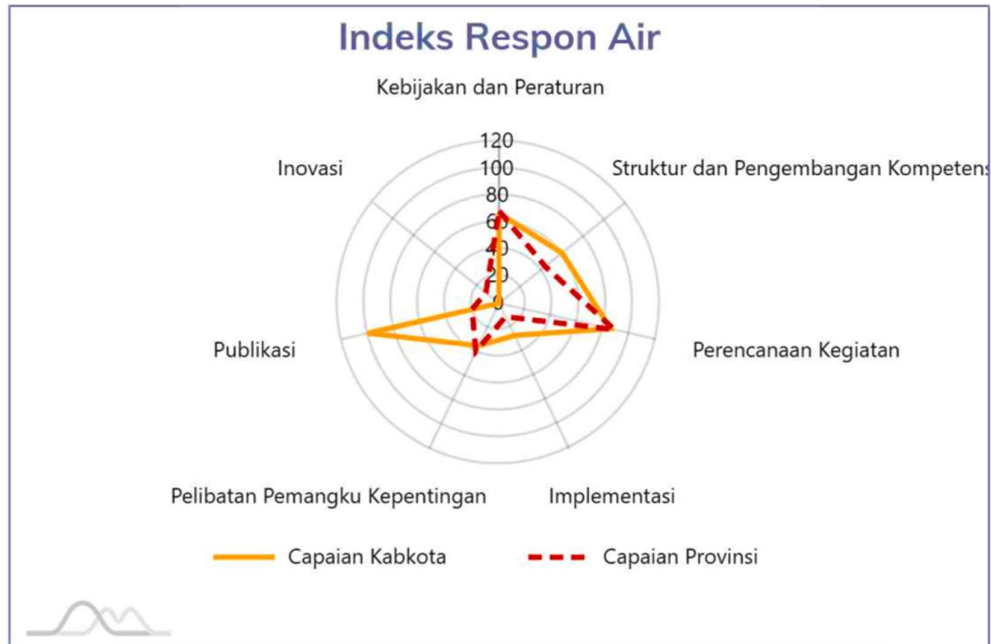
Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) melakukan monitorin dan evaluasi kualitas air Sungai Bengawan Solo yang berada pada wilayah administratif Kabupaten Karanganyar. Pengambilan sampel dilakukan pada titik lokasi sama namun dengan variasi temporal. Hasil analisis sampel tersebut terverifikasi sebagai bagian dari perhitungan IP dan IKA Kabupaten karanganyar tahun 2023. Variasi temporal dilakukan pada Mei, Agustus dan November. Perbedaan kondisi pada ketiga bulan pemantauan adalah curah hujan. Pada tahun 2023 bulan Mei menjadi penghujung musim hujan, Agustus menjadi puncak kemarau dan November menjadi awal musim penghujan baru.

Nilai IP Bengawan Solo cenderung mengalami peningkatan menuju Bulan November. Hasil IP pada bulan Mei menunjukkan nilai rendah yang mengindikasikan kondisi sungai memenuhi baku mutu kelas II. Kondisi ini didorong oleh debit air sungai yang besar termasuk dari kiriman wilayah hulu sungai. Debit air tersebut meningkatkan kemampuan pengenceran bahan pencemar dalam sungai. Kondisi berubah ketika debit air mengecil pada saat musim kemarau yang menyebabkan konsentrasi pencemar tetap tinggi. Sampel terakhir dilakukan pada awal November ketika curah hujan belum tinggi. Kondisi tersebut menyebabkan nilai IP masih meningkat meski tidak signifikan karena konsentrasi pencemar mulai terencerkan oleh tambahan debit dari hujan yang mulai turun.



4. Indeks Respon Air

Nilai IKA Kabupaten Karanganyar menunjukkan kondisi sedang dengan kecenderungan menurun pada tiga tahun terakhir. Komparasi menunjukkan nilai IKA Kabupaten Karanganyar masih berada di atas rata-ran provinsi dan setara dengan rata-ran Nasional. Kondisi tersebut bermakna bahwa kualitas air sungai masih cukup baik meski membutuhkan perbaikan dan peningkatan perlindungan pengelolaan di masa depan.



Gambar 36. Indeks respon air Kabupaten Karanganyar

(<https://ppkl.menlhk.go.id/iklh>, 2023)

Analisis indeks respon air menunjukkan Kabupaten Karanganyar telah mencapai poin optimal pada publikasi pelaporan. Nilai tersebut jauh berada di atas capaian provinsi. Nilai positif lain pada indeks respon air kabupaten adalah pada variabel struktur dan pengembangan kompetensi serta implementasi kebijakan, rencana dan program (KRP). Kabupaten Karanganyar telah setara dengan capaian provinsi pada kebijakan dan peraturan serta perencanaan kegiatan. Hal ini bermakna bahwa standar *environmental safeguard* di Kabupaten Karanganyar cukup ideal karena setara dengan provinsi. Respon yang wajib menjadi fokus untuk perbaikan adalah pada inovasi PPLH dan pelibatan pemangku kepentingan. Nilai kedua variabel respon tersebut berada di bawah capaian provinsi. Perbaikan pada inovasi PPLH dapat dilakukan dengan pelibatan pihak akademisi. Optimalisasi program Merdeka Belajar melalui penelitian dan pengabdian membangun desa



oleh perguruan tinggi dapat dilakukan. Perbaikan keterlibatan pemangku kepentingan dapat dilakukan dengan konsep pentahelix dalam pelaksanaan PPLH serta pelaksanaan kegiatan dengan pelibatan masyarakat secara massal. Kabupaten Karanganyar perlu melaksanakan FGD (rembug) lingkungan hidup yang melibatkan seluruh stakeholders secara rutin. Beberapa rekomendasi yang diajukan terkait dengan peningkatan indeks respon air adalah sebagai berikut.

- a. Meningkatkan komitmen terhadap kegiatan pengendalian pencemaran air
- b. Meningkatkan peran dunia usaha dalam pelaksanaan pembuangan air limbah ke badan air sesuai dengan perizinan dengan mempertimbangkan alokasi beban pencemar (daya dukung badan air) melalui persetujuan teknis (Pertek) air limbah
- c. Meningkatkan penyediaan sarana dan prasarana pengelolaan air limbah domestik dan sanitasi komunal (USK) khususnya untuk masyarakat
- d. Meningkatkan pengawasan terhadap pembuangan air limbah USK atau limbah domestik
- e. Meningkatkan pelibatan masyarakat, usaha dan/atau kegiatan, serta lembaga lain terhadap usaha peningkatan kualitas air
- f. Meningkatkan koordinasi dalam perencanaan, penyiapan data dan upaya antara pusat dan daerah

C. Indeks Kualitas Udara (IKU)

1. Monitoring Kualitas Udara

Perhitungan kualitas udara secara ideal akan melibatkan banyak parameter. Namun, standar minimum pada dokumen IKLH adalah nitrogen dioksida (NO_2) dan sulfur dioksida (SO_2). Kedua parameter tersebut merupakan emisi yang dominan dihasilkan oleh aktivitas manusia. Kedua parameter identik dengan hasil pembakaran bahan bakar fosil dengan NO_2 cenderung dominan dari aktivitas transportasi sedangkan SO_2 dari bahan bakar fosil padatan pada aktivitas domestik dan industri.

Representasi wilayah kegiatan antropogenik spesifik yang dominan dilakukan merupakan syarat minimum perhitungan IKU dapat dianggap mewakili keseluruhan populasi. Penjelasan hal tersebut adalah adanya perwakilan kawasan untuk kegiatan transportasi, pemukiman, perkantoran dan industri dalam pengujian udara ambient. Kabupaten Karanganyar telah memiliki keempat representasi tersebut melalui uji udara ambient yang dilakukan pada April dan Juli



2022. Berdasarkan PermenLHK No 27 Tahun 2021 penentuan lokasi sampel maupun jumlah titik sampel telah memenuhi persyaratan untuk dianggap sebagai representasi kualitas udara kota. Lokasi sampel secara keseluruhan (4 lokasi) berada di kawasan perkotaan Kabupaten Karanganyar. Jumlah sampel telah memenuhi kriteria *passive sampler* selama 14 hari yaitu dilakukan minimal 1 kali mewakili masing masing musim. Berikut adalah data lokasi sampel dan hasil verifikasi.

Tabel 12. Data lokasi pemantauan dan status verifikasi kualitas udara ambient

No.	Lokasi	Waktu	Peruntukan	Kondisi Cuaca	Durasi Sampel (hr)	Institusi Pemeriksa
1	Balai Desa Jetis	JUNI	INDUSTRI	H2C12	14	PROVINSI
2	Kantor Kecamatan Jaten	JUNI	TRANSPORTASI	H2C12	14	PROVINSI
3	Pemukiman Tegalsari	JUNI	PEMUKIMAN	H2C12	14	PROVINSI
4	Lab Penguji DLH Karanganyar	JUNI	PERKANTORAN	H2C12	14	PROVINSI
5	Balai Desa Jetis	SEPT	INDUSTRI	H0C14	14	PROVINSI
6	Kantor Kecamatan Jaten	SEPT	TRANSPORTASI	H0C14	14	PROVINSI
7	Pemukiman Tegalsari	SEPT	PEMUKIMAN	H0C14	14	PROVINSI
8	Lab Penguji DLH Karanganyar	SEPT	PERKANTORAN	H0C14	14	PROVINSI

Sumber : pengolahan data <https://ppkl.menlhk.go.id/iklh>

Titik sampel udara ambient Kabupaten Karanganyar tidak berubah dari tahun sebelumnya. Sampel berfokus pada 4 lokasi serupa yang mewakili kegiatan industri, transportasi pemukiman dan perkantoran. Variasi temporal dilakukan pada bulan Juni dan September dengan tujuan sama seperti pada sampel kualitas



air. Meskipun demikian, anomali pada tahun 2023 menyebabkan kedua variasi temporal hanya mewakili kondisi musim kemarau saja. Bulan Juni maupun September sama-sama memiliki curah hujan sangat rendah bahkan tanpa curah hujan. Pengamatan saat pasive sampler menunjukkan pengujian bulan Juni masih mengalami dua hari hujan sementara pengujian pada September tanpa mengalami hari hujan. Keseluruhan pemantauan dan evaluasi udara ambient dilaksanakan oleh otoritas lingkungan hidup Provinsi Jawa Tengah.

