



DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN KARANGANYAR
TAHUN 2021

DOKUMEN

INDEKS KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP KABUPATEN KARANGANYAR TAHUN 2021



KATA PENGANTAR

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) merupakan dokumen yang menampilkan indikator kualitas lingkungan Kabupaten Karanganyar pada tahun 2021. 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	4
C Dasar Hukum Kegiatan	4
D Manfaat Kegiatan	5
BAB 2 PROFIL LINGKUNGAN HIDUP KABUPATEN KARANGANYAR	6
A Kondisi geografis dan administratif	6
B Kajian Lingkungan Abiotik	9
1. Kondisi Topografi	9
2. Kondisi Geologi	11
3. Kondisi Hidrologi	16
4. Kondisi Klimatologi	18
C Kajian Lingkungan Biotik	21
D Kajian Lingkungan Sosial	25
1. Kondisi Demografi	25
2. Sosioekonomi	27
3. Kultural	31
E General Review dan Isu Prioritas	32
BAB 3 METODE KEGIATAN	39
A Batasan Operasional	39
B Koleksi Data	40
1. Sumber Data	41
2. Jenis Data	41
a. Kualitas Air	41
b. Kualitas Udara	42
c. Kualitas Tutupan Lahan	43
3. Analisis Data	43
a. Indeks Kualitas Air (IKA)	43
b. Indeks Kualitas Udara (IKU)	45
c. Indeks Kualitas Tutupan Lahan (IKTL)	47
d. Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH)	48
e. Analisis tren dinamika IKLH	49
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	50
A Indeks Kualitas Air	50
B Indeks Kualitas Udara (IKU)	57
C Indeks Kualitas Tutupan Lahan (IKTL)	59
D Indeks Kualitas Lingkungan Hidup	61
E Dinamika Kondisi Lingkungan Hidup Kabupaten Karanganyar	63
BAB V PENUTUP	67



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN KARANGANYAR
TAHUN 2021**

A	Kesimpulan	67
B	Rekomendasi	67
DAFTAR PUSTAKA		69
LAMPIRAN		70



DAFTAR TABEL

Tabel 1	Indikator dan parameter ideal IKLH	40
Tabel 2	Lokasi pengujian udara ambient Kabupaten Karanganyar tahun 2021	43
Tabel 3	Justifikasi nilai PIj dan pembobotan untuk penentuan nilai IKA	44
Tabel 4	Klasifikasi rentang nilai IKA dan kondisi lingkungan	45
Tabel 5	Standar kualitas udara berdasarkan EU Directives	46
Tabel 6	Baku mutu udara berdasarkan WHO	46
Tabel 7	Klasifikasi rentang nilai IKU dan kondisi lingkungan	47
Tabel 8	Klasifikasi rentang nilai IKTL dan kondisi lingkungan	48
Tabel 9	Klasifikasi rentang nilai IKLH dan kondisi lingkungan	49
Tabel 10	Hasil pengujian sampel air sungai dan komparasi terhadap baku mutu kelas air	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Peta administratif Kabupaten Karanganyar dan Kecamatan Colomadu yang wilayah administrasinya membentuk kawasan kantung di antara kota/kabupaten lain.	7
Gambar 2	Pembagian wilayah kecamatan di Kabupaten Karanganyar berdasarkan luasan (km ²)	8
Gambar 3	Distribusi ketinggian wilayah (tertinggi, terendah dan rata-rata) pada setiap kecamatan di Kabupaten Karanganyar	9
Gambar 4	Persentase tipe topografi Kabupaten Karanganyar berdasarkan kelerengan dan ketinggian wilayah	10
Gambar 5	Peta kemiringan lereng Kabupaten Karanganyar	11
Gambar 6	Peta tinjauan jenis tanah Kabupaten Karanganyar	13
Gambar 7	Peta formasi geologi Kabupaten Karanganyar	16
Gambar 8	Peta pembagian Sub DAS di Kabupaten Karanganyar	17
Gambar 9	Komposisi luas dan debit air pada setiap Sub DAS yang ada di wilayah administratif Karanganyar	17
Gambar 10	Potensi CAT Karanganyar-Boyolali	18
Gambar 11	Dinamika hari hujan dan curah hujan di Kabupaten Karanganyar pada pemantauan 2020	19
Gambar 12	Distribusi hari hujan dan curah hujan rata-rata pada setiap stasiun pantau di Kabupaten Karanganyar tahun 2020	20
Gambar 13	Peta kerentanan perubahan iklim Kabupaten Karanganyar	21
Gambar 14	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	24
Gambar 15	Pertumbuhan penduduk dan rasio pertumbuhan di Kabupaten Karanganyar pada 2016-2020	26
Gambar 16	Distribusi jumlah dan kepadatan penduduk pada setiap kecamatan di Kabupaten Karanganyar tahun 2021	27
Gambar 17	Bidang kegiatan usaha penduduk berumur 15 tahun ke atas di Kabupaten Karanganyar	28
Gambar 18	Komposisi Pendidikan terakhir pekerja di atas usia 15 tahun di Kabupaten Karanganyar	29
Gambar 19	Persentase melek huruf berdasarkan rentang usia di Kabupaten Karanganyar	30
Gambar 20	Tren atribut kemiskinan Kabupaten Karanganyar 2016-2021	30
Gambar 21	Skema mekanisme penetapan isu prioritas	36



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN KARANGANYAR
TAHUN 2021**

Gambar 22	Dinamika nilai COD dan fosfat pada masing masing segmen pemantauan kualitas air di Kabupaten Karanganyar	53
Gambar 23	Hasil perhitungan indeks pencemaran pada setiap segmen sungai diamati di Kabupaten Karanganyar tahun 2021	54
Gambar 24	Komposisi status mutu air sungai dari segmen segmen sungai diuji di Kabupaten Karanganyar tahun 2021	55
Gambar 25	Dinamika pollution indeces pada setiap segmen pemantauan kualitas air di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2021	56
Gambar 26	Hasil uji udara ambient parameter NO ₂ dan SO ₂ di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2021	58
Gambar 27	Komposisi RTH perkotaan di Kabupaten Karanganyar tahun 2021	59
Gambar 28	Komposisi RTH publik kawasan perkotaan di Kabupaten Karanganyar tahun 2021	60
Gambar 29	Komposisi RTH non perkotaan pada setiap kecamatan di Kabupaten Karanganyar tahun 2021	61
Gambar 30	Hasil perhitungan nilai IKA, IKU dan IKTL Kabupaten Karanganyar tahun 2021	62
Gambar 31	Dinamika nilai IKLH Kabupaten Karanganyar periode 2017-2021	64
Gambar 32	Persebaran kualitas air sungai di Kabupaten Karanganyar (sumber : RPJMD Kabupaten Karanganyar tahun 2018-2023)	65
Gambar 33	Dinamika nilai IKA, IKU dan IKTL di Kabupaten Karanganyar pada periode 2017-2021	66



BAB 1 PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kesejahteraan manusia merupakan sasaran dari pelaksanaan pembangunan pada seluruh daerah di Indonesia maupun global. Target berwujud angka-angka ekonomi saat ini masih menjadi indikator utama capaian kesejahteraan masyarakat. Hal tersebut yang seringkali menjadikan kepentingan lingkungan terabaikan. Lingkungan dianggap sebagai prioritas akhir yang memunculkan tindakan eksploitasi maupun peran sebagai pembuangan limbah atas nama kemajuan pembangunan. Kondisi tersebut akan menyebabkan degradasi pada kualitas lingkungan dan penurunan fungsi dalam menyokong kehidupan.

Pembangunan berkelanjutan menjadi konsep yang lahir dari upaya menjaga kelestarian lingkungan di tengah peningkatan signifikan aktivitas antropogenik demi tujuan pencapaian kesejahteraan. Pembangunan berkelanjutan memiliki tumpuan pada harmoni tiga pilar (ekonomi, sosial dan lingkungan) dengan disokong oleh tata kelola yang baik. Muara pembangunan berkelanjutan adalah inklusifitas dan keadilan intergenerasi terutama dalam pemanfaatan sumber daya alam dan lingkungan.

Pembangunan berkelanjutan mendorong setiap komunitas mampu mengelola lingkungan dengan pendekatan konservatif. Pemanfaatan tetap berlangsung dengan konsep keadilan dan inklusif sementara hak-hak lingkungan tetap terjaga secara seimbang. Tujuan pembangunan diharapkan tidak sekedar pencapaian kesejahteraan sesaat namun juga garansi pada keberlanjutan fungsi lingkungan untuk generasi berikutnya.

Tantangan pembangunan pola konvensional terutama adalah pada degradasi kualitas lingkungan. Pencemaran pada beragam matra lingkungan (tanah, air dan udara) berdampak pada penurunan kualitas. Sungai merupakan salah satu contoh nyata dengan sebagian besar tidak lagi mampu berfungsi optimal seperti sebagai sumber air baku, pertanian, pariwisata bahkan sekedar penyiraman taman. Hal tersebut sebagai dampak penurunan kualitas yang berarti pula pada kuantitas yang dapat dimanfaatkan. Pembangunan meningkatkan kebutuhan terhadap sumber daya alam maupun lahan.



Aktivitas industri yang masif menuntut penyediaan material mentah yang mendorong eksploitasi berlebih. Kebutuhan terhadap lahan akan memicu alih fungsi yang mengurangi ketersediaan lahan terbuka pada kawasan perkotaan maupun kawasan pendukungnya. Alih fungsi mengakibatkan penurunan vegetasi yang berganti menjadi lahan terbangun.

Dampak pembangunan konvensional mendorong kebutuhan monitoring dan evaluasi pada kondisi lingkungan. Kegiatan *monev* dilakukan sebagai upaya melihat kondisi riil lingkungan untuk menyiapkan upaya mitigasi dalam rehabilitasi maupun pencegahan dampak lebih lanjut pada manusia. Kegiatan tersebut juga dapat menjadi landasan pada perencanaan pembangunan berikutnya. Monitoring dan evaluasi merupakan kesatuan dalam upaya pengelolaan dan perlindungan lingkungan yang semestinya dilakukan secara konsisten.

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.

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 dari 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.

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup merupakan perpaduan konsep *Environmental Quality Index* (EQI) dan *Environmental Performance Index* (EPI). Konsep perpaduan tersebut memberi arahan tujuan utama perhitungan IKLH Kabupaten Karanganyar sebagai indikator kualitas lingkungan sekaligus evaluator bagi pelaksanaan kebijakan pengelolaan lingkungan yang telah dilakukan. Pencapaian kedua tujuan tersebut akan memberikan sumbangsih pada perencanaan pembangunan berkelanjutan sekaligus mitigasi terhadap masalah lingkungan global saat ini yaitu perubahan iklim. Dokumen IKLH Kabupaten Karanganyar akan menjadi gambaran kuantitatif yang kuat tentang kondisi lingkungan lokal karena dikontribusikan oleh data data lingkungan lokal.

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.

B. Tujuan Kegiatan

Penyusunan dokumen Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Kabupaten Karanganyar tahun 2021 memiliki tujuan sebagai berikut

1. Menentukan nilai indeks kualitas air (IKA), indeks kualitas udara (IKU) dan indeks tutupan lahan (IKTL) Kabupaten Karanganyar pada tahun 2021
2. Menentukan nilai indeks kualitas lingkungan hidup (IKLH) Kabupaten Karanganyar Tahun 2021
3. Mengevaluasi kondisi lingkungan hidup lokal berbasis indikator kualitas lingkungan dan tren yang berlangsung di Kabupaten Karanganyar

C. Dasar Hukum Kegiatan

Penyusunan dokumen Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Kabupaten Karanganyar tahun 2021 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

D. Manfaat Kegiatan

Penyusunan dokumen Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Kabupaten Karanganyar Tahun 2021 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 2 PROFIL LINGKUNGAN HIDUP KABUPATEN KARANGANYAR

A. Kondisi geografis dan administratif

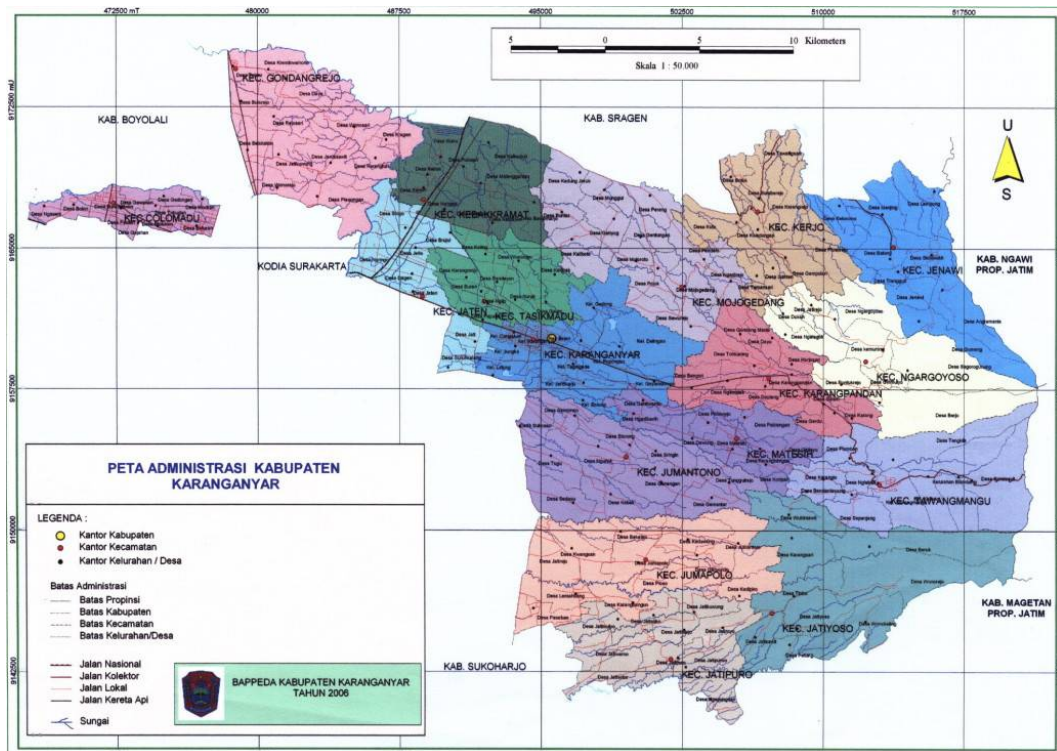
Kabupaten Karanganyar merupakan salah satu wilayah administratif di bawah Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten ini sebelumnya merupakan bagian dari eks Karesidenan Surakarta yang hingga kini secara sosioekonomi terbawa sebagai kawasan *hinterland* Kota Surakarta (Solo Raya). Kabupaten Karanganyar berbatasan langsung dengan Provinsi Jawa Timur (Magetan) pada sebelah timur. Berikut adalah informasi detail batas batas wilayah administratif Kabupaten Karanganyar.