2. Hasil Evaluasi Indeks Kualitas Udara (IKU)

Hasil perhitungan IKU Kabupaten Karanganyar memunculkan nilai 84,37. Nilai tersebut mengindikasikan kondisi kualitas udara yang Baik. Nilai tersebut merupakan peningkatan dibandingkan perhitungan serupa pada tahun sebelumnya. Data yang digunakan tahun ini dipandang lebih baik dibandingkan sebelumnya karena telah dilakukan pada dua waktu berbeda. Meskipun secara musim, kedua data tersebut masih cenderung mewakili satu musim saja yaitu musim panas. Penambahan sampel data pada musim penghujan perlu dilakukan untuk tahun-tahun berikutnya agar hasil perhitungan IKU semakin objektif menunjukkan kualitas udara dan permasalahan yang terjadi.

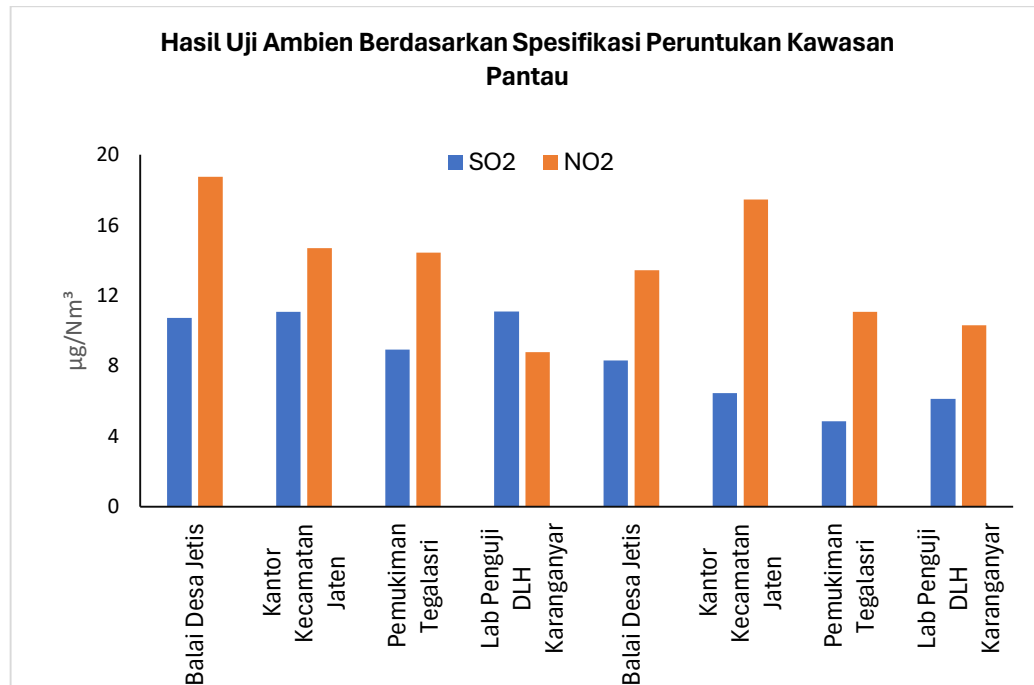
Hasil tersebut menunjukkan evaluasi yang mendekati realitas kondisi kualitas udara Kabupaten Karanganyar. Kabupaten ini belum memiliki aktivitas dengan potensi emisi besar yang tersebar merata pada seluruh wilayah. Bahkan sebagian wilayah dapat dikatakan memiliki emisi relatif terbatas. Hanya kawasan-kawasan aglomerasi Kota Surakarta dan pusat pemerintahan kabupaten yang dipandang memiliki emisi cukup tinggi melalui sumber penggunaan bahan bakar dari transportasi, industri maupun domestik.

Patokan penilaian pada gas NO_x dan SO_x menjadikan hanya aktivitas seperti transportasi, industri, perdagangan dan domestik sebagai kontributor nilai IKU. Kabupaten Karanganyar tidak banyak memiliki aktivitas masif pada sumber-sumber tersebut. Ciri agraris kabupaten ini memiliki banyak lahan pertanian dan aktivitas peternakan yang sebenarnya dapat berkontribusi emisi lebih besar namun dalam wujud gas metana. Gas metana tidak menjadi pertimbangan hitung dalam IKU sehingga tidak memiliki pengaruh terhadap skor akhir indeks tersebut.

Variabel NO_2 memiliki nilai rata-rata lebih besar dibandingkan SO_2 pada pengujian udara ambien seluruh lokasi sampel di Karanganyar pada 2023 ($13,62 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ dibandingkan $8,45 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$). Rata-rata nilai kedua variabel kualitas udara



ambien tersebut relatif menurun dibandingkan tahun sebelumnya. Dominasi NO_2 ini menunjukkan bahwa emisi dari penggunaan bahan bakar cair lebih dominan dibandingkan bahan bakar padat. Asumsi tersebut dikarenakan NO_2 merupakan penciri emisi bahan bakar cair. Mempertimbangkan jenis bahan bakar tersebut, maka emisi dominan masih berasal dari konsumsi bahan bakar sektor transportasi. Prediksi ini diperkuat fakta uji ambient pada kawasan transportasi yang menghasilkan dominasi NO_2 terhadap SO_2 dengan selisih signifikan.



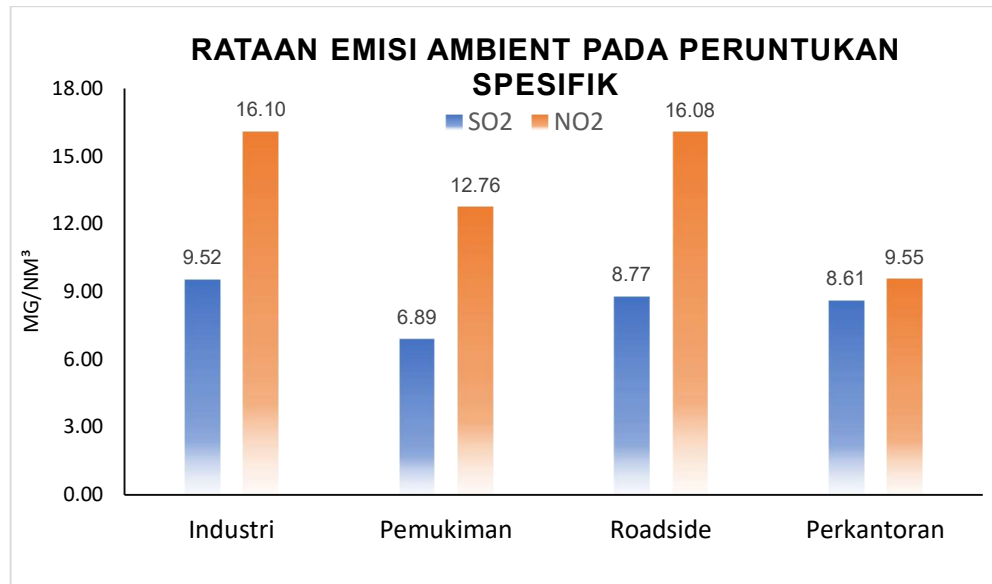
Gambar 37. Hasil uji udara ambien berdasarkan pembagian lokasi peruntukan antropogenik utama di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2023 (sumber : pengolahan data DLH Kabupaten Karanganyar, 2023)

Anomali hasil uji udara ambient hanya ditemukan pada lokasi laboratorium pengujian Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Karanganyar. Lokasi ini mewakili peruntukan perkantoran. Lokasi ini memunculkan nilai SO_2 yang lebih tinggi, situasi yang tidak ditemukan pada lokasi lainnya. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh keberadaan sumber emisi bahan bakar padat atau pembakaran biomassa yang berlangsung di lokasi tersebut saat pengambilan sampel udara ambient. Kondisi tersebut hanya teramati pada pengujian udara ambient Bulan Juni yang mengindikasikan sumber emisi sesaat dan sporadis.



3. Analisis Spasiotemporal

Variasi spasial pada perhitungan IKU ditampilkan dalam syarat penentuan lokasi pengujian udara ambient. Lokasi pengujian harus mewakili 4 kegiatan yaitu : daerah padat transportasi (jalan utama dengan lalu lintas padat), daerah industri, pemukiman padat penduduk dan kawasan perkantoran yang tidak terpengaruh langsung oleh transportasi. Tujuan variasi spasial adalah untuk menunjukkan dampak masing-masing aktivitas spesifik tersebut terhadap kualitas udara ambient.



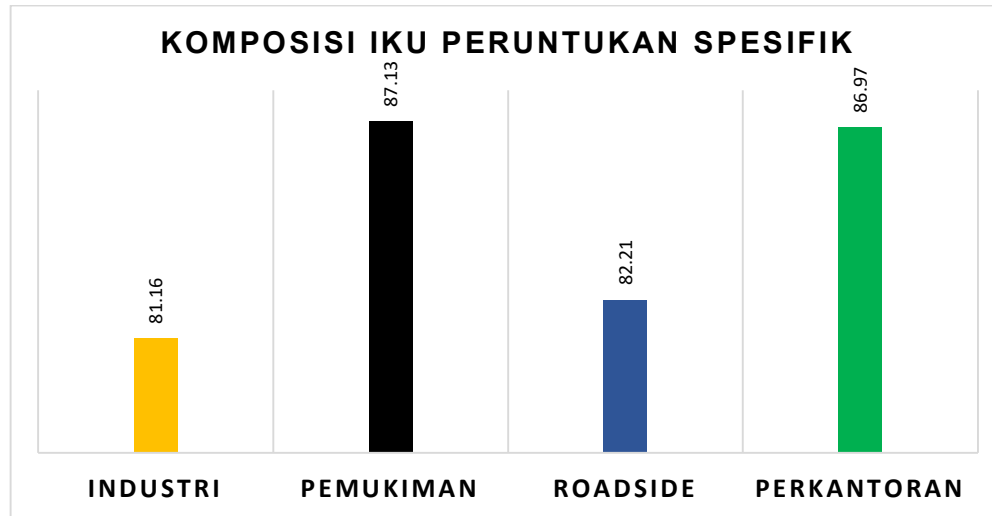
Gambar 38. Rataan emisi ambient SO₂ dan NO₂ di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2023

Emisi SO₂ teridentifikasi memiliki rata-rata nilai tertinggi pada peruntukan industri. Kondisi ini sebagai dampak pembakaran bahan bakar padat yang umum digunakan dalam proses industri. Nilai terendah SO₂ berada pada kawasan pemukiman yang memberikan jaminan kondisi udara sehat serta ketahanan infrastruktur lebih baik dari ancaman kandungan asam pada udara.

Emisi NO₂ tertinggi diperoleh pada dua kawasan yaitu industri dan transportasi. Selisih nilai NO₂ kedua kawasan tersebut cukup tipis (16,10 µg/Nm³ dibandingkan 16,08 µg/Nm³). Kawasan industri maupun transportasi memiliki ciri mobilitas kendaraan dengan intensitas tinggi dan masif. Kendaraan masih didominasi oleh penggunaan bahan bakar cair dengan emisi NO₂ menjadi penciri pembakaran jenis bahan bakar tersebut. Emisi NO₂ terendah ditemukan pada kawasan perkantoran dan pemukiman. Kawasan pemukiman masih menunjukkan kondisi NO₂ lebih tinggi dibandingkan perkantoran. Hal ini disebabkan oleh



intensitas penggunaan kendaraan bermotor pribadi sebagai moda transportasi utama masyarakat.



Gambar 39. Komposisi nilai indeks kualitas udara Kabupaten Karanganyar berdasarkan spesifikasi peruntukan pada tahun 2023

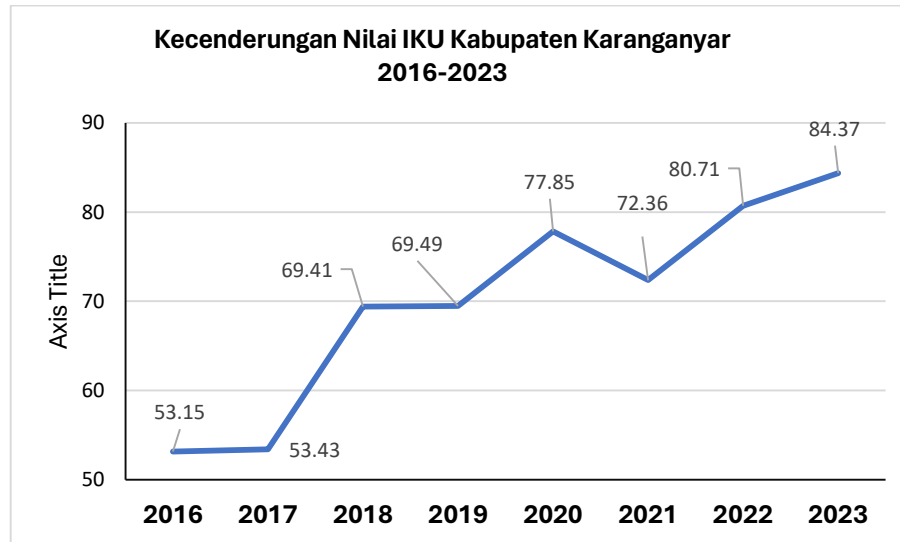
Hasil pengujian udara ambient dan penghitungan IKU pada keempat lokasi menunjukkan nilai berbeda. Pemukiman merupakan lokasi dengan nilai IKU tertinggi (87,13 dengan kategori baik) yang artinya memiliki konsentrasi emisi terendah. Hal ini menjadi sebuah penanda kesehatan lingkungan positif mempertimbangkan bahwa pemukiman merupakan lokasi residence time terlama bagi manusia. Periode tinggal lebih panjang akan lebih menentukan pada kondisi kesehatan manusia sehingga kualitas lingkungan termasuk udara yang baik akan memiliki determinasi tinggi.

Kualitas udara tertinggi setelah kawasan pemukiman diperoleh pada kawasan perkantoran. Nilai IKU untuk kawasan perkantoran adalah 86,97 mengindikasikan kualitas udara Baik. Konsekuensi berlaku sama dengan pemukiman. Perkantoran membutuhkan kualitas udara baik mempertimbangkan lama tinggal pekerja yang setidaknya mencapai 8 jam/hari. Kualitas udara akan berpengaruh pada produktivitas serta jaminan kesehatan bagi pekerja. Kedua elemen tersebut turut menentukan pada capaian profit perkantoran.

Hasil perhitungan IKU mendapatkan nilai terendah pada kawasan industri (83,16). Nilai kawasan industri pada tahun 2023 lebih rendah daripada kawasan transportasi. Kondisi ini diasumsikan sebagai dampak normalisasi kegiatan pasca pandemi. Industri sempat mengalami penurunan intensitas pada saat pandemi.



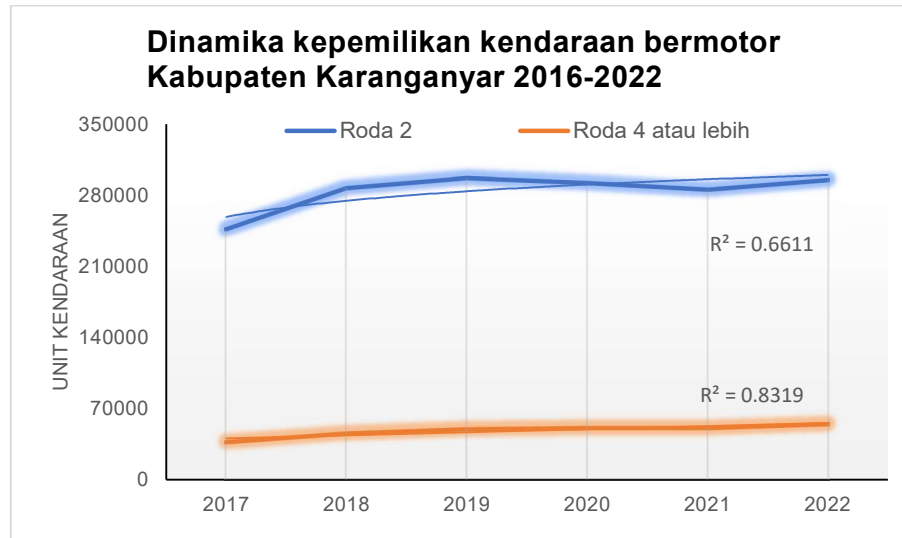
Aktivitas yang kembali normal akan meningkatkan penggunaan bahan bakar pada industri sebagai penentu kualitas udara dari variabel NO_2 maupun SO_2 .



Gambar 40. Dinamika nilai indeks kualitas udara Kabupaten Karanganyar tahun 2016-2023

Nilai IKU pada kawasan transportasi maupun industri masih memiliki kriteria Baik. Nilai tersebut bahkan cenderung mengalami peningkatan dibandingkan tahun 2022 (Gambar 38). Artinya memang secara umum kondisi kualitas udara Kabupaten Karanganyar masih dalam kondisi ideal. Nilai IKU transportasi menjadi salah satu yang terendah karena lokasi pengambilan di depan kantor Kecamatan Jaten. Kawasan Jaten merupakan salah satu zona aglomerasi yang dimiliki Kabupaten Karanganyar. Kawasan tersebut memiliki kepadatan transportasi tinggi karena menjadi salah satu pusat perekonomian sekaligus jalur lintas utama komuter dan maupun antar kota/provinsi. Kepadatan transportasi berimbas pada peningkatan emisi NO_x karena konsumsi bahan bakar cair (bensin dan solar) tinggi. Emisi ini lebih masif dibandingkan dengan industri yang hanya produktif pada jam kerja dengan heterogenitas bahan bakar padat maupun cair.

Penggunaan kendaraan bermotor menjadi ancaman nyata bagi kualitas udara Kabupaten Karanganyar. Hal serupa yang dihadapi oleh kawasan perkotaan lain. Kabupaten Karanganyar memiliki beberapa segmen jalan yang menjadi penghubung antar kota dan provinsi. Beberapa segmen lain menjadi akses utama komuter temporer menuju Kota Surakarta serta menjadi akses utama bagi kawasan aglomerasi. Segmen-segmen tersebut secara konsisten berkontribusi terhadap emisi yang mempengaruhi kualitas udara.