- 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

Berdasarkan letak geografis, Kabupaten Karanganyar terletak antara 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.



DINAS LINGKUNGAN HIDUP KABUPATEN KARANGANYAR TAHUN 2021

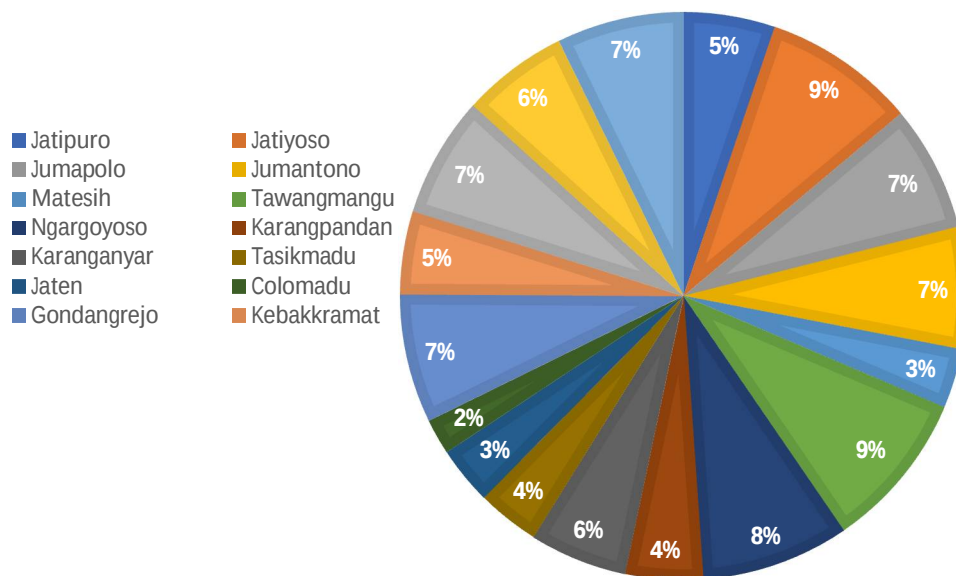


Gambar 1. Peta administratif Kabupaten Karanganyar dan Kecamatan Colomadu yang wilayah administrasinya membentuk kawasan kantung di antara kota/kabupaten lain.

(Sumber peta : Baperlitbang Kabupaten Karanganyar, 2020)

Wilayah perekonomian penting berada di “kawasan kantung” 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.

Luas wilayah Kabupaten Karanganyar adalah 77.379 ha (setara dengan 773,79 km²) dengan didominasi oleh lahan kering 57.309,64 ha (74,06%) dan penggunaan sebagai lahan sawah 20.069 ha (25,93%). 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, 2014). Kecamatan Jumapolo memiliki jumlah dusun terbanyak yakni 102 dusun, sedangkan jumlah dusun yang terkecil ada di Kecamatan Jenawi sebanyak 34 dusun.

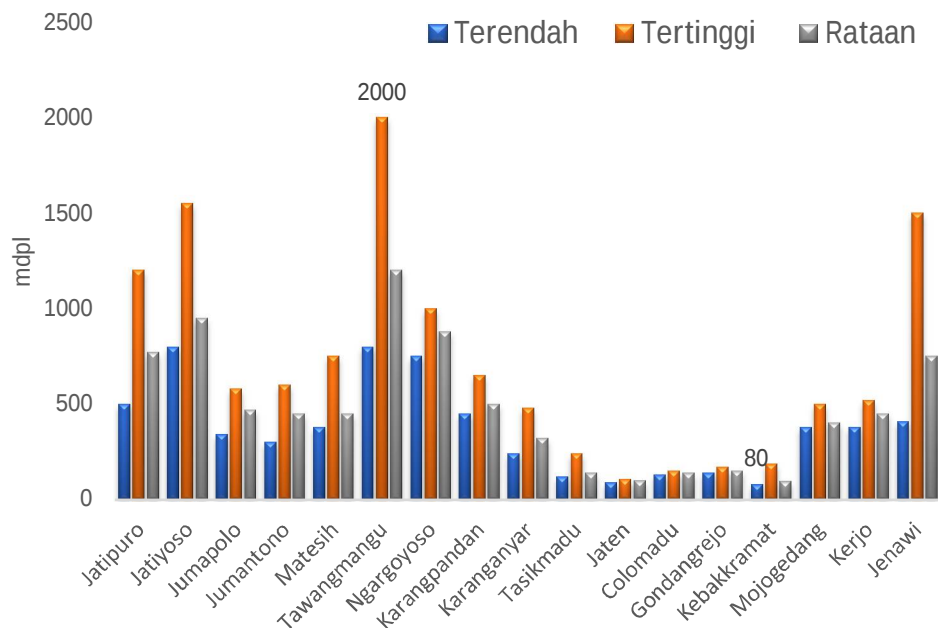


Gambar 2. Pembagian wilayah kecamatan di Kabupaten Karanganyar berdasarkan luasan (km²)

Sumber : data BPS (2021) 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 administrasi. Kecamatan dengan luasan tersempit berada di Colomadu yang menjadi wilayah membentuk kantung di apit oleh beberapa kabupaten/kota di Solo Raya 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.



Gambar 3. Distribusi ketinggian wilayah (tertinggi, terendah dan rata-rata) pada setiap kecamatan di Kabupaten Karanganyar

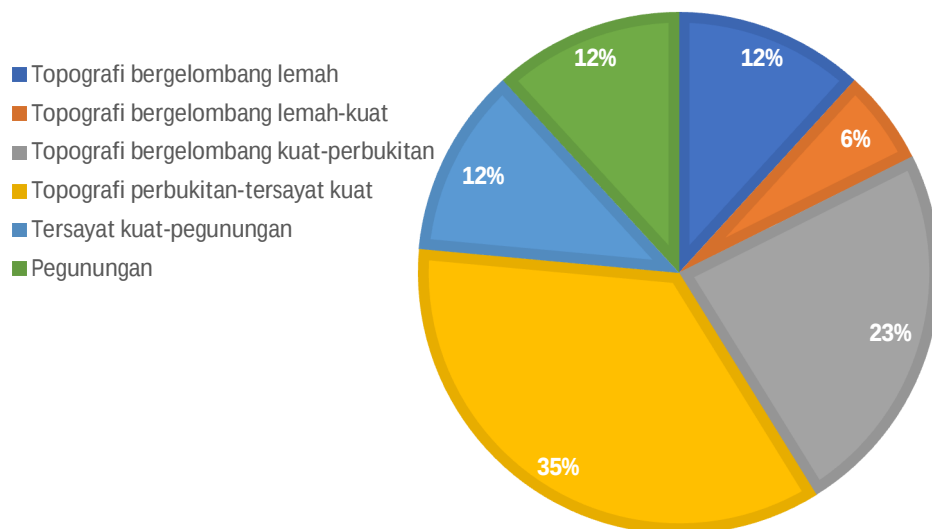
Sumber : data RPJMD Karanganyar (2019) diolah

Rataan ketinggian wilayah di Kabupaten Karanganyar adalah 483,29 mdpl. Namun rata-rata tersebut 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).

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 4. Persentase tipe topografi Kabupaten Karanganyar berdasarkan kelereng dan ketinggian wilayah

Sumber : data BPS (2021) 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 kelereng 3-7% berada di Kecamatan Colomadu dan Jaten
- Topografi bergelombang lemah kuat dengan selisih ketinggian 25-75 mdpl dan kelereng 8-13% berada di Kecamatan Gondangrejo
- Topografi bergelombang kuat-perbukitan dengan selisih ketinggian 50-200 mdpl dan kelereng 14-20% berada di Kecamatan tasikmadu, kebakkramat, Mojogedang, Karanganyar dan Kerjo
- Topografi perbukitan-tersayat kuat dengan selisih ketinggian 200-500 mdpl dan kelereng 21-55% berada di Kecamatan Jumapolo, Jumantono, Matesih, Ngargoyoso dan Karangpandan
- Topografi tersayat kuat-pegunungan dengan selisih ketinggian 500-1000 mdpl dan kelereng 56-140% berada di Kecamatan Jatipuro dan Jatiyoso
- Topografi pegunungan dengan selisih ketinggian >1000 mdpl dan kelereng >140% berada di Kecamatan Tawangmangu dan Jenawi.



Gambar 5. 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 tanah 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.

1) 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.

b. 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 basa. Permeabilitas lambat, drainase sedang, cukup peka terhadap gejala erosi.

c. 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.

d. 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 6. Peta tinjauan jenis tanah Kabupaten Karanganyar

Sumber : abuzadan.uns.ac.id (diakses 21 Juni 2021)

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

a. 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.

b. 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)

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, perlipatan, 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

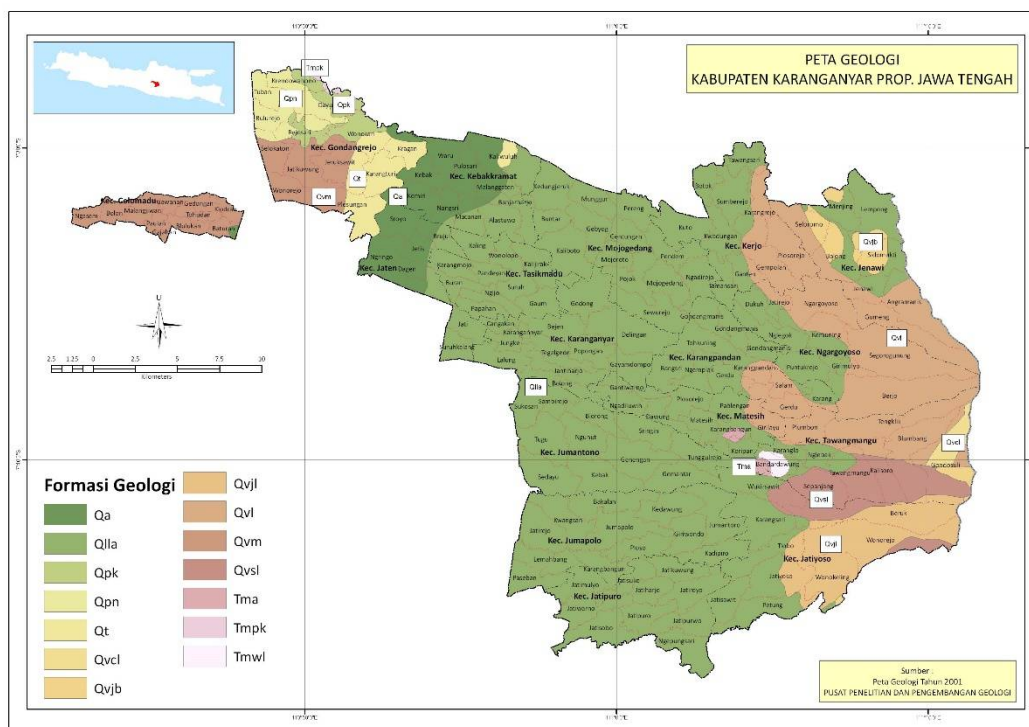
Satuan batuan ini terdiri dari lava andesit hipersten, setempat mengandung hornblenda dan basal olivin. Selain itu juga terdapat aliran lava dan beberapa breksi piroklastika dan lahar.