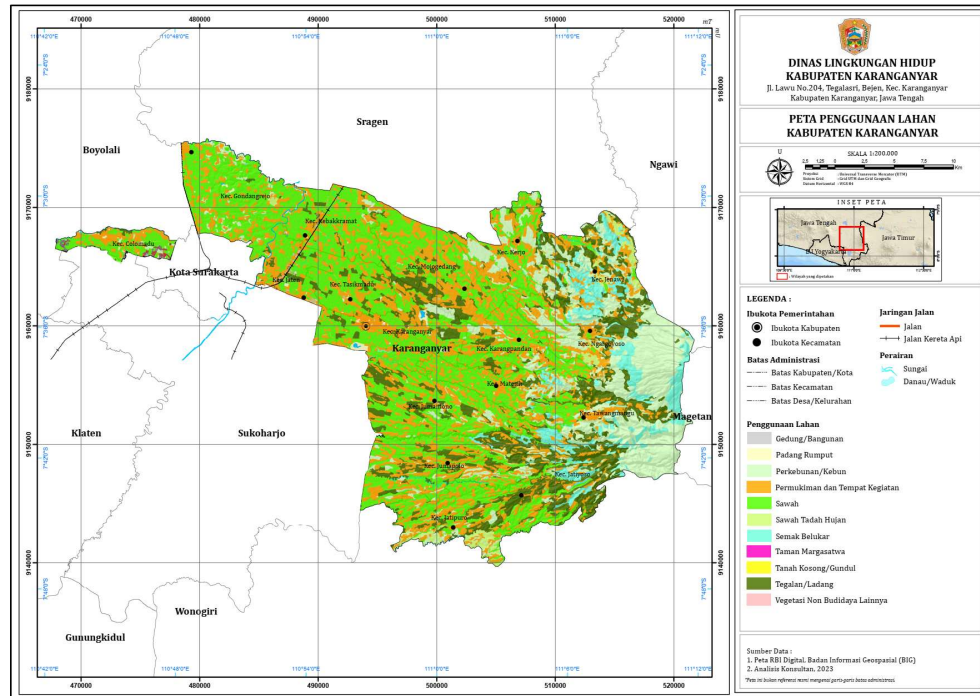


Gambar 41. Dinamika kepemilikan kendaraan bermotor di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2017-2022

Gambar 38 menunjukkan problematika emisi transportasi Kabupaten Karanganyar adalah kepemilikan moda kendaraan bermotor pribadi. Nilai kepemilikan moda tersebut mengalami peningkatan konsisten. Mobil penumpang mengalami pertumbuhan lebih pesat dibandingkan sepeda motor ($r^2 : 0,392$). Tren ini berlaku pula pada kawasan lain. Kondisi ini menunjukkan ancaman peningkatan emisi di masa depan ketika tidak segera dilakukan pengendalian terhadap pertumbuhan kepemilikan moda pribadi. Metode pengendalian dapat dilakukan dengan shifting transportation pada moda publik. Kabupaten karanganyar saat ini telah tersambung dengan Batik Solo Trans maupun BRT Jateng meskipun belum memiliki trayek luas.

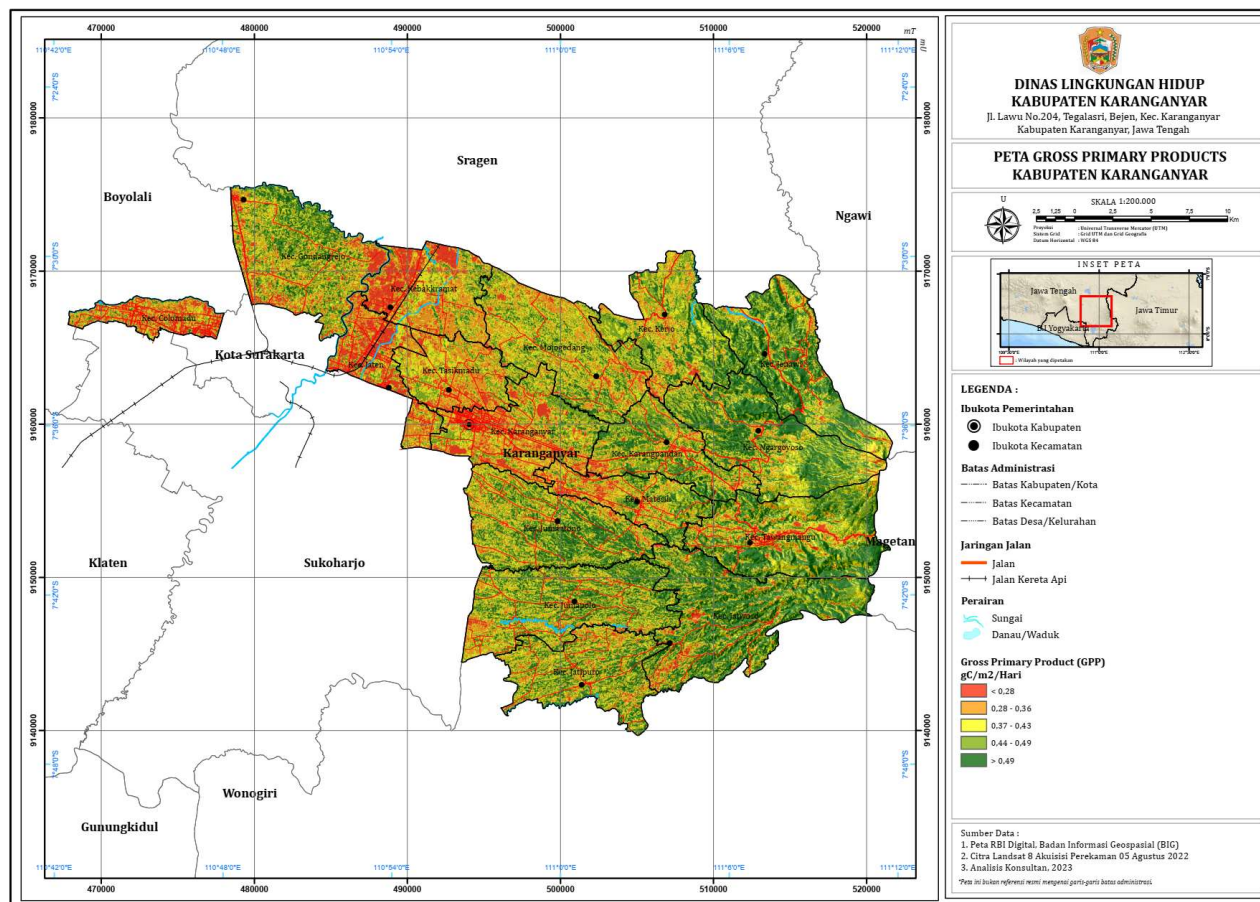
Ketersediaan vegetasi menjadi modal penting Kabupaten Karanganyar dalam rangka pemeliharaan kualitas udara. Vegetasi memiliki kemampuan untuk menyerap maupun menjebak beragam emisi termasuk karbon, nitrogen oksida dia sulfur oksida. Luasan vegetasi Kabupaten karanganyar terutama dominan pada kawasan pedesaan (rural) dan lereng Gunung Lawu.

Identifikasi dengan penginderaan jauh mendapati penggunaan lahan terbesar pada tahun 2022 adalah sawah (36,78%), pemukiman dan tempat kegiatan (26,14%), pekebunan (15,28%) dan tegalan (14,33%). Kondisi tersebut menggambarkan bahwa peruntukan non bangunan atau corak agraris rural dominan di Kabupaten Karanganyar. Berikut disajikan interpretasi spasial terhadap penggunaan lahan berdasarkan identifikasi citra Landsat 8.