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

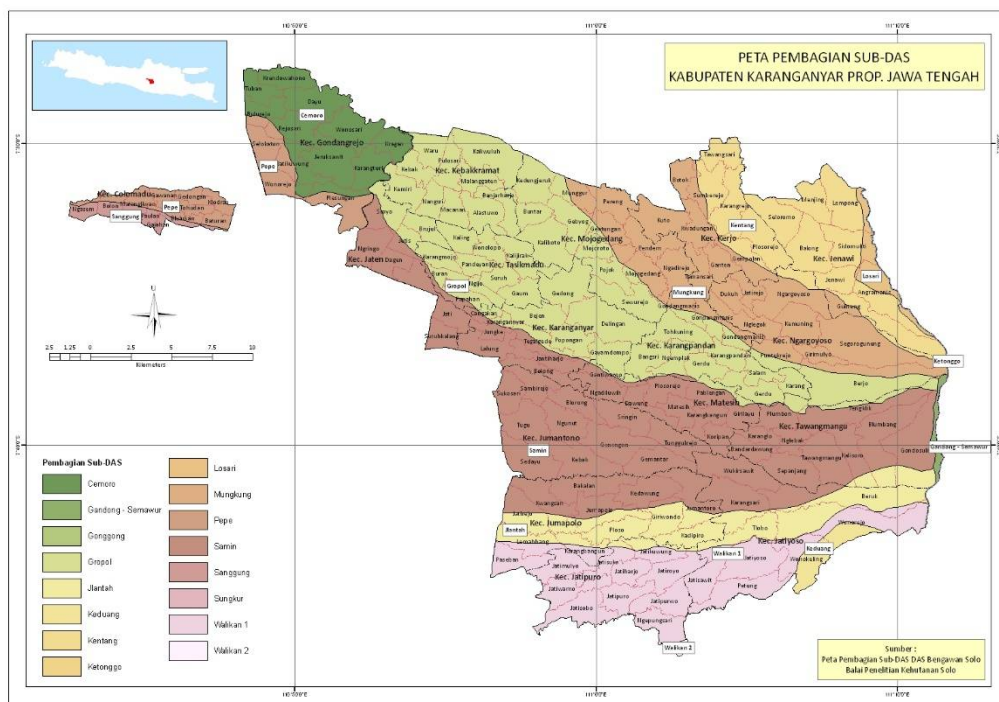


Gambar 8. Peta formasi geologi Kabupaten Karanganyar

Sumber : Dinas PU Ciptakarya, 2015

3. Kondisi Hidrologi

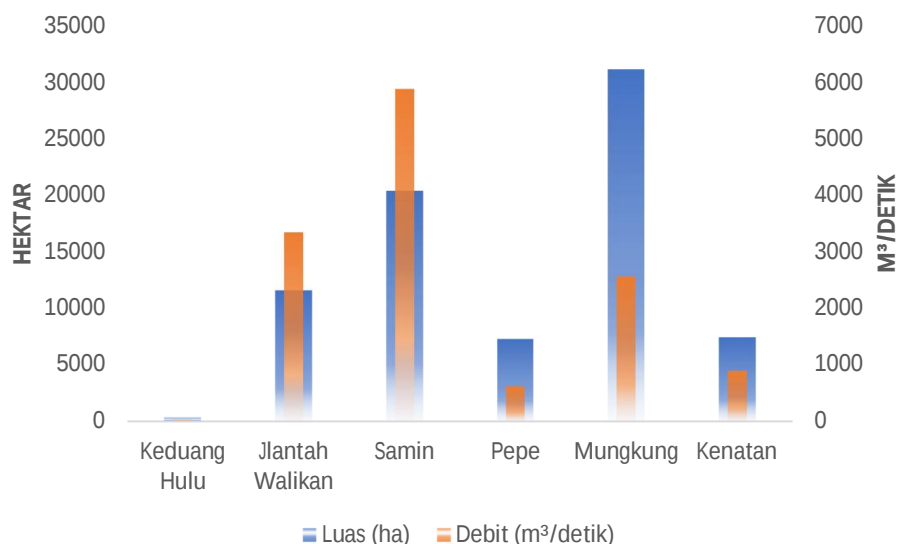
Sumber daya air di Kabupaten Karanganyar berupa sumber daya air tawar yang berasal dari air permukaan (sungai dan waduk) dan air tanah. Karanganyar memiliki potensi sumberdaya air tawar besar berkat lokasinya yang berada di lereng Gunung Lawu, termasuk keberadaan banyak sumber mata air. Karanganyar berada 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)

Sub DAS dengan luasan terbesar adalah Mungkung dan Samin sedangkan debit air terbesar berada di DAS Samin dan Jlantah Walikan.



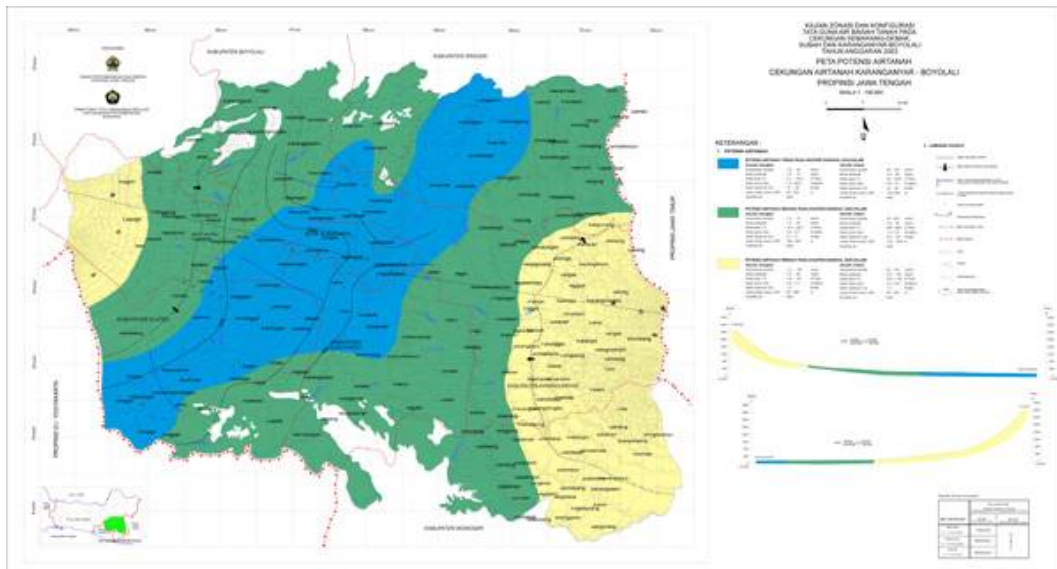
Gambar 10. Komposisi luas dan debit air pada setiap Sub DAS yang ada di wilayah administratif Karanganyar

Sumber : DPUPR Karanganyar (2018)



Secara umum, penampakan sungai terbanyak berada di DAS Samin seperti Sungai Samin, Ranjing, Plawon, Klenteng, Tlogomadirdo dsb. Hal ini menunjukkan kondisi DAS Samin menjadi vital dalam menentukan kualitas maupun kuantitas sumber daya air tawar di Karanganyar.

Sumberdaya air di Kabupaten Karanganyar juga berasal dari keberadaan Cadangan Air Tanah (CAT) Karanganyar Boyolali. CAT Karanganyar Boyolali merupakan cekungan 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.



Gambar 11. Potensi CAT Karanganyar-Boyolali

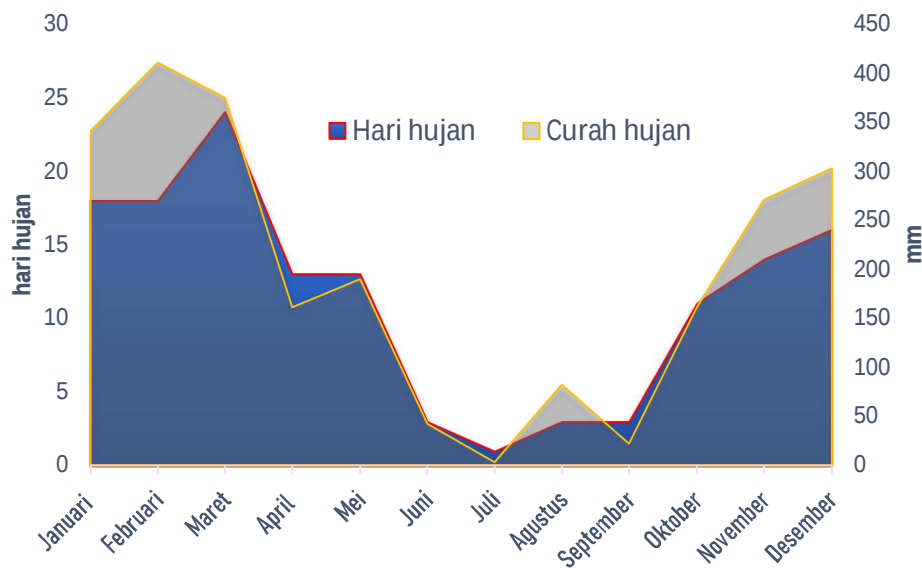
Sumber : ESDM Jawa Tengah (2018)

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 2020 (Colomadu, Tasikmadu, Mojogedang, Jumapolo, Karangpandan dan Tawangmangu) adalah 136 hari atau rata-rata 11 hari/bulan sedangkan total jumlah curah hujan mencapai 2363 mm atau rata-rata 197



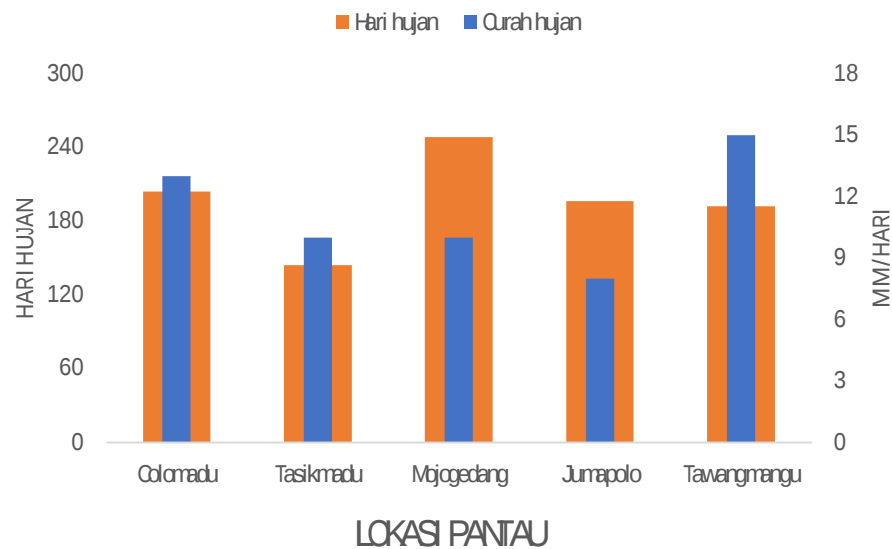
mm/bulan. Hari hujan terbanyak dan curah hujan tertinggi terjadi pada periode Januari-Maret sementara bulan terkering pada Juli.



Gambar 12. Dinamika hari hujan dan curah hujan di Kabupaten Karanganyar pada pemantauan 2020

Sumber : BPS Karanganyar (2021)

Adanya ketinggian yang berbeda secara signifikan memberikan probabilitas perbedaan frekwensi hari maupun curah hujan. Berikut adalah hasil pemantauan pada 5 lokasi stasiun pantau di Kabupaten Karanganyar. Secara umum, wilayah dengan curah hujan tertinggi adalah Tawangmangu sedangkan hari hujan terbanyak tercatat pada stasiun Mojogedang. Kawasan dengan curah hujan terendah terdeteksi pada stasiun pantau Jumapolo dan hari hujan paling sedikit berada di stasiun pantau Tasikmadu.

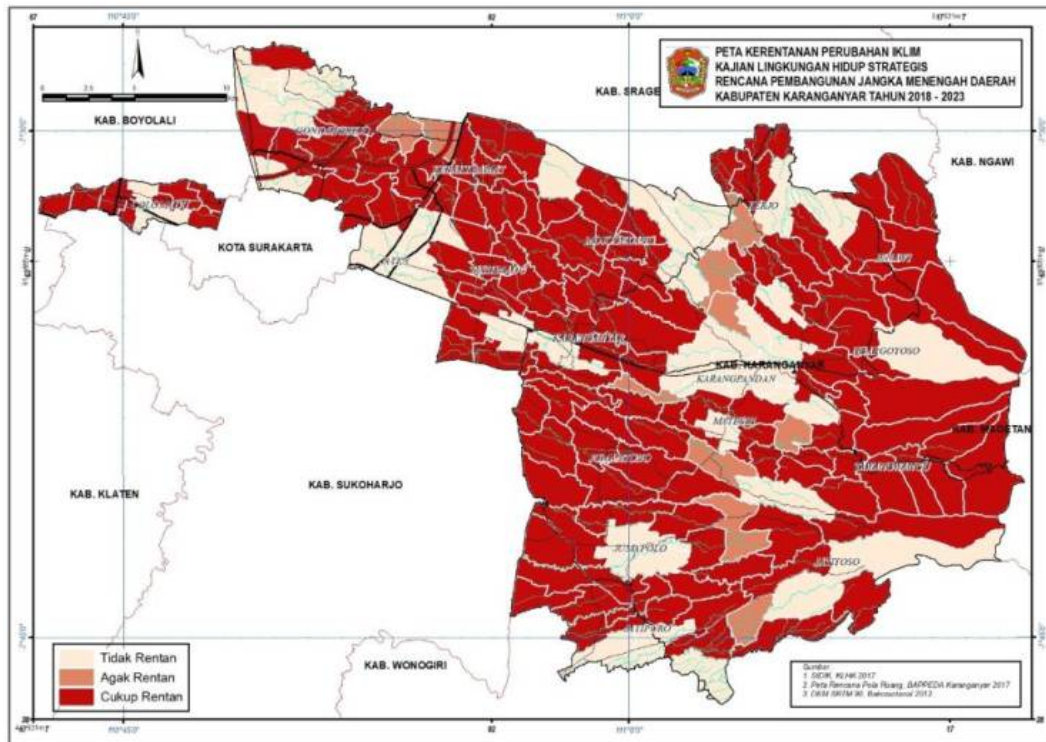


Gambar 13. Distribusi hari hujan dan curah hujan rata rata pada setiap stasiun pantau di Kabupaten Karanganyar tahun 2020

Sumber : data BPS (2021) 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 14. Peta kerentanan perubahan iklim Kabupaten Karanganyar

Sumber : Bappeda Karanganyar (2019)

C. Kajian Lingkungan Biotik

Kabupaten Karanganyar memiliki potensi biodiversitas beragam berkontribusi 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 endemic 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 Pulesan 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 diantara 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).



Gambar 15. 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)

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 KGPA A Mangkunagoro 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



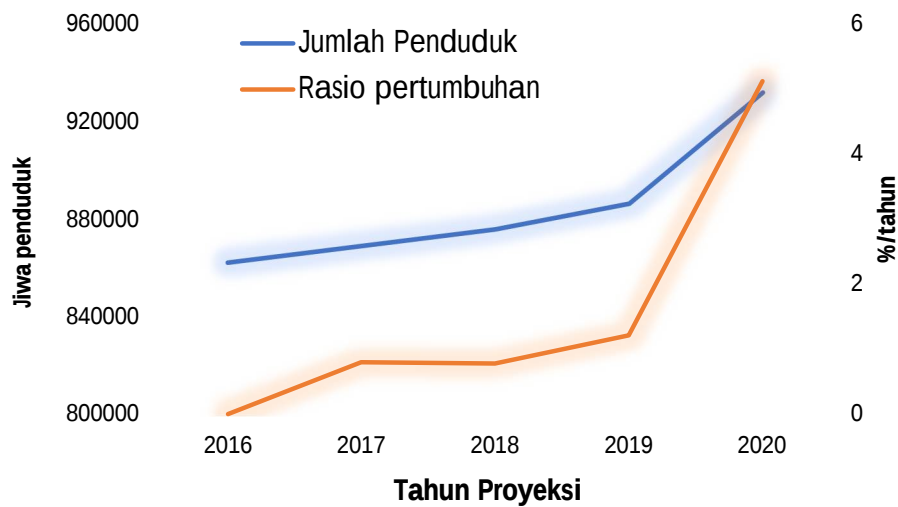
dari berbagai jenis vegetasi endemik, dan fauna yang sebagian merupakan fauna langka yang tidak kurang dari 34 jenis binatang. Selain sebagai tempat rekreasi juga untuk kegiatan penelitian dan perkemahan. Terletak di Kecamatan Ngargoyoso, Kabupaten Karanganyar tepat berada dibelakang Candi Sukuh (Widiyanto, 2014).

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 Sosial

1. Kondisi Demografi

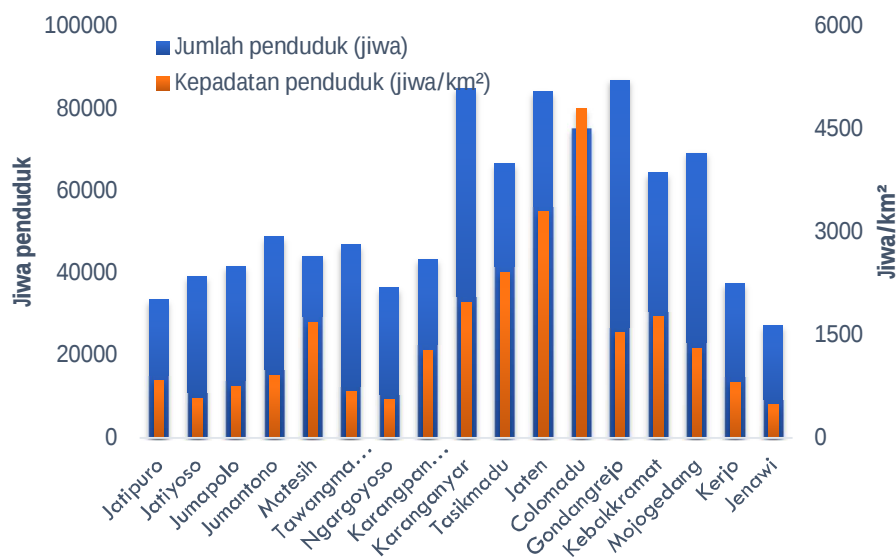
Keseluruhan populasi penduduk di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2020 adalah 931.963 jiwa. Jumlah tersebut meningkat signifikan dibandingkan data tahun 2019 yang berjumlah 931.963 jiwa. Secara umum, proyeksi BPS Karanganyar menunjukkan rataan rasio tahunan peningkatan penduduk Karanganyar pada 2010-2020 adalah 1,33%. 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*).



Gambar 16. Pertumbuhan penduduk dan rasio pertumbuhan di Kabupaten Karanganyar pada 2016-2020

Sumber : Data BPS Karanganyar (2021) diolah

Berdasarkan proyeksi jumlah penduduk, maka 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, Jatiyoso dan Ngargoyoso 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.

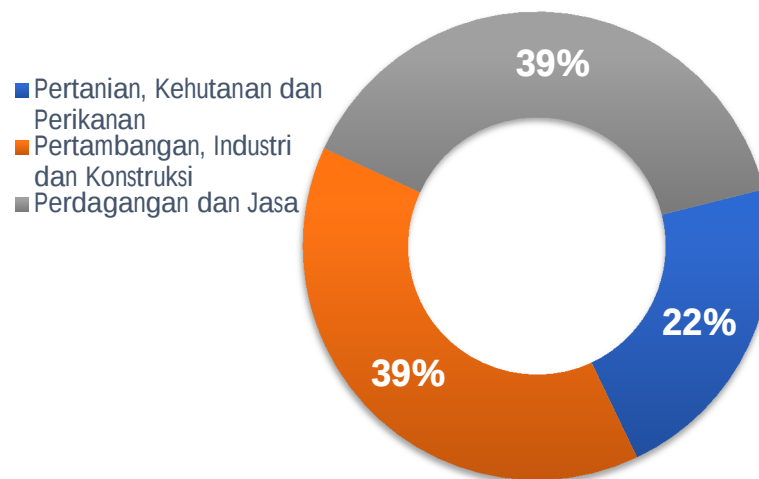


Gambar 17. Distribusi jumlah dan kepadatan penduduk pada setiap kecamatan di Kabupaten Karanganyar tahun 2021

Sumber : data BPS Karanganyar (2021) diolah

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.

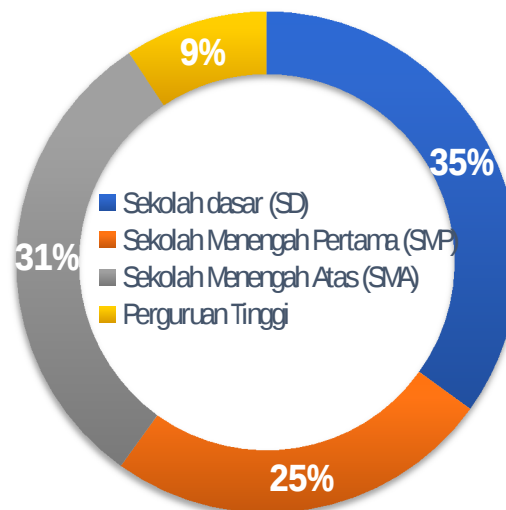


Gambar 18. Bidang kegiatan usaha penduduk berumur 15 tahun ke atas di Kabupaten Karanganyar

Sumber : data CDK Solo (2020) diolah

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. Data dari BPS Karanganyar (2021) mendeskripsikan bahwa kesempatan kerja bagi usia 15 tahun keatas memiliki nilai tinggi yaitu 94,04. 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 73,55. Hanya saja, berbeda pada kesempatan kerja, untuk partisipasi Angkatan kerja masih terdapat gap yang cukup besar antar gender (laki laki 84 sedangkan perempuan 63,4). Tingkat pengangguran terbuka di Kabupaten Karanganyar saat ini tergolong rendah karena berada di nilai 5,96.

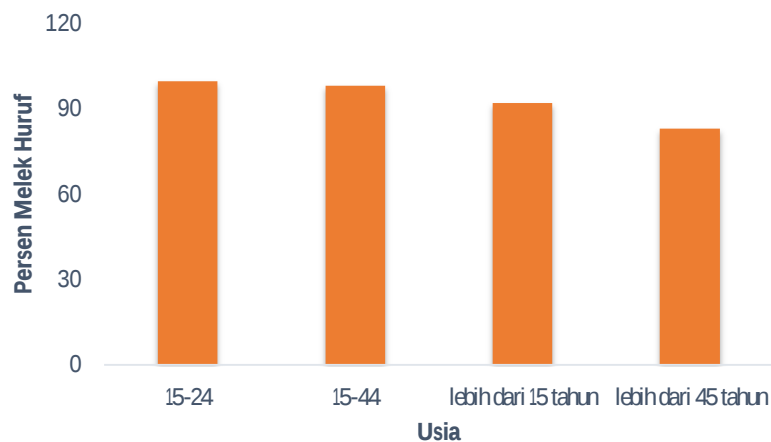
Pendidikan merupakan wahana penting untuk mengangkat kesejahteraan ekonomi terutama melalui penerapan ipteks. Berdasarkan data BPS Karanganyar (2021) mayoritas pekerja berusia 15 tahun keatas memiliki Pendidikan tertinggi sekolah dasar (35%) dan sekolah menengah atas (31%). Untuk pekerja dengan Pendidikan terakhir perguruan tinggi (diploma dan sarjana) masih cukup terbatas jumlahnya.



Gambar 19. Komposisi Pendidikan terakhir pekerja diatas usia 15 tahun di Kabupaten Karanganyar

Sumber : data BPS Karanganyar (2021) diolah

Komposisi Pendidikan ini selaras dengan angka partisipasi kasar (APK) yang tinggi pada level sekolah dasar dan sekolah menengah serta cenderung mengalami penurunan pada level lebih tinggi. Kabupaten Karanganyar memiliki modal sumber daya manusia yang menjanjikan di masa depan. Hal ini dibuktikan dengan angka melek huruf yang tinggi pada usia produktif (100% pada usia 15-24 tahun dan 98,44% pada usia 25-44 tahun). 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 20. Persentase melek huruf berdasarkan rentang usia di Kabupaten Karanganyar

Sumber : data BPS Karanganyar (2021) diolah

Tinjauan pada atribut kemiskinan menunjukkan adanya indikasi peningkatan kesejahteraan masyarakat pada periode 2016-2020. Hal tersebut tampak pada garis kemiskinan (pendapatan perkapita) yang terus mengalami peningkatan dari 2016 sebesar Rp 329.531,00/kapita/bulan menjadi Rp 385.563,00/kapita/bulan pada akhir sesi 2020.



Gambar 21. Tren atribut kemiskinan Kabupaten Karanganyar 2016-2021

Sumber : data BPS Karanganyar (2021) diolah

Persentase penduduk miskin secara umum menunjukkan tren menurun pada periode yang sama meskipun terlihat ada peningkatan pada akhir 2020. Peningkatan tersebut diprediksikan sebagai dampak permasalahan global yang terjadi yaitu pandemic



Covid-19 dengan beban tambahan pada sektor-sektor penyumbang perekonomian lokal.

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 olah 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
- Permainan olah raga tradisional seperti Gobagsodor/Mbar Suru yang sampai saat ini masih dimainkan anak-anak baik yang berada di desa maupun kota



4. General Review 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 genetis. 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 sekaligus

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.