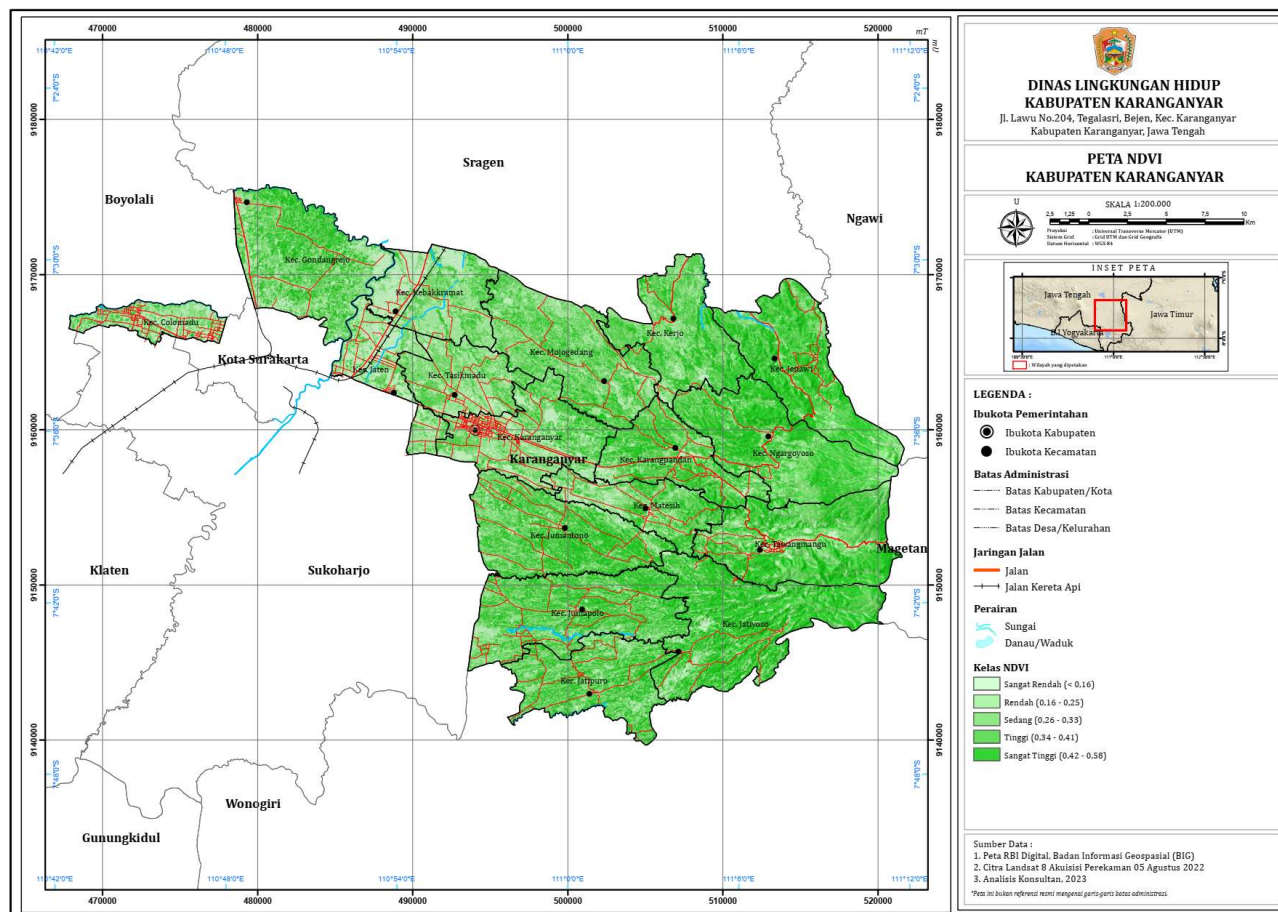


**Gambar 42. Peta penggunaan lahan Kabupaten Karanganyar 2022
berdasaekan analisis penginderaan jauh.**

Kesetimbangan antara keluaran dan serapan GRK dianalisis dengan menghitung kemampuan serapan GRK vegetasi. Perhitungan serapan karbon tersebut berdasarkan pada *Gross Primary Product* keseluruhan vegetasi yang dianalisis tutupannya menggunakan Normal Differenced Vegetation Index (NDVI). *Gross Primary Productivity* merepresentasikan kapasitas tanaman untuk menangkap energi dan karbon (Zhang et al, 2009) sekaligus menunjukkan kemampuan mengikat karbon pada proses fotosintesis (June et al, 2006). Penggunaan nilai GPP akan menunjukkan secara lebih lengkap pada kemampuan tanaman untuk mensekuestrasi karbon dari lingkungan. Hasil analisis dan perhitungan GPP menunjukkan kemampuan vegetasi di kabupaten Karanganyar dalam menyerap karbon mencapai 376811,46 gC/m²/hari. Nilai tersebut berarti masih mampu menutup pada produksi karbon tahunan pada 2022. Berikut adalah peta indikasi tutupan kanopi vegetasi (dalam interpretasi NDVI) dan *Gross Primary Product* Kabupaten Karanganyar tahun 2022.



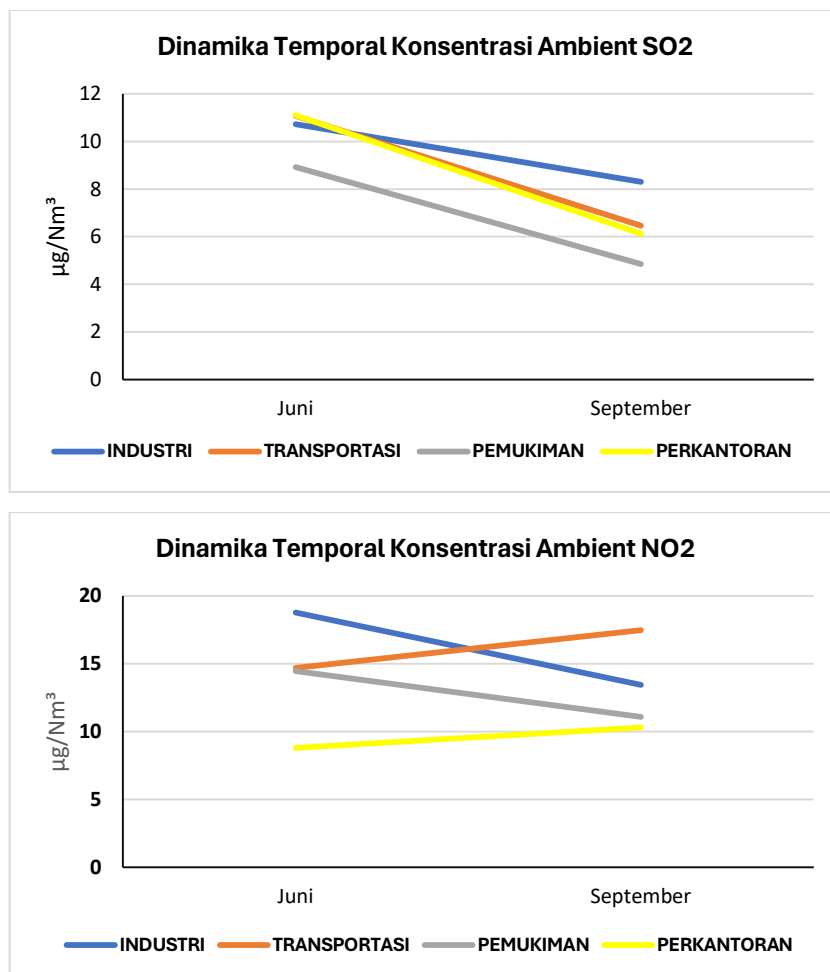
Gambar 43. Peta Gross Primary Product (GPP) Kabupaten Karanganyar tahun 2022



Gambar 44. Peta indikator rentang tutupan kanopi vegetasi (NDVi) Kabupaten Karanganyar tahun 2022



Pendekatan kajian secara temporal tidak menghasilkan perbedaan signifikan diantara hasil dua waktu pengujian ambient. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi dua waktu tersebut yang masih berada pada musim panas dengan beberapa hari hujan. Variabel SO_x relatif memiliki variasi perubahan yang homogen dengan tren penurunan pada bulan September di semua lokasi pemantauan. Kondisi berbeda teridentifikasi pada variabel NO_x dengan kenaikan nilai pada bulan September di lokasi representasi kegiatan transportasi. Nilai kenaikan tersebut cukup signifikan dengan prediksi didorong oleh peningkatan intensitas transportasi. Pada lokasi lain, tren emisi NO_x cenderung mengalami penurunan pada Bulan September. Perubahan pada kondisi cuaca seperti temperatur, kelembaban hingga arah angin diasumsikan berpengaruh pada penurunan tersebut.



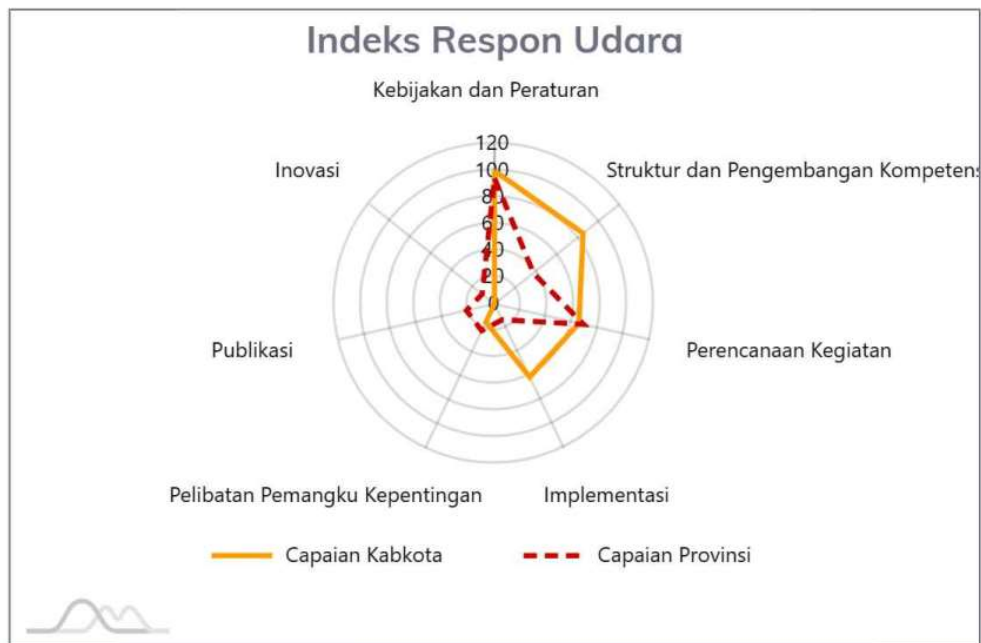
Gambar 45. Dinamika temporal nilai ambient SO₂ dan NO₂ di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2023



4. Indeks Respon Udara

Nilai indeks kualitas udara menunjukkan kecenderungan mengalami peningkatan dalam 3 tahun terakhir. Nilai tersebut secara konsisten mengindikasikan kondisi kualitas udara baik. Hasil evaluasi IKU menunjukkan keberhasilan upaya dalam pemeliharaan kualitas udara oleh pemerintah Kabupaten Karanganyar. Hasil tersebut didukung pula oleh kondisi natural wilayah administratif Kabupaten Karanganyar yang didominasi oleh kawasan rural dan sebagian hutan.

Penilaian terhadap indeks respon kualitas udara menunjukkan skor 54,04. Skor ini paradoks dengan nilai IKU yang menunjukkan bahwa kondisi udara yang baik cenderung karena faktor natural di wilayah administratif. Kabupaten Karanganyar dipandang masih mampu mengoptimalkan beragam respon dalam pemeliharaan kualitas udara lokal. Capaian nilai IKU Kabupaten Karanganyar sedikit berada di bawah standar pada provinsi maupun nasional.



Gambar 46. Indeks respon udara Kabupaten Karanganyar

(<https://ppkl.menlhk.go.id/iklh>, 2023)

Kajian terhadap variabel indeks respon kualitas udara menunjukkan Kabupaten Karanganyar lebih unggul pada struktur dan pengembangan kompetensi serta implementasi jika dibandingkan capaian provinsi. Ketersediaan kebijakan dan regulasi dipandang telah setara dengan capaian provinsi sebagai landasan yang kuat dalam penegakan hukum PPLH terkait kualitas udara. Variabel publikasi, inovasi dan pelibatan pemangku kepentingan dipandang masih cukup



tertinggal dari capaian provinsi. Kondisi kualitas udara yang relatif belum bermasalah atau hanya memiliki konsentrasi-konsentrasi masalah kecil pada sumber titik menyebabkan tindakan inovasi belum dianggap urgent. Hal ini tentu berbeda dengan kota-kota besar yang mulai merasakan masalah polusi secara merata terutama sebagai dampak mobilitas transportasi. Kabupaten Karanganyar barusaja memulai inventarisasi gas rumah kaca (GRK) pada 2023 sebagai dokumen mendasar dalam perencanaan dan penetapan target rencana aksi daerah terkait kualitas udara maupun perubahan iklim.

Sampel udara ambient saat ini hanya terbatas dilaksanakan pada 4 titik dengan dua perulangan untuk mewakili perubahan musim. Jumlah titik tersebut memang memadai secara kesesuaian regulasi namun tidak cukup untuk menekan angka ketidakpastian. Ketidakpastian tersebut berasal dari perubahan setiap lokasi yang mendorong kondisi udara tidak lagi sebatas mewakili aktivitas spesifik. Kawasan pemukiman, perkantoran maupun industri berubah pesat. Kondisi tersebut menimbulkan kerancuan pada spesifikasi kegiatan. Kegiatan terpantau menjadi tercampur tidak sesuai dengan tujuan awal, terutama pada kepentingan pemantauan yang lepas dari pengaruh transportasi. Masalah ketidakpastian hasil pengujian bertambah dengan anomali cuaca pada tahun 2023. Kondisi yang menyebabkan kedua sampel tidak dapat mewakili perubahan musim karena berada pada kondisi relatif sama yaitu kemarau (musim panas). Rekomendasi kondisi tersebut adalah penambahan variasi sampel secara spasial maupun temporal untuk mendapatkan hasil pengujian lebih obyektif.

Inovasi terkait pemeliharaan kualitas udara perlu dilakukan oleh Kabupaten Karanganyar meskipun masalah tersebut belum nampak sebagai urgensi. Pelaksanaan inovasi berkaitan erat dengan upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. Emisi GRK merupakan trigger utama perubahan iklim dengan peningkatan emisi menjadi bagian dari degradasi kualitas udara. Kegiatan inovasi efektif dilakukan dengan pelibatan seluruh stakeholders lingkungan di Kabupaten Karanganyar. Implementasi inovasi dapat dilakukan dengan

- a. Pendekatan monitoring digital secara real time pada jalur jalan dengan potensi emisi tinggi maupun kompleks industri melalui pelibatan ipteks akademisi
- b. Adaptasi penggunaan moda transportasi ramah lingkungan pada instansi pemerintah maupun sektor swasta



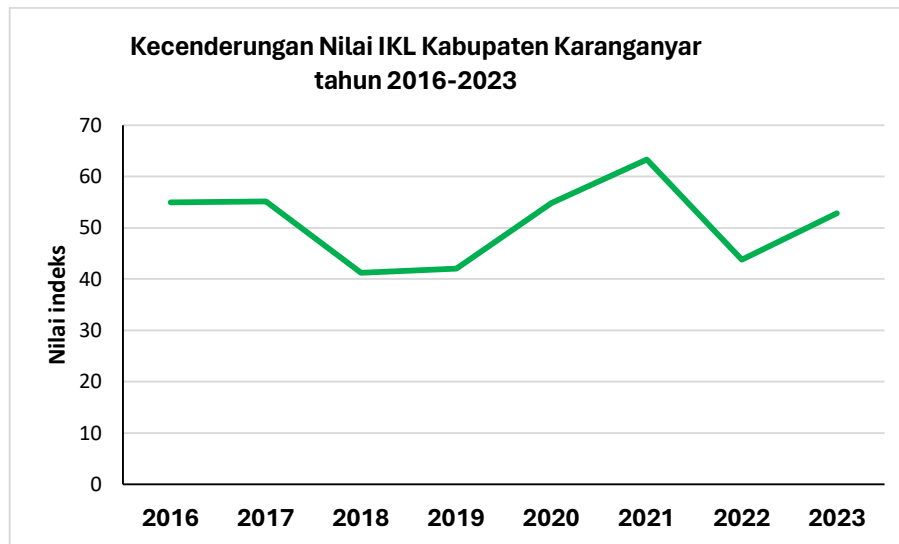
- c. Adaptasi penggunaan moda transportasi publik pada kelompok pekerja industri, pemerintah dan terutama siswa sekolah
- d. Konversi penggunaan bahan bakar fosil menjadi EBT (energi baru terbarukan) pada sektor industri sekaligus mengakselerasi upaya penciptaan EBT dari limbah maupun sampah
- e. Menggandeng komunitas masyarakat untuk melakukan penghijauan dan optimalisasi penanaman pohon berbasis pada potensi fungsi ekologis

D. Indeks Kualitas Lahan

1. Hasil perhitungan Indeks Kualitas Lahan (IKL)

Kualitas tutupan lahan diperhitungkan tidak hanya dari tutupan lahan namun juga RTH Perkotaan dan Non Perkotaan. Data RTH perkotaan mencakup peruntukan pekarangan perkotaan, taman dan hutan kota, jalur hijau, pemakaman, sempadan sungai, sempadan rel KA, RTH jaringan listrik tegangan tinggi, lapangan olahraga dan RTH pengamanan sumber air baku.

Data ruang terbuka hijau pada dasarnya telah tersedia di website IKLH KLHK. Data tersebut telah mencakup kelompok vegetasi yang tercatat sebagai tutupan lahan dan digunakan sebagai dasar perhitungan indeks kualitas lahan (IKL). Kabupaten Karanganyar telah merilis regulasi Peraturan Daerah No 12 tahun 2022 yang mengatur tentang Penyelenggaraan Ruang Terbuka Hijau. Penetapan lokasi dan deliniasi terhadap RTH belum dimasukkan secara mendetail dalam tegulasi tersebut.

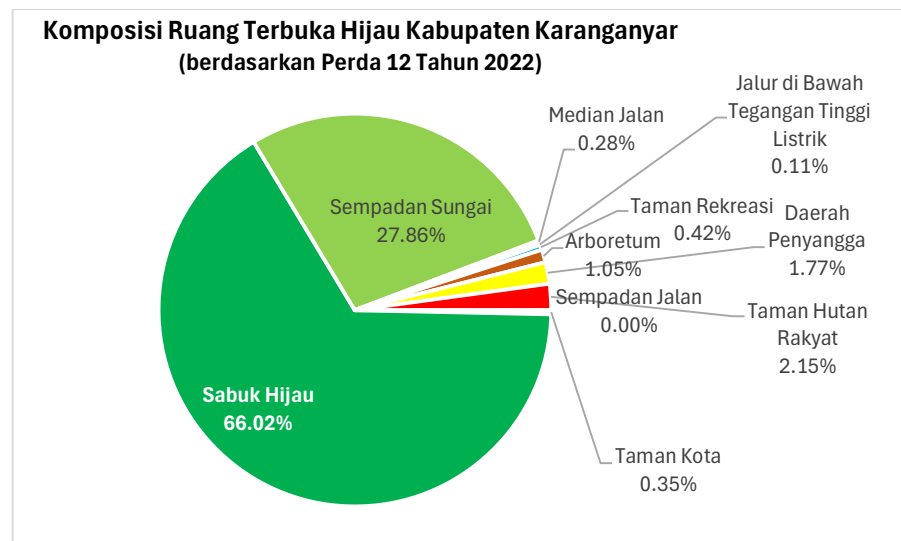


Gambar 47. Dinamika Indeks Kualitas Lahan (IKL) tahun 2016-2023



Nilai Indeks Kualitas Lahan Kabupaten Karanganyar tahun 2023 mencatat skor 52,85. Skor tersebut mengindikasikan kualitas lahan dalam kondisi sedang. Nilai IKL Kabupaten Karanganyar mengalami peningkatan dari tahun 2022 meskipun belum mencapai kondisi terbaik seperti yang pernah dicapai pada tahun 2021 dengan skor 63.33. Peningkatan nilai IKL merupakan dampak perbaikan pada administrasi ruang terbuka hijau dalam rangka mengoptimalkan kondisi natural wilayah administratif.

Kabupaten Karanganyar memiliki kawasan rural pedesaan) dan kehutanan cukup luas yang dapat dimasukkan dalam kriteria perhitungan IKL. Luasan tutupan lahan hijau Kabupaten karanganyar pada tahun 2023 mencapai 254,06 km² atau setara dengan 33,09% keseluruhan wilayah administratif. Luas tutupan lahan hijau tersebut memberikan beragam fungsi bagi Kabupaten karanganyar mencakup ekonomi, ekologis maupun sosiokultural. Kabupaten Karanganyar memiliki kawasan arboretum seluas 122,32 ha yang dikhususkan dalam konservasi sumber daya genetik lokal. Hal ini berarti Kabupaten Karanganyar memiliki kawasan khusus bagi fungsi perlindungan biodiversitas. Kawasan tersebut melengkapi keberadaan hutan lindung maupun taman hutan rakyat.