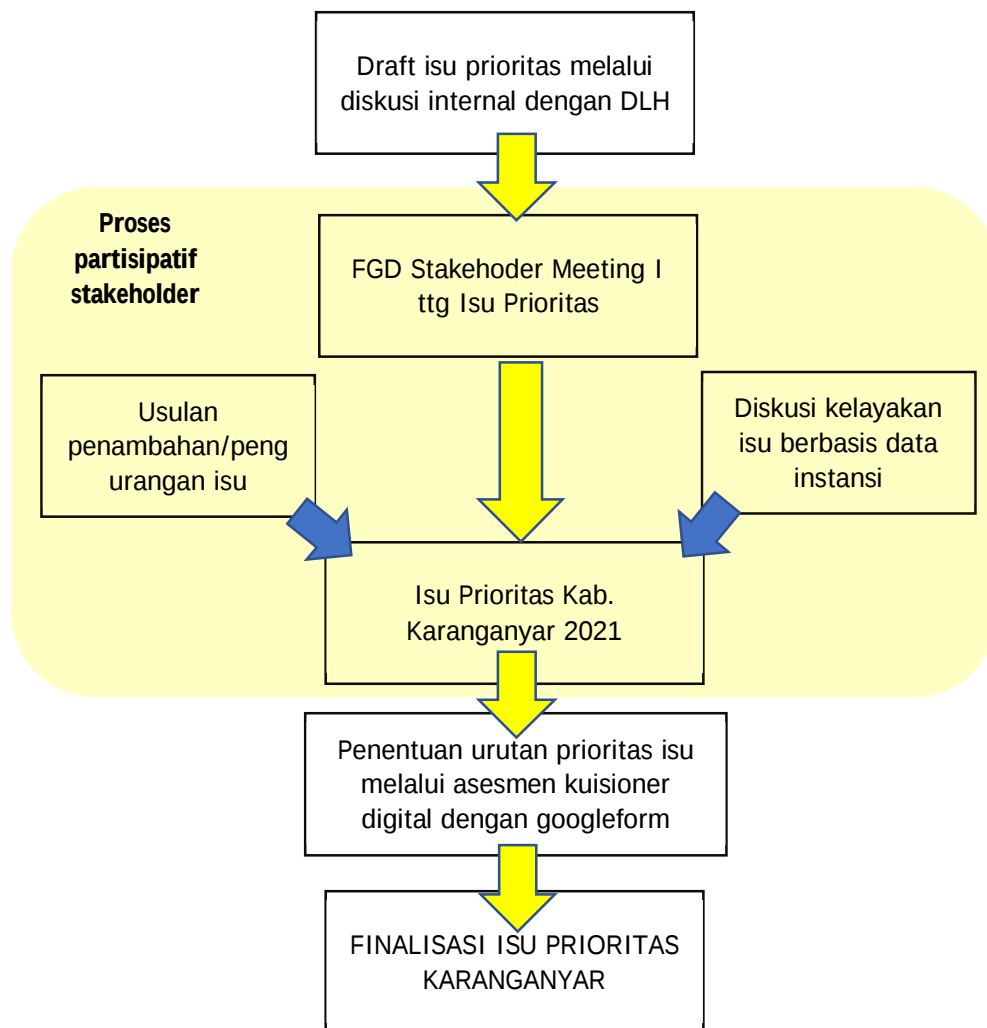
Pemerintah Kabupaten Karanganyar telah melaksanakan beragam kebijakan dan tindakan untuk mengelola lingkungan dengan baik. Salah satu yang cukup krusial adalah penetapan RTRW. Keberadaan Perda RTRW akan memberikan kekuatan hukum dan perlindungan lebih pada ekosistem karena telah membagi secara jelas 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 2021. Pelaksanaan Focus Group Discussion (FGD) dalam rangka perumusan dan penentuan isu prioritas lingkungan hidup Kabupaten Karanganyar dilaksanakan pada Kamis, 17 Juni 2021 di ruang rapat lantai 2 kantor Bupati Kabupaten Karanganyar.



Gambar 22. Skema mekanisme penetapan isu prioritas

Berikut adalah isu prioritas lingkungan hidup Kabupaten Karanganyar yang telah tercantum dalam dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah 2021.



a. Pencemaran air

Pencemaran air dianggap menjadi isu yang semakin krusial dari tahun ke tahun dengan masyarakat terus memandang isu ini penting untuk segera ditanggulangi. Pencemaran dianggap sebagai dampak pembuangan limbah cair oleh industri. Hal ini dikarenakan kondisi tersebut lebih banyak dideteksi pada bagian hilir atau segmen segmen yang melewati kawasan industri. Hasil pantauan memang menunjukkan ada pembuangan limbah cair pada badan air permukaan oleh beberapa industri (gambar 58). Kondisi tersebut bahkan sempat menjadi sorotan pada beberapa media mainstream. Namun, berdasarkan kajian uji kualitas air, masalah pencemaran tidak hanya pada kawasan hilir serta tidak sering pandangan selama ini. Hasil pengujian menunjukkan adanya pelampauan beberapa variabel hingga sumber daya air tersebut tidak dapat digunakan untuk peruntukkan apapun sesuai dengan PP 22 tahun 2021. Masalah pencemaran air terindikasi bukan sekedar akibat limbah cair industri, namun juga dari buangan domestik dan pertanian.

b. Penanggulangan bencana lingkungan

Kabupaten Karanganyar memiliki beberapa kawasan yang secara natural rawan bencana. Tiga jenis bencana yang kerap melanda Kabupaten Karanganyar adalah tanah longsor, banjir dan puting beliung. Tanah longsor nyaris terjadi secara merata pada tahun 2020 di semua wilayah kecamatan. Beberapa kecamatan bahkan mengalami multibencana dengan lebih dari satu tipe bencana terjadi. Kondisi ini layak terus menjadi concern tata kelola dan isu yang kerap diprioritaskan mempertimbangkan dampak bencana tidak sekedar pada kerugian material namun juga korban jiwa. Penempatan kebencanaan sebagai isu prioritas juga tidak lepas dari perkembangan kondisi bahwa resiko bencana akibat kerentanan natural diperparah dengan penggunaan lahan yang tidak proporsional.

c. Pengelolaan sampah

Sampah menjadi salah satu masalah yang diangkat dalam dokumen ini pada kategori perkotaan. Permasalahan yang menjadi *driving factor* adalah produksi sampah terus bertambah seiring pertumbuhan populasi. Faktor tersebut kemudian semakin ditekan oleh kondisi ketimpangan antara kemampuan



layanan dengan cakupan wilayah layanan di Kabupaten Karanganyar. Situasi yang dihadapi adalah Kabupaten Karanganyar hanya memiliki TPS di 8 kecamatan dengan wilayah lain dilayani pengambilan pada pasar-pasar atau menitip pada TPS yang ada. Hal ini kemudian memicu penumpukan sampah yang menginisiasi ragam masalah lingkungan baru seperti estetika, bau, pencemaran air tanah hingga ancaman pada kesehatan lingkungan. Penambahan sampah dari tahun ke tahun juga membuat daya tampung TPA Sukosari semakin mendekati optimal, sudah terisi hingga 70% saat ini. TPA Sukosari saat ini telah dikelola dengan metode landfill. Metode ini sebenarnya sudah lebih baik daripada open dumping. Pemerintah Karanganyar juga memproyeksikan pembangunan fasilitas PLTSA di TPA Sukosari untuk energi terbarukan sekaligus mengurangi secara efektif jumlah tumpukan sampah.

d. **Pengelolaan jasa lingkungan**

Salah satu *driving force* pada jasa lingkungan adalah potensi sumber daya alam Kabupaten Karanganyar terutama untuk pariwisata. Kebutuhan dalam peningkatan perekonomian masyarakat membuat beragam daya tarik wisata tersebut kemudian dikembangkan oleh masyarakat maupun dengan maraknya investasi seperti yang terjadi di Tawangmangu pada satu dekade terakhir. *Pressure* besar terhadap ekonomi kemudian memunculkan perubahan drastis pada lingkungan untuk mendukung pelaksanaan pariwisata. Kecamatan Tawangmangu sebagai contoh telah mengalami perubahan lahan signifikan dari lahan pertanian atau perkebunan menjadi sarana pendukung wisata termasuk villa atau hotel. Pandangan pada perspektif waktu yang singkat memang menunjukkan bahwa warga mendapatkan keuntungan ekonomi dari kegiatan tersebut. Namun, kegiatan pariwisata yang tidak terencana dan terkendali akan berdampak terhadap kerusakan fungsi lingkungan. Kerusakan tersebut merupakan eksternalitas yang tidak murah bahkan kerap tidak tergantikan sehingga kemudian memunculkan paradoks keberlanjutan manfaat terutama bagi masyarakat lokal.

e. **Masalah alih fungsi lahan**

Ketersediaan peraturan tentang RTRW sebenarnya menjadi kejelasan dan landasan hukum yang kuat bagi tataguna lahan di Kabupaten Karanganyar.



Permasalahannya kembali pada wilayah wilayah yang menjadi aglomerasi perkotaan dengan permintaan lahan terus meningkat dan sulit dihindari atas nama pembangunan kawasan. Kebutuhan lahan pada akhirnya menjadi driving force pada isu prioritas ini meskipun dari pihak pemerintah menyebutkan bahwa Perda RTRW bisa menjadi sarana penegakan hukum yang efektif.

Alih fungsi lahan juga terlihat kencang terjadi pada kawasan kawasan wisata. Beberapa bahkan terjadi sebelum Perda RTRW dirilis atau kemudian direvisi pada tahun 2019. Alih fungsinya tersebut kerap kali menjadi alasan tambahan pada beberapa bencana seperti tanah longsor atau penurunan fungsi lingkungan di kawasan lereng Wukir Mahendra.



BAB 3 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 773,79 km². Batasan temporal bermakna pada penulisan waktu pada hasil perhitungan. Hasil perhitungan secara administratif disebut sebagai IKLH tahun 2021 dengan dikontribusikan oleh data data lingkungan pada tahun 2021. 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.

Tabel 1. Indikator dan parameter ideal IKLH

No	Indikator	Parameter	Bobot
1	Kualitas Air Sungai	TSS	30%
		Dissolved Oxygen	
		Biological Oxygen Demand	
		Chemical Oxygen Demand	
		Total Fosfat	
		Fecal Coliform	
		Total Coliform	
2	Kualitas Udara	SO ₂	30%
		NO ₂	



3	Kualitas Tutupan Lahan	Luas tutupan Hutan, belukar dan belukar rawa yang berada di kawasan hutan dan kawasan berfungsi lindung (sempadan sungai, danau dan pantai, lereng >25%. Ruang terbuka hijau, kebun raya dan taman keanekaragaman hayati	40%
---	------------------------	--	-----

Sumber : KLHK, 2019

Pada data perhitungan IKLH Kabupaten Karanganyar tahun 2021, hampir seluruh parameter tersebut 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 Kabupaten Karanganyar tahun 2021 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. Data tersebut adalah data pemetaan ruang terbuka hijau menggunakan citra satelit.

2. Jenis Data

a. Kualitas air

Data kualitas air diambil pada segmen segmen sungai. Pengujian kualitas air sungai di Kabupaten Karanganyar, biasanya dilakukan dua kali setahun mewakili musim penghujan dan kemarau. Namun, pada perhitungan IKLH tahun 2021 ini yang telah tersedia dan menjadi bahan perhitungan adalah data analisis kualitas air pada bulan Maret mewakili musim penghujan. Perbedaan



musim akan mempengaruhi kapasitas daya dukung terhadap beban pencemar berkaitan dengan konsentrasi pengenceran.

Data pengujian kualitas air Kabupaten Karanganyar tahun 2021 berasal dari 15 segmen sungai. Pengujian dilakukan mewakili segmen hulu, tengah dan hilir pada 5 sungai sampel yaitu : Sungai Sroyo, Ngringo, Pengok, Grompol dan Samin. Variabel kualitas air yang diuji meliputi TSS, DO, BOD, COD, pH, total fosfat, fecal coliform dan temperatur. Keseluruhan parameter tersebut telah mewakili parameter fisik, kimia dan biologi pada perairan tawar.

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 2021, 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 udara ambient Kabupaten Karanganyar tahun 2021

No	Lokasi	Representasi aktivitas	Waktu
(1)	Depan SDN Dagen Jaten	Transportasi	Juni 2021
(2)	Depan Balai Desa Sroyo	Industri	Juni 2021
(3)	Perum Josroyo Indah	Pemukiman	Juni 2021
(4)	Depan Kantor DLH Karanganyar	Perkantoran	Juni 2021

Sumber : DLH Kabupaten Karanganyar (2021)

Pengujian udara ambient hanya dilakukan pada satu waktu (Juni 2021) dengan pendekatan passive sampler.

c. Kualitas tutupan lahan

Data yang digunakan sebagai dasar hitungan IKTL bersumber dari kombinasi data sekunder dan primer. Data untuk tutupan lahan berasal dari data sekunder (top down) interpretasi citra satelit tutupan lahan. Data primer berasal dari dokumen instansi terkait secara khusus untuk RTH mendetail pada kawasan perkotaan. Data tutupan lahan yang tersedia untuk perhitungan IKLH Kabupaten Karanganyar 2021 telah mewakili keseluruhan kecamatan.

3. Analisis Data

a. Indeks Kualitas Air (IKA)

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. Beriku adalah formula dasar dalam perhitungan nilai PIj.

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

Dengan

- Ci : Konsentrasi parameter i kualitas air (hasil pantauan)
Lij : Konsentrasi parameter i kualitas air dalam baku mutu peruntukkan air kelas j
(Ci/Lij)²_M : Nilai maksimum Ci/Lij
(Ci/Lij)²_R : Nilai rata rata Ci/Lij

Sumber : KepmenLH No 115 Tahun 2003

Pada perhitungan IKA Kabupaten Karanganyar tahun 2021 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, KLHK 2019

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



$$IKA = (\%PI_{jMB} \times 70) + (\%PI_{jCR} \times 50) + (\%PI_{jCS} \times 30) + (\%PI_{jCB} \times 10)$$

Dengan

PI_{jMB} : Persentase segmen sungai berstatus memenuhi baku mutu

PI_{jCR} : Persentase segmen sungai berstatus cemar ringan

PI_{jCS} : Persentase segmen sungai berstatus cemar sedang

PI_{jCB} : Persentase segmen sungai berstatus cemar berat

IKA Indeks kualitas air

Sumber : KLHK, 2019

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	$IKA > 70$	Sangat Baik
2	$60 < IKA \leq 70$	Baik
3	$50 < IKA \leq 60$	Cukup Baik
4	$40 < IKA \leq 50$	Kurang Baik
5	$30 < IKA \leq 40$	Sangat Kurang Baik
6	$IKA < 30$	Waspada

Sumber : KLHK, 2019

b. Indeks Kualitas Udara (IKU)

Hasil pemantauan udara ambient pada beberapa parameter antara lain oksidan, partikulat, karbon monoksida (CO), nitrogendioksida (NO_2) dan sulfur dioksida (SO_2) 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



manual passive 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 µg/m ³
2	PM	Rataan tahunan 40 µg/m ³
3	PM ₁₀	Jumlah hari setahun dengan rata-rata harian diatas 50 µg/m ³ adalah 35 hari
4	Ozone	25 hari dengan nilai rata-rata pengujian 8 jam ≥ 120 µg/m ³
5	PM _{2,5}	Rataan tahunan selama 2,5 tahun adalah 20 µg/m ³
6	SO ₂	Rataan tahunan 20 µg/m ³
7	Benzena	Rataan tahunan 5 µg/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 mata udara di suatu daerah sebagai berikut.



Tabel 7. Klasifikasi rentang nilai IKU dan kondisi lingkungan

No	Rentang nilai IKU	Predikat
1	IKU >91	Sangat Baik
2	81 < IKU ≤ 91	Baik
3	71 < IKU ≤ 81	Cukup Baik
4	61 < IKU ≤ 71	Kurang Baik
5	51 < IKU ≤ 61	Sangat Kurang Baik
6	IKU < 51	Waspada

Sumber : KLHK, 2019

c. Indeks Kualitas Tutupan Lahan (IKTL)

IKTL 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 IKTL 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 IKTL selanjutnya dilakukan dengan menggunakan formula baku sebagai berikut

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

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 IKU dan kondisi lingkungan

No	Rentang nilai IKU	Predikat
1	$IKTL > 80$	Sangat Baik
2	$70 < IKTL \leq 80$	Baik
3	$60 < IKTL \leq 70$	Cukup Baik
4	$50 < IKTL \leq 60$	Kurang Baik
5	$40 < IKTL \leq 50$	Sangat Kurang Baik
6	$IKTL < 40$	Waspada

Sumber : KLHK, 2019

d. 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 pengamatan 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 (IKTL) 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.



$$\text{IKLH}_{\text{Kabupaten}} = (\text{IKA} \times 30\%) + (\text{IKU} \times 30\%) + (\text{IKTL} \times 40\%)$$

Dengan

IKLH : Indeks kualitas lingkungan hidup

IKA : Indeks kualitas air

IKU : Indeks kualitas udara

IKTL : Indeks kualitas tutupan lahan

Sumber : KLHK, 2019

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 IKU	Predikat
1	IKLH >80	Sangat Baik
2	70 < IKLH ≤ 80	Baik
3	60 < IKLH ≤ 70	Cukup Baik
4	50 < IKLH ≤ 60	Kurang Baik
5	40 < IKLH ≤ 50	Sangat Kurang Baik
6	IKLH < 40	Waspada

Sumber : KLHK, 2019

e. 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 Kabupaten Karanganyar dilakukan melalui kajian terhadap hasil perhitungan 5 tahun terakhir. Kajian tersebut tidak hanya terbatas pada hasil IKLH namun juga komponen penyusunnya mencakup IKA, IKU dan IKTL. Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Karanganyar telah cukup konsisten melaksanakan pemantauan terhadap kualitas masing masing komponen tersebut dan menghitung nilai IKLH setiap tahun. Kajian ini menjadi penanda bahwa dokume IKLH merupakan sebuah kajian yang berkelanjutan terhadap indikasi kualitas lingkungan setempat.



BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Indeks Kualitas Air

Hasil perhitungan indeks kualitas air bersumber pada data uji parameter kualitas air yang diambil dari 3 segmen pada 5 sungai utama di Kabupaten Karanganyar. Pendekatan Pollution Index sesuai pedoman IKLH dianggap mampu merepresentasikan kondisi kualitas air tawar dengan variasi spasial sampel. Pendekatan tersebut juga menghasilkan nilai yang dianggap lebih rigid dibandingkan dengan Metode STORET.

Pencemaran air menjadi salah satu isu prioritas yang muncul pada FGD pembahasan penyusunan dokumen IKPLHD tahun 2021. Kondisi tersebut diasumsikan muncul sebagai dampak aktivitas pemukiman urban serta industri pada bagian tengah dan hilir sungai. Lingkungan Kabupaten Karanganyar sebenarnya memiliki potensi cukup besar terhadap penyediaan air tawar. Potensi dari lanskap Gunung Lawu sebagai menara air kawasan Greater Solo yang menawarkan kelimpahan sumber daya air tawar permukaan maupun dari simpanan air tanah. Pencemaran akan mereduksi potensi tersebut akibat gangguan pada kualitas yang berdampak penurunan fungsi air (terutama permukaan) untuk beragam penggunaan.

Sampel uji air sungai diambil dari 5 sungai utama di Kabupaten Karanganyar yaitu Sungai Sroyo, Ngringo, Pengok, Grompol dan Samin. Pengujian lebih condong dilakukan dengan pendekatan variasi spasial karena secara temporal hanya dilakukan satu waktu. Variabel diuji hampir memenuhi keseluruhan persyaratan untuk perhitungan IKA berbasis pollution index kecuali *total coliform*. Berikut disajikan hasil pengujian sampel air sungai di Kabupaten Karanganyar bersama komparasinya terhadap baku mutu kelas air dalam Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021.



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN KARANGANYAR
TAHUN 2021**

Tabel 10. Hasil pengujian sampel air sungai dan komparasi terhadap baku mutu kelas air

No	Lokasi sampel	Hasil Analisis Sampel Air Sungai								Baku Mutu Nasional (berdasarkan Lampiran VI PP No 22 Tahun 2021)*							
		TSS (mg/l)	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	COD (mg/l)	Fosfat (mg/l)	pH	Fecal Coliform (MPN/100ml)	Temperatur (deviasi) (C)	TSS (mg/l)	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	COD (mg/l)	Fosfat (mg/l)	pH (ave)	Fecal Coliform (MPN/100ml)	Temperatur (deviasi) (C)
1	Hulu Sroyo	8,5	7,11	0,97	86,44	0,007	7,15	140	2	50	4	3	25	0,2	6-9	1000	3
2	Tengah Sroyo	5	6,61	2,71	54,97	0,007	7,02	920	2	50	4	3	25	0,2	6-9	1000	3
3	Hilir Sroyo	15	6,14	2,66	98,15	0,029	7,92	1600	2	100	3	6	40	1	6-9	2000	3
4	Hulu Ngringo	19,75	7,56	5,52	70,86	0,033	6,84	350	2	50	4	3	25	0,2	6-9	1000	3
5	Tengah Ngringo	16	6,53	4,46	97,34	0,1	6,89	1,8	2	50	4	3	25	0,2	6-9	1000	3
6	Hilir Ngringo	7	6,76	6,94	97,34	0,336	7,02	33	2	100	3	6	40	1	6-9	2000	3
7	Hulu Pengok	31,6	3,67	2,98	10,73	0,215	6,34	29,15	2	50	4	3	25	0,2	6-9	1000	3
8	Tengah Pengok	33	1,85	1,7	84,85	0,133	8,39	22	2,1	50	4	3	25	0,2	6-9	1000	3
9	Hilir Pengok	30	1,62	1,49	59,4	0,125	8,49	39	2,4	100	3	6	40	1	6-9	2000	3
10	Hilir Grompol	97	4,4	0,35	3,58	0,633	6,29	1,8	1	100	3	6	40	1	6-9	2000	3
11	Hulu Grompol	9,5	4,94	0,38	3,58	0,064	6,42	128	1	50	4	3	25	0,2	6-9	1000	3
12	Tengah Grompol	33,75	5,14	1,41	34,32	0,262	6,61	15	1	50	4	3	25	0,2	6-9	1000	3
13	Hulu Samin	8,5	5,76	1,8	3,58	0,745	6,32	350	2	50	4	3	25	0,2	6-9	1000	3
14	Tengah Samin	14,5	4,08	1,8	3,58	0,084	6,25	540	2	50	4	3	25	0,2	6-9	1000	3
15	Hilir Samin	108	4,91	1,82	3,58	0,256	6,42	920	3	100	3	6	40	1	6-9	2000	3

Sumber : Hasil pengujian laboratorium DLH Kabupaten Karanganyar (2021)



Hasil pengujian sampel air pada segmen-segmen 5 sungai utama Kabupaten Karanganyar menunjukkan kondisi beragam. Kondisi tersebut berasal dari komparasi nilai pengujian terhadap baku mutu kelas peruntukkan air. Untuk kelas peruntukkan air dalam analisis ini digunakan kelas II pada bagian hulu dan kelas III pada bagian hilir. Hal ini ditentukan berdasarkan kajian kondisi dan kerentanan pencemaran pada masing masing segmen tersebut.

Hasil pengujian menunjukkan Sungai Ngringo merupakan badan air permukaan yang paling rentan terhadap degradasi kualitas akibat pencemaran. Pelampauan nilai terhadap baku mutu paling banyak ditemukan pada kelas ini terutama pada variabel BOD dan COD. Kondisi tersebut mengakibatkan air Sungai Ngringo tidak layak lagi bagi peruntukkan air kelas II (rekreasi air, budidaya air tawar, peternakan dan pengairan) di bagian hulu serta air kelas III (budidaya air tawar, peternakan dan pengairan) di bagian tengah dan hilir. Nilai BOD dan COD yang tinggi mengindikasikan pencemaran bahan organik maupun anorganik secara signifikan. Hal ini bermakna pada keragaman sumber pencemar dan jumlahnya sepanjang aliran Sungai Ngringo.

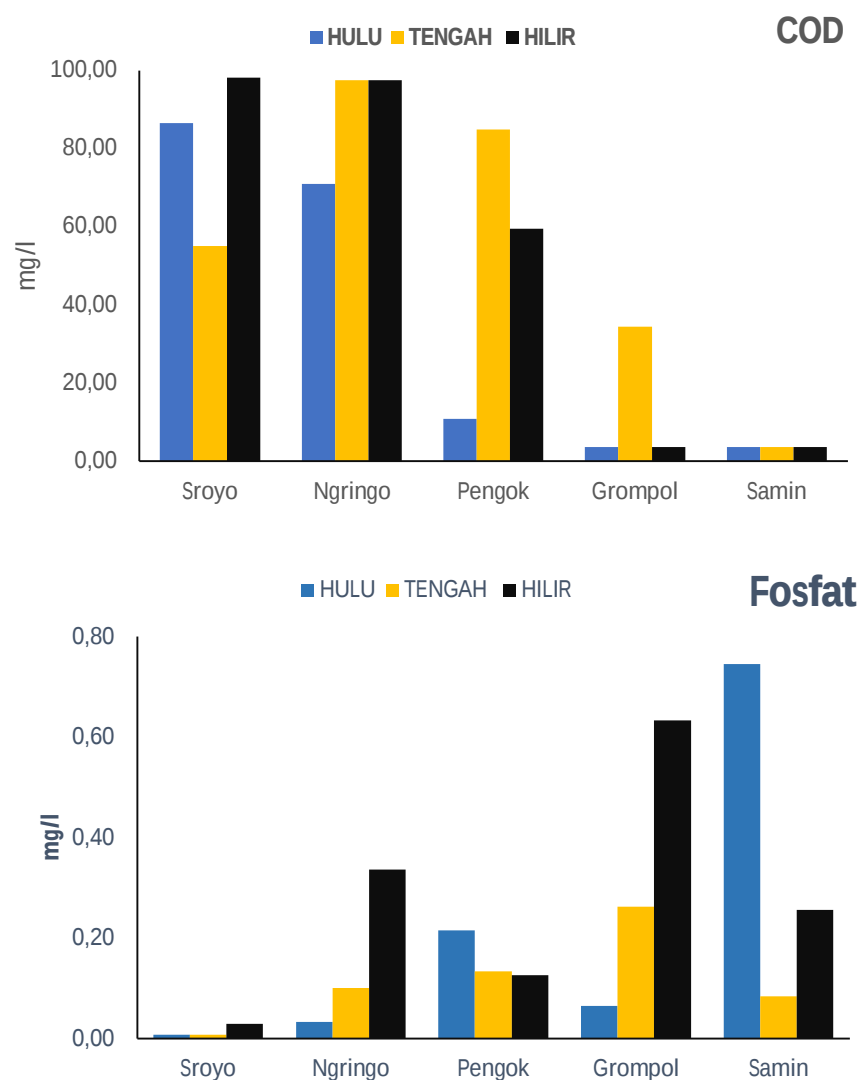
Variabel COD muncul sebagai permasalahan utama pada kualitas air sungai di kabupaten Karanganyar berdasarkan sampel. Sebanyak 60% dari 15 sampel air sungai menunjukkan pelampauan baku mutu COD. Variabel ini mengindikasikan pencemaran bahan anorganik yang dapat berasal dari aktivitas pemukiman, penggunaan pupuk buatan berlebihan maupun industri.