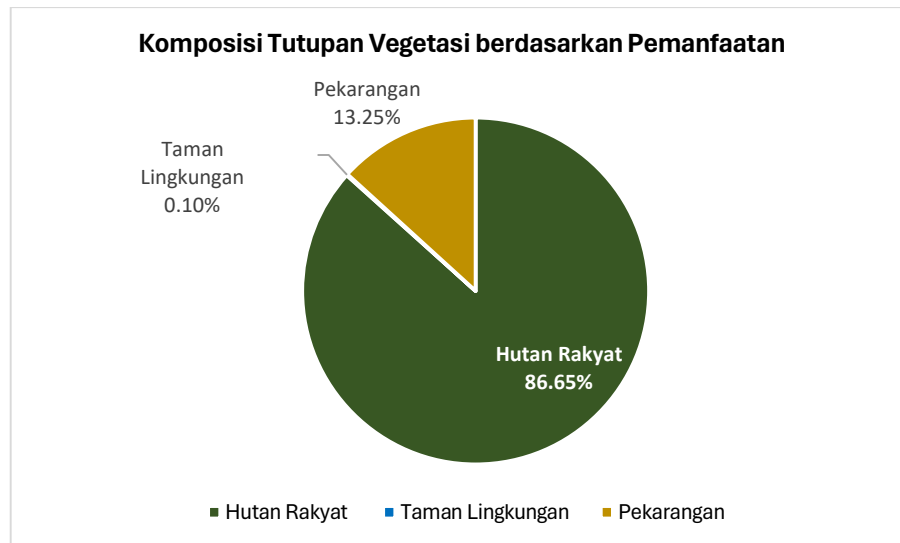


Gambar 48. Komposisi ruang terbuka hijau (RTH) Kabupaten Karanganyar berdasarkan Perda 12 Tahun 2022

Regulasi lokal menunjukkan bahwa dominasi RTH berbentuk sabuk hijau (66,02%) dan sempadan sungai (27,86%). Sabuk hijau secara umum lebih berfungsi untuk estetika, buffer dan memberikan sedikit fungsi ekologis terkait masalah lingkungan di sekitar segmen penanaman. Sempadan sungai merupakan habitat unik karena menjadi peralihan antara ekosistem akuatik dan teresterial.



Kawasan sempadan sungai dapat memberikan fungsi ekologis sebagai habitat menjanjikan bagi biodiversitas yang lebih tinggi. Kawasan ini juga menjadi pendukung bagi siklus hidrologi badan air permukaan.



Gambar 49. Komposisi tutupan vegetasi Kabupaten Karanganyar berdasarkan pemanfaatan

Pemanfaatan vegetasi merupakan bagian dari upaya konservasi. Pemanfaatan dimaksud adalah yang tidak mengubah atau mendegradasi terhadap fungsi tutupan lahan vegetasi. Tujuan hal tersebut adalah memastikan keberlanjutan tutupan vegetasi melalui pemahaman manfaat ketersediaan terhadap masyarakat. Pemahaman dan pengalaman yang didapat masyarakat dari keberadaan tutupan vegetasi akan mendorong upaya perlindungan, pemeliharaan hingga optimalisasi pemanfaatan secara berkelanjutan.

Komposisi tutupan vegetasi berdasarkan pemanfaatan didominasi oleh hutan rakyat. Luasan hutan rakyat mencapai 86,65% dari keseluruhan tutupan vegetasi. Hutan rakyat dimanfaatkan untuk beragam kepentingan seperti produksi, pariwisata (ekowisata) hingga budidaya. Beberapa kawasan hutan rakyat juga menjadi habitat natural beragam jenis biodiversitas terutama flora endemik. Kawasan hutan rakyat produktif banyak tersebar terutama pada lereng Gunung Lawu. Ruang terbuka hijau pribadi berupa pekarangan masih tersedia cukup luas di Kabupaten Karanganyar terutama pada kawasan rural. Luasan pekarangan memiliki proporsi 13,25% terhadap keseluruhan tutupan lahan hijau. Kabupaten Karanganyar masih menghadapi keterbatasan ruang terbuka publik secara khusus untuk pemanfaatan taman lingkungan. Proporsi ketersediaan taman lingkungan pada tahun 2023 hanya 0,10% terhadap keseluruhan tutupan vegetasi.



Ketersediaan RTH akan membantu mitigasi natural pada beragam masalah yang timbul di perkotaan akibat aktivitas antropogenik. Ketersediaan RTH memiliki nilai penting secara ekologis, ekonomi maupun sosokultur. Fungsi ekologis merupakan yang paling krusial terutama dalam mendukung siklus hidrologi, siklus karbon maupun pengendali bagi emisi partikulat. Optimalisasi RTH juga akan memberikan potensi keuntungan secara ekonomi serta menyediakan wahana peningkatan kesehatan psikologis masyarakat perkotaan.

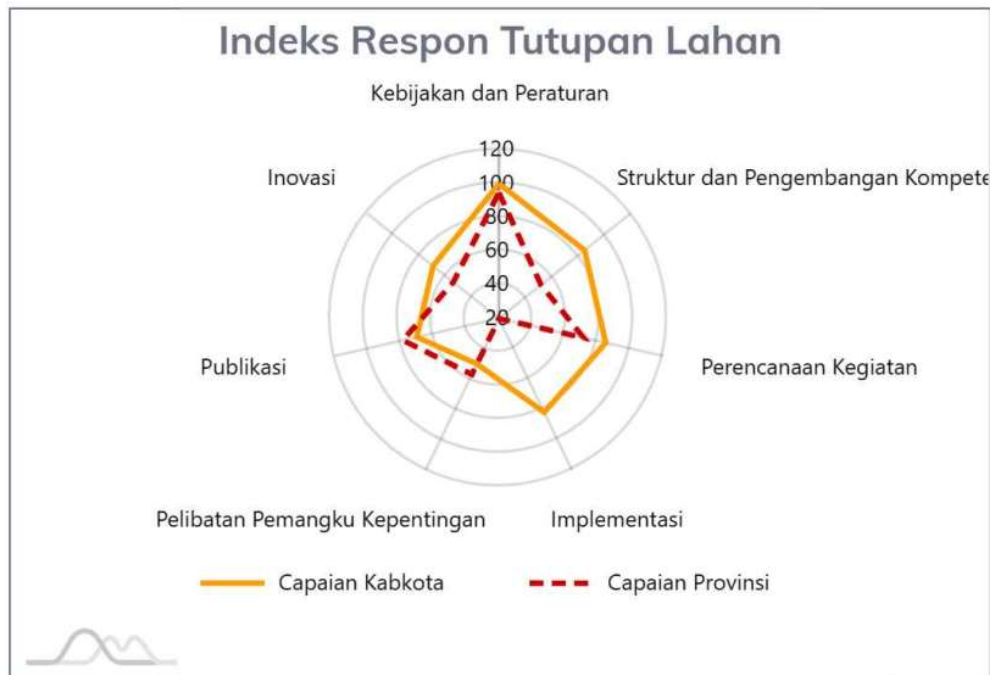
Regulasi PermenLHK No 27 tahun 2021 tentang IKLH mengelompokkan beberapa vegetasi yang dapat dimasukkan dalam perhitungan indeks kualitas tutupan lahan (IKTL). Kabupaten Karanganyar memiliki beberapa kawasan yang masuk dalam kriteria yaitu : ruang terbuka hijau, luasan hutan, luas belukar dalam kawasan dan luas rehabilitasi hutan lahan dari APBN. RTH menjadi tutupan lahan dengan proporsi terbesar di Kabupaten Karanganyar (54%) dengan luasan mencapai 9652,15 ha. Pada urutan berikutnya adalah kawasan hutan yang mendominasi wilayah rural terutama bagian pegunungan dengan luasan 7414,79 ha. Keberadaan hutan memiliki makna penting karena fungsi ekosistem yang tinggi dalam penyediaan habitat, sumber daya maupun regulator bagi beragam masalah lingkungan.

2. Indeks Respon Tutupan Lahan

Nilai indeks respon tutupan lahan Kabupaten Karanganyar menjadi yang terbaik dibandingkan indeks respon kategori lain (air dan udara). Nilai indeks respon kategori tutupan lahan Kabupaten Karanganyar memiliki skor 79,55 pada tahun 2023. Performa respon prima tersebut belum mampu memacu nilai indeks kualitas lahan (IKL) yang masih berada pada rentang bawah kategori sedang. Sisi positif kondisi performa respon prima tersebut adalah tren nilai IKL yang terus mengalami peningkatan. Nilai indeks respon tutupan lahan Kabupaten Karanganyar saat ini telah berada jauh diatas rata-rata pencapaian provinsi Jawa Tengah. Kabupaten Karanganyar masuk ke dalam 5 besar terbaik dalam respon tutupan lahan. Meskipun demikian, kondisi secara nasional menunjukkan bahwa nilai indeks respon tutupan lahan Kabupaten Karanganyar masih berada dibawah rata-rata pencapaian nasional. Hal ini menjadi penanda bahwa Kabupaten Karanganyar perlu secara konsisten meningkatkan respon tutupan lahan yang telah baik. Masih terdapat beberapa sektor pengelolaan yang dapat dilakukan untuk dapat mendorong nilai IKL menjadi lebih meningkat pada masa depan. Kondisi tersebut



terutama dengan mempertimbangkan modal awal ketersediaan tutupan vegetasi yang berlimpah dan produktif di Kabupaten Karanganyar.



Gambar 50. Indeks respon tutupan lahan Kabupaten Karanganyar

(<https://ppkl.menlhk.go.id/iklh>, 2023)

Tinjauan terhadap masing-masing variabel penilaian indeks respon tutupan lahan menunjukkan kondisi yang cenderung lebih baik dibandingkan capaian rata-rata provinsi. Keunggulan respon Kabupaten Karanganyar terletak pada variabel kebijakan dan peraturan, inovasi, struktur dan pengembangan kompetensi, perencanaan kegiatan dan implementasi. Variabel dengan skor di bawah rata-rata capaian provinsi mencakup tentang publikasi dan pelibatan pemangku kepentingan.