Peningkatan COD biasanya akan terjadi pada segmen tengah dan hilir sungai. Kondisi ketika aktivitas antropogenik modern meningkat. Permasalahan yang muncul dan perlu mendapatkan perhatian lebih adalah ketika signifikansi kenaikan COD muncul sejak segmen hulu seperti pada Sungai Sroyo dan Ngringo. Situasi yang mendeskripsikan level kerentanan pencemaran sangat tinggi pada kedua sungai tersebut terutama akibat aktivitas antropogenik.

Variabel bermasalah berikutnya berdasarkan hasil pengujian sampel air sungai di Kabupaten Karanganyar adalah BOD dan fosfat. Pola masalah pada kedua variabel tersebut dapat dipandang berbeda. Permasalahan nilai BOD hanya muncul pada Sungai Ngringo sedangkan fosfat muncul pada beberapa sungai. Variabel BOD telah



dijelaskan mengindikasikan pada cemaran bahan organik sedangkan fosfat berkorelasi dengan cemaran pertanian. Fosfat yang tinggi cenderung muncul pada segmen hulu dan tengah seperti pada Pengok, Samin serta Grompol. Karakter kawasan hulu dan tengah masih menyediakan lahan cukup luas bagi pengembangan pertanian yang umumnya mengapit aliran sungai. Limpasan yang membawa sedimen lahan terolah akan membuat nilai BOD dan fosfat meingkat.

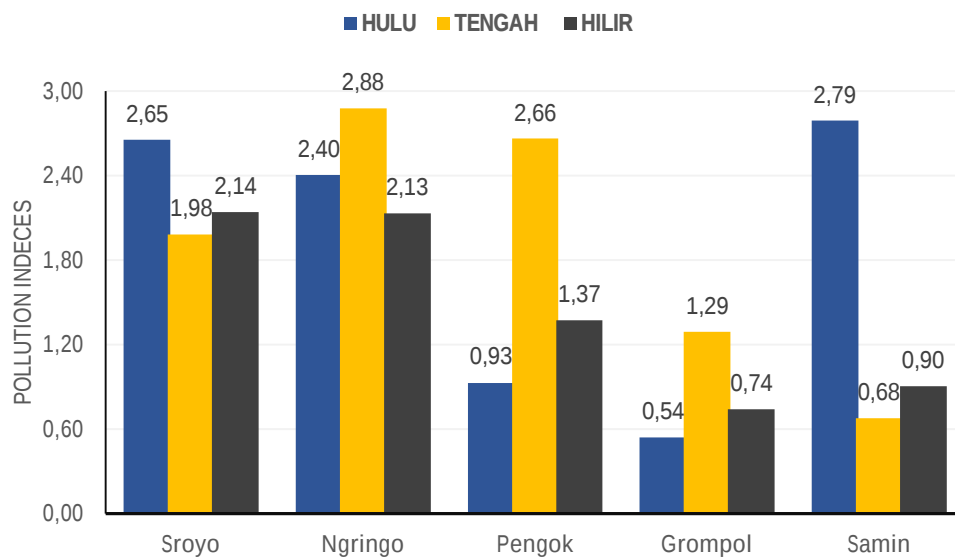


Gambar 23. Dinamika nilai COD dan fosfat pada masing masing segmen pemantauan kualitas air di Kabupaten Karanaganyar

Gambar 23 menunjukkan kecenderungan peningkatan COD ketika mendekati hilir sungai dengan nilai variabel tersebut untuk Sungai Ngringo dan Sroyo lebih signifikan

dibandingkan pada sungai lainnya. Hal berkebalikan terjadi pada nilai fosfat dengan pengecualian untuk Ngringo dan Grompol.

Hasil pengujian pada seluruh variabel dianalisis kembali dengan pendekatan Pollution Indexes untuk mendapat status mutu air. Status tersebut juga akan menjadi indikasi bagi tingkat pencemaran yang dialami oleh setiap segmen sungai. Berikut adalah hasil akhir berupa indeks pencemaran pada setiap segmen sungai.

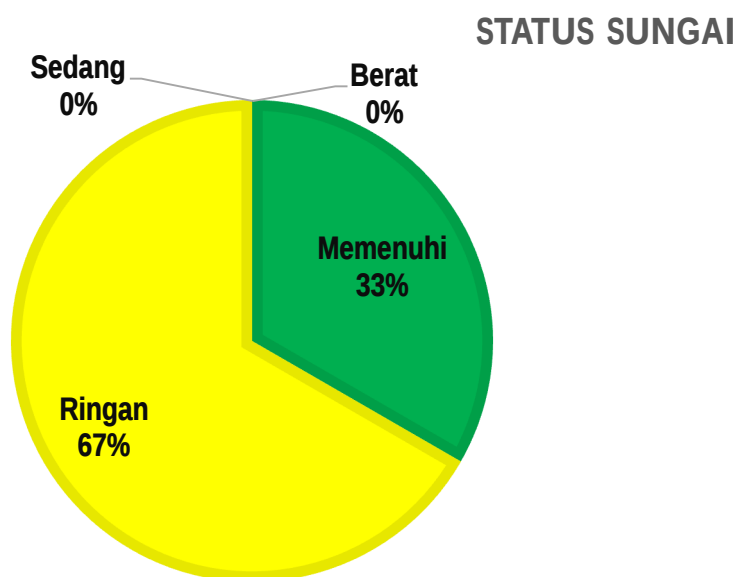


Gambar 24. Hasil perhitungan indeks pencemaran pada setiap segmen sungai diamati di Kabupaten Karanganyar tahun 2021

Berdasarkan rata-rata indeks pencemaran, sungai dengan kondisi status mutu paling rendah (PIj tertinggi) adalah Ngringo (2,47) dan Sroyo (2,26). Untuk kajian segmen ditemukan bahwa segmen tengah memiliki rata-rata PIj tertinggi (1,90). Kondisi ini bisa menjadi prioritas pengelolaan pada spesifik sungai maupun segmen. Nilai PIj yang tinggi menggambarkan kontribusi bahan pencemar tinggi dan mengancam bagi kualitas maupun fungsi sungai pada masa depan. Nilai PIj merupakan kombinasi pengolahan hasil uji seluruh variabel sehingga secara otomatis akan menunjukkan kompleksitas masalah pencemaran. Semakin tinggi nilai PIj maka masalah pencemaran akan semakin kompleks, tidak hanya disorot dari satu atau dua variabel kualitas air saja. Hasil dari perhitungan *pollution indeces* (PIj) kemudian diklasifikasikan ke dalam status mutu air sesuai dengan posisi nilai terhadap masing-masing rentang status.



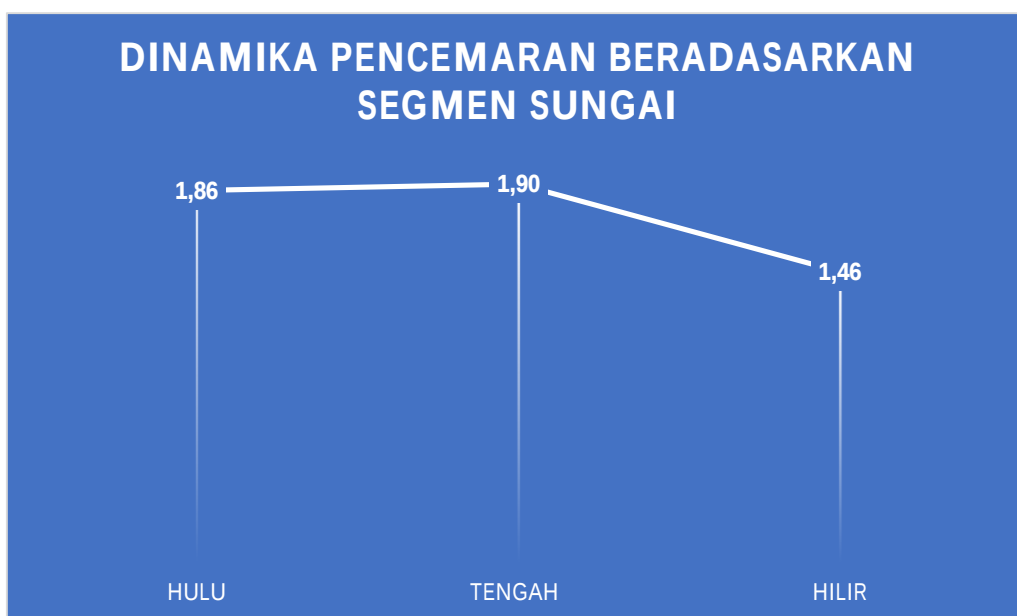
Klasifikasi status mutu air secara umum menunjukkan kondisi kualitas air sungai di kabupaten Karanganyar masih cukup baik. Sebanyak 67% masih berstatus cemar ringan dan 33% memenuhi (lihat pie chart pada Gambar 25). Hasil tersebut selaras dengan paparan dalam RPJMD Kabupaten Karanganyar 2018-2023. Meskipun demikian, jika menilik pada masing-masing variabel kualitas air, akan terlihat pelampauan-pelampauan baku mutu yang praktis membuat badan air tidak layak digunakan sesuai kelas peruntukkan yang diacu. Variabel yang digunakan untuk menganalisis PIj masih terbatas pada standar minimum bagi perhitungan IKA. Penambahan variabel analisis seperti beberapa logam berat, nitrat, nitrit hingga total koliform akan menggambarkan lebih mendetail mengenai masalah kualitas air yang terjadi.



Gambar 25. Komposisi status mutu air sungai dari segmen segmen sungai diuji di Kabupaten Karanganyar tahun 2021

Status mutu air menjadi dasar bagi perhitungan indeks kualitas air (IKA). Hasil perhitungan menghasilkan angka 56,67 yang merujuk pada status kualitas air **cukup baik**. Nilai tersebut sebenarnya sudah mengalami peningkatan dibandingkan tahun sebelumnya. Kondisi yang diasumsikan sebagai dampak penurunan aktivitas industri karena situasi pandemi dan analisis sampel hanya berasal dari sesi musim penghujan ketika pengenceran bahan pencemar menjadi lebih tinggi.

Telaah mendalam pada hasil ini menggambarkan bahwa kondisi kualitas air sungai di Kabupaten Karanganyar masih lumayan memadai bahkan cenderung lebih baik dari kabupaten/kota lain di Jawa Tengah. Ketersediaan vegetasi terutama pada bagian hulu sungai menjadi salah satu kunci tercapainya kondisi tersebut mengingat vegetasi dapat pula berperan sebagai filter bagi air yang meresap ke dalam tanah. Nilai tersebut memberikan pula peringatan bahwa kondisi “cukup baik” terancam oleh pencemaran dari peningkatan beragam aktivitas antropogenik.



Gambar 26. Dinamika pollution indices pada setiap segmen pemantauan kualitas air di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2021

Dinamika pollution indices menunjukkan nilai lebih tinggi pada bagian hulu dan tengah. Kondisi ini menjadi indikator bahwa tekanan pencemar terbesar masih berasal dari aktivitas pertanian. Asumsi tersebut akan selaras dengan dominasi penggunaan lahan maupun sosiokultur masyarakat yang ada di sekitar segmen hulu maupun tengah. Cemaran pertanian yang konsentrasinya tidak terlampau besar biasanya akan masuk bersama sedimen. Konsentrasi tersebut akan mengalami pengenceran sehingga akan menurun pada arah hilir. Nilai PIj terutama dikontribusikan oleh keberadaan variabel yang hasil ujinya melampaui baku mutu sehingga kondisi pada gambar 26 memperkuat asumsi bahwa pencemar dari aktivitas pertanian dan domestik masih dominan mencemari air sungai di Kabupaten Karanganyar.

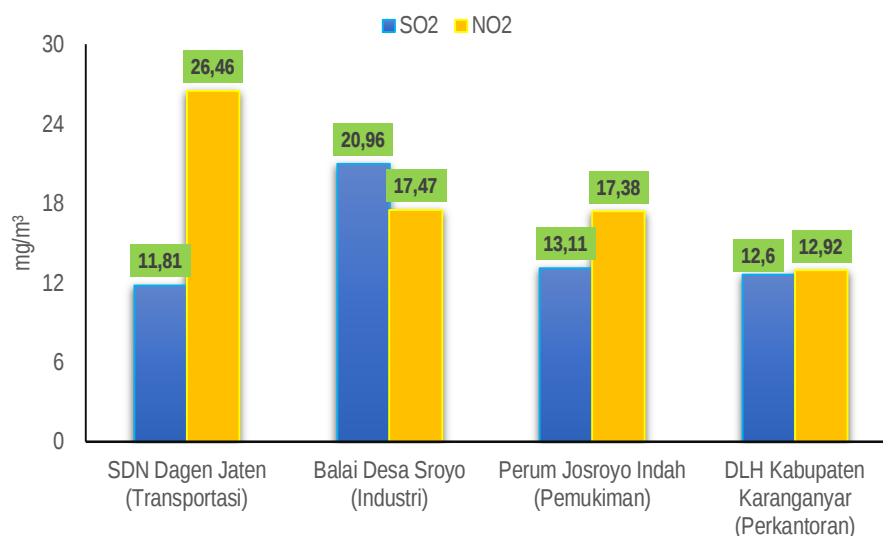


Peningkatan pengelolaan terhadap pencemaran sungai dari limbah cair dan sampah menjadi salah satu kunci perbaikan kualitas air. Pemerintah Kabupaten Karanganyar terus meningkatkan upaya pengawasan terhadap pembuangan limbah industri ke badan sungai, termasuk dengan kewajiban pembangunan IPAL. Kabupaten Karanganyar juga menjadi kawasan dengan status *Open Defecation Free* melalui perbaikan sanitasi hingga pembangunan SPAL untuk mengelola limbah domestik (grey maupun black water). Hasil upaya tersebut tampak pada nilai fecal coliform yang rendah dan memenuhi baku mutu untuk keseluruhan segmen sungai yang dievaluasi. Pada pengelolaan sampah, DLH Karanganyar terus meningkatkan jangkauan pelayanan melalui penambahan armada. Hal tersebut akan meminimalisasi pembuangan sampah secara sembarangan termasuk ke badan sungai oleh masyarakat.