Pelibatan pemangku kepentingan secara berturut-turut menjadi variabel respon dengan nilai capaian di bawah rata-rata provinsi untuk respon kualitas air, udara maupun tutupan lahan. Hal ini menunjukkan fokus dalam PPLH Kabupaten Karanganyar salah satunya pada upaya meningkatkan keterlibatan seluruh stakeholder. Rekomendasi untuk peningkatan respon tutupan lahan Kabupaten Karanganyar mencakup :

- Peningkatan keterlibatan dan peranserta para pemangku kepentingan dalam pengembangan maupun pemeliharaan tutupan vegetasi Kabupaten Karanganyar. Saat ini terdapat beberapa komunitas masyarakat yang



berfokus kegiatan pada pemulihan kawasan hutan melalui kampanye maupun aksi langsung penanaman vegetasi. Pihak swasta (*businessman*) dapat dilibatkan dalam penyediaan RTH kawasan industri masing-masing, pengembangan taman-taman publik maupun rehabilitasi pada kawasan hutan.

- b. Peningkatan dalam penyebarluasan publikasi dan informasi terkait keberadaan serta nilai penting tutupan vegetasi Kabupaten Karanganyar dengan sasaran meningkatkan kesadaran serta peran serta masyarakat.
- c. Melakukan pendataan, deliniasi, pemetaan terhadap keberadaan tutupan hijau vegetasi di Kabupaten Karanganyar untuk memudahkan penetapan maupun rencana PPLH
- d. Melakukan inventarisasi biodiversitas dan sumber daya genetis lokal yang dilengkapi dengan lokasi keberadaan serta fungsi ekologis penting pada masing-masing biodiversitas tersebut
- e. Bekerjasama dengan pihak akademisi untuk melakukan penyusunan masterplan ruang terbuka hijau (RTH) perkotaan berdasarkan pada konsep fungsi ekologis serta regulasi perundang-undangan terbaru



BAB V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pada sasaran yang ingin dicapai dari penyusunan dokumen indeks kualitas lingkungan hidup (IKLH) Kabupaten Karanganyar tahun 2022 dan hasil pembahasan, maka dapat dirumuskan kesimpulan sebagai berikut.

1. Pada perhitungan tahun 2023 untuk Kabupaten Karanganyar diperoleh nilai indeks pada komponen penyusun IKLH adalah
 - a. Nilai indeks kualitas air (IKA) adalah 53,68 termasuk dalam kategori **Sedang, mengalami penurunan**, indeks respon kualitas air 49,58
 - b. Nilai indeks kualitas udara (IKU) adalah 84,37 termasuk dalam kategori **Baik, mengalami peningkatan**, indeks respon kualitas udara 54,04
 - c. Nilai indeks kualitas tutupan lahan (IKL) adalah 52,85 termasuk dalam kategori **Sedang, mengalami peningkatan**, indeks respon tutupan lahan 79,55
2. Hasil perhitungan Indeks Kualitas Lingkungan mendapatkan nilai 65,93 untuk tahun 2023 yang termasuk dalam kategori **Sedang, mengalami peningkatan**, indeks respon IKLH 60,98
3. Kondisi lingkungan Kabupaten Karanganyar dalam kondisi memadai dalam artian adalah masih mampu mendukung fungsi untuk kehidupan manusia dengan baik dengan *carrying capacity* memadai namun memunculkan kewaspadaan pada ancaman degradasi. Tren menunjukkan peningkatan nilai IKLH dari tahun sebelumnya namun belum sesuai dengan target dalam RPJMD.

B. Rekomendasi

Berdasarkan pada hasil kajian dan pembahasan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Kabupaten Karanganyar tahun 2023 maka dapat diajukan rekomendasi untuk perbaikan pengelolaan lingkungan sebagai berikut.

1. Pelibatan partisipasi seluruh stakeholder lingkungan Kabupaten Karanganyar (mencakup unsur akademisi, businessman dan komunitas) dalam rangka upaya perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup (PPLH)



2. Penyusunan dan integrasi dokumen perencanaan lingkungan (RPPLH, KLHS) dalam perencanaan pembangunan. Hal ini berkaitan dengan suksesi kepemimpinan yang akan dilaksanakan pada tahun 2024
3. Publikasi dan pembukaan akses publik terhadap dokumen ini perlu dilakukan untuk memberikan informasi bagi seluruh stakeholders termasuk masyarakat mengenai kondisi lingkungan sekaligus mendorong kepedulian dan peran serta keseluruhan pada upaya perlindungan dan pengelolaan lingkungan
4. Publikasi tersebut sebaiknya dilakukan pada website resmi pemerintah serta melalui press release pada media informasi mainstream untuk memberi jangkauan publik lebih luas
5. Pengembangan terhadap data pendukung perhitungan wajib dilaksanakan pada tahun mendatang antara lain penambahan lokasi serta waktu survey untuk pengujian kualitas air sungai maupun udara.
6. Pelengkapan data dasar yang lengkap terkait tutupan lahan sebagai dasar perhitungan indeks kualitas tutupan lahan (IKL)
7. Pemberdayaan masyarakat merupakan faktor penting dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan. Hal tersebut nampak nyata dalam keberhasilan konsistensi peningkatan nilai IKL sebagai kontribusi masyarakat melalui peranserta pada kegiatan penanaman pohon.
8. Komitmen dan melaksanakan tahapan persetujuan lingkungan berbasis resiko untuk merespon investasi maupun pembangunan baru di wilayah administratif Kabupaten Karanganyar
9. Penegakan hukum terhadap tindakan pelanggaran dalam regulasi perlindungan dan pengelolaan lingkungan, terutama dalam hal pengawasan pembuangan limbah pada badan air permukaan (sungai)



DAFTAR PUSTAKA

- Alyuz, U and Alp, K., 2014, Emission Inventory of Primary Air Pollutants in 2010 from Industrial Processes in Turkey, *Science of The Total Environment* 488-489 : 369-381. www.elsevier.com/locate/scitotenv. (diakses 15 November 2016).
- Anderson, T.R., Hawkins, E., and Jones, P.D. 2016. CO₂ the greenhouse effect and global warming : from the pioneering work of Arrhenius and Callendar to today's earth system models. *Endeavour* 40 (3) : 178-187
- Badan Pusat Statistik. 2020. Data dan Informasi Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Tengah 2019. Semarang. BPS Provinsi Jawa Tengah
- Badan Pusat Statistik. 2022. Kabupaten Karanganyar dalam Angka 2022. Karanganyar. BPS Kabupaten Karanganyar
- Badan Pusat Statistik. 2023. Kabupaten Karanganyar dalam Angka 2023. Karanganyar. BPS Kabupaten Karanganyar
- Henderson, R.M., Reinert, S.A., Dekhtyar, P. and Migdal, A. 2018. *Climate Change in 2018 : Implications in Business*. Harvard Business School Publishing. Boston.
- Hill, M.K. 2004. *Understanding Environmental Pollution*. Second Edition. Cambridge-UK : Cambridge University Press
- Himawan, W., Rahayu, S.M., Nancy, N. dan G.R.S. Pramesthi. 2019. Inventarisasi Sumber Daya Genetik Tanaman dan Pengetahuan Tradisionalnya. Semarang. DLH Provinsi Jawa Tengah
- Intergovernmental Panel on Climate Change. 2012. *Glossary of terms*. In: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation [Field, C.B., Barros, V., Stocker, T.F., Qin, D., Dokken, D.J., Ebi, K.L., Mastrandrea, M.D., Mach, K.J., Plattner, G.K., Allen, S.K., Tignor, M., and Midgley, P.M. (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge and New York
- Intergovernmental Panel on Climate Change. 2014. *Climate Change 2014 : Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to The Fifth Assessment Report of The IPCC (Core Writing Team, R.K Pachauri and L.A Meyer (eds.)). IPCC. Geneva.
- IPCC. 2013. *Report on Climate Change 2013*. Greenfacts. www.greenfacts.org



- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 115 tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air
- Naturezza, D. 2009. Analisis Kenaikan Muka Air Laut Berbasis Sistem Informasi Geografis Menggunakan Satelit Altimetri. *Skripsi*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Ng, E., Chen, L., Wang, Y., and Yuan, C. 2011. A study on the cooling effects of greening in a high-density city: An experience from Hong Kong
- Pemerintah Kabupaten Karanganyar. 2019. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Karanganyar 2018-2023. Karanganyar. Baperlitbang
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 27 tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup
- Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Lampiran VI Baku Mutu Air Nasional
- Permatasari, D dan Pradoto, W. 2019. Analisis perkembangan Kecamatan Colomadu dan Kecamatan Grogol sebagai PKLP dan WPU Surakarta berdasarkan faktor internal. *Jurnal Pengembangan Kota* 7 (2) : 172-180
- Pusat Data dan Informasi Sekjen KLHK. 2019. Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Indonesia Tahun 2019. Jakarta. KLHK
- Riswandha, Y. dan H. Wahyono. 2017. Pengaruh kegiatan wisata terhadap perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar. *Jurnal Teknik PWK* 6 (2) : 131-141
- Wujeska-Klaue, A and Pfautsch, S. 2020. The Best Urban Trees for Daytime Cooling Leave Nights Slightly Warmer. *Forests* 2020, 11, 945; doi:10.3390/f11090945
- Yu, Q., Ji, W., Pu, R., Landry, S., Acheampong, M., O'Neill-Dunne, J., Ren, Z. and Tanim, S.H. 2020. A preliminary exploration of the cooling effect of tree shade in urban landscapes. *Int J Appl Earth Obs Geoinformation* 92 (2020) 102161
- Zikra, M., Suntoro and Lukijanto. 2015. Climate change impacts on Indonesia coastal areas. 2nd International Seminar on Ocean and Coastal Engineering, Environment and Natural Disaster Management, ISOCEEN 2014. *Procedia Earth and Planetary Science* 14 (2015) 57 – 63



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KOTA KARANGANYAR
TAHUN 2023**