B. Indeks Kualitas Udara (IKU)

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 Juni 2021 (musim kemarau). Lokasi sampel secara keseluruhan (4 lokasi) berada di kawasan perkotaan Kabupaten Karanganyar. Berikut adalah hasil uji udara ambient tersebut.



Gambar 27. Hasil uji udara ambient parameter NO₂ dan SO₂ di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2021

Hasil pengukuran udara ambient memunculkan rata rata NO₂ adalah 18,56 µg/m³ dan rata rata SO₂ adalah 14,62 µg/m³. Hasil rata-rata tersebut mengindikasikan permasalahan kualitas udara di perkotaan Kabupaten Karanganyar dominan berkontribusi oleh transportasi. Nilai NO₂ tertinggi diperoleh pada titik sampel depan SDN Dagen Jaten yang memang merupakan lokasi dengan representasi aktivitas transportasi yang dominan. Kawasan Jaten merupakan jalur penting antarkota sekaligus sebagai salah satu kawasan aglomerasi Kota Surakarta. Nilai SO₂ tertinggi diperoleh pada titik depan Balai Desa Sroyo yang menjadi lokasi dengan representasi aktivitas industri yang dominan.

Rekomendasi pada pelaksanaan pengukuran udara ambient pada periode mendatang adalah penambahan variasi temporal dan spasial. Variasi spasial berupa penambahan titik sampel untuk kawasan transportasi pada wilayah aglomerasi Colomadu dan pemukiman pedesaan. Variasi temporal berupa penambahan sampel pada saat musim penghujan. Penambahan variasi tersebut akan memberikan gambaran lebih obyektif terhadap kondisi kualitas udara di Kabupaten Karanganyar.

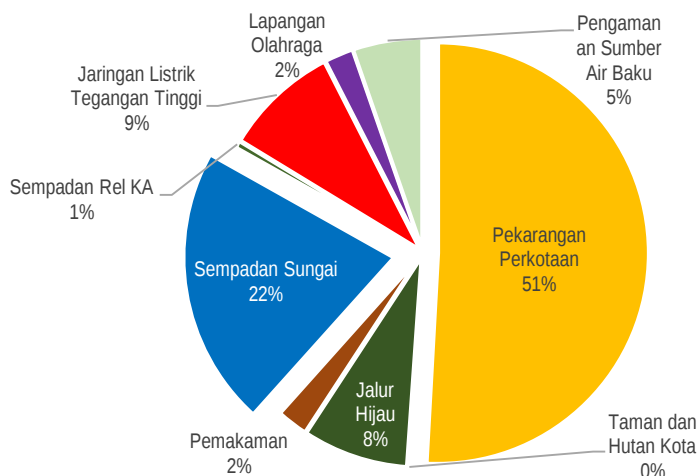
Hasil perhitungan terhadap indeks kualitas udara (IKU) menghasilkan nilai 72,36. Nilai ini memiliki kategori kualitas udara **Cukup Baik**. Nilai tersebut sedikit mengalami penurunan dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Kondisi kualitas udara



di Kabupaten Karanganyar didukung oleh aktivitas antropogenik yang cenderung memusat di wilayah urban dan aglomerasi dengan ketersediaan vegetasi yang memadai terutama pada kawasan pedesaan. Meskipun demikian, intensitas kegiatan industri dan perdagangan post-pandemi dengan penggunaan bahan bakar fosil padat (batubara atau biomassa) yang masif patut dikendalikan. Transportasi turut menjadi ancaman bagi penurunan kualitas udara karena perkembangan kawasan perkotaan dan aglomerasi yang tidak diimbangi oleh pengendalian penggunaan kendaraan pribadi yang optimal.

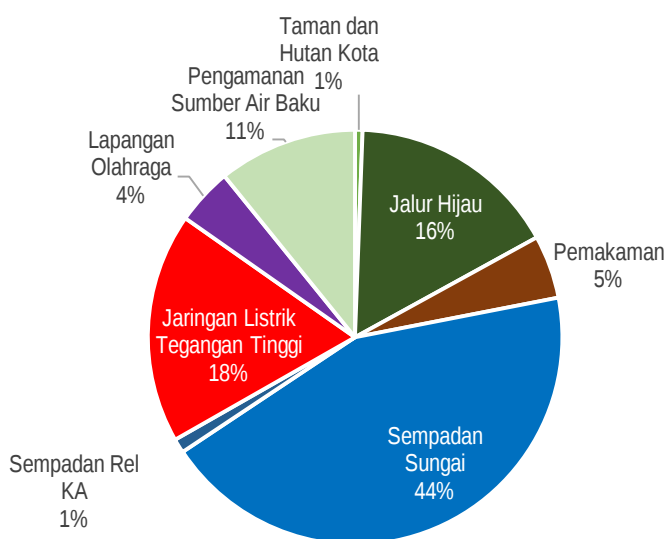
C. Indeks Kualitas Tutupan Lahan (IKTL)

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. Berikut adalah data luasan masing masing kategori tersebut.



Gambar 28. Komposisi RTH perkotaan di Kabupaten Karanganyar tahun 2021

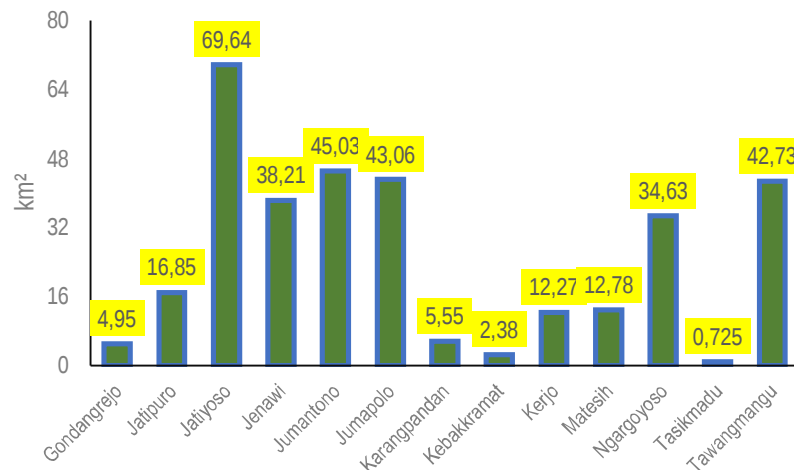
Luas keseluruhan RTH perkotaan di Kabupaten Karanganyar mencapai 15,31 km². Luasan tersebut terutama didominasi oleh RTH privat berupa kepemilikan pekarangan rumah maupun taman taman perkantoran/perdagangan/industri swasta. Luasan pekarangan privat di perkotaan mencapai 51% dari keseluruhan RTH perkotaan.



Gambar 29. Komposisi RTH publik kawasan perkotaan di Kabupaten Karanganyar tahun 2021

Ruang terbuka hijau publik di kawasan perkotaan Kabupaten Karanganyar mencapai 49%. Luasan tersebut terutama dikontribusikan oleh sempadan sungai (41%), RTH jaringan listrik tegangan tinggi (18%) dan jalur hijau (16%). 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 soisokultur. 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.

Kabupaten Karanganyar memiliki cakupan RTH yang luas terutama pada wilayah non perkotaan. Kategori RTH tersebut tersebar di 13 kecamatan dan memiliki luasan total mencapai $\pm 328,81 \text{ km}^2$. Berikut adalah distribusi RTH non perkotaan pada setiap kecamatan di Kabupaten Karanganyar.



Gambar 30. Komposisi RTH non perkotaan pada setiap kecamatan di Kabupaten Karanganyar tahun 2021

Berdasarkan data spasial, RTH perkotaan terluas berada di kecamatan Jatiyoso, Tawangmangu, Jumantono dan Jumapolo. Ketersediaan RTH tersebut lebih berperan dalam fungsi ekologis sebagai penyedia habitat biodiversitas. Kawasan RTH pada wilayah non perkotaan beberapa diantaranya juga telah diberdayakan masyarakat untuk mendukung perekonomian.

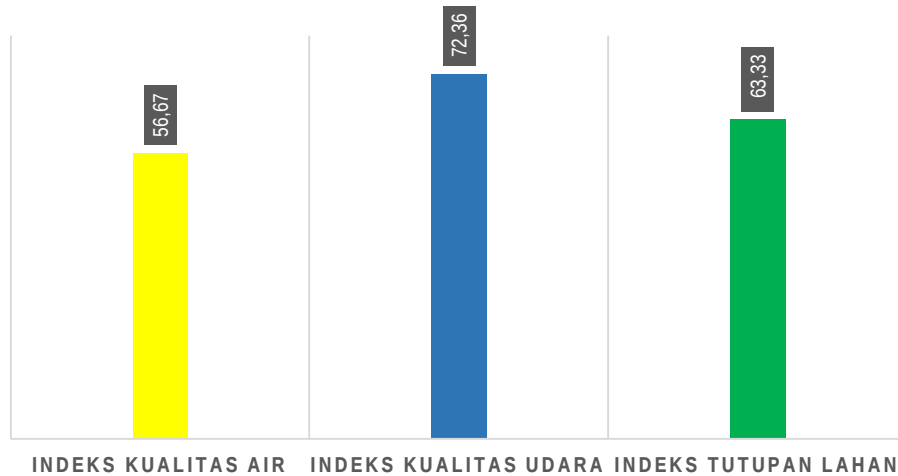
Secara keseluruhan luasan tutupan lahan di Kabupaten Karanganyar 344,12 km². Luas tersebut setara dengan 44,47% dari wilayah administratif Kabupaten Karanganyar. Perhitungan IKTL pada dasarnya adalah menghitung rasion perbandingan tutupan lahan terhadap keseluruhan luas wilayah administratif. Berdasarkan perhitungan, diperoleh nilai IKTL Kabupaten Karanganyar pada tahun 2021 adalah 63,33 yang memiliki klasifikasi **Cukup Baik**. Nilai tersebut meningkat cukup signifikan dari tahun sebelumnya yang kemungkinan karena kegiatan reboisasi dan rehabilitasi lahan oleh instansi maupun masyarakat.

D. Indeks Kualitas Lingkungan Hidup

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) telah dijelaskan merupakan nilai yang mampu mengindikasikan kondisi isu hijau maupun coklat suatu daerah. Indeks IKLH akan terbangun dari kondisi kualitas air (IKA), kualitas udara (IKU) dan kualitas tutupan lahan (IKTL). Proporsi terbesar adalah untuk IKTL karena peran penting



vegetasi dalam menyediakan fungsi ekosistem maupun menjaga harmoni antara kepentingan lingkungan dan antropogenik.



Gambar 31. Hasil perhitungan nilai IKA, IKU dan IKTL Kabupaten Karanganyar tahun 2021

Hasil perhitungan pada ketiga komponen penyusun IKLH menunjukkan kondisi yang diklasifikasikan sebagai cukup baik, meskipun terdapat perbedaan nilai. Kualitas air memiliki nilai paling rendah dan kualitas udara tertinggi. Kondisi kualitas air menjadi masalah yang jamak di hampir keseluruhan kabupaten/kota di Pulau Jawa. Situasi tersebut dipengaruhi oleh pencemaran terhadap sungai yang masih tinggi terutama oleh aktivitas domestik dan industri di wilayah urban. Kawasan pedesaan mendapat tantangan dari intensifikasi maupun ekstensifikasi pertanian yang menyumbang cemaran ke badan sungai melalui mekanisme limpasan. Nilai IKA Kabupaten Karanganyar tergolong lebih baik dari mayoritas wilayah di Jawa Tengah. Situasi yang terbantu oleh keberadaan vegetasi yang cukup luas terutama di wilayah hulu yang didominasi oleh lanskap Gunung Lawu.

Kualitas udara akan berkaitan erat dengan aktivitas manusia dan ketersediaan vegetasi. Aktivitas manusia merupakan kontributor emisi yang menyebabkan penurunan kualitas sedangkan vegetasi adalah mitigasi natural bahkan satu satunya bagi cemaran karbon. Aktivitas modern dengan potensi emisi besar hanya terjadi di beberapa kawasan tertentu Kabupaten Karanganyar (tersentralisasi). Pada sisi berbeda, Kabupaten karanganyar masih memiliki tutupan vegetasi yang cukupm luas meskipun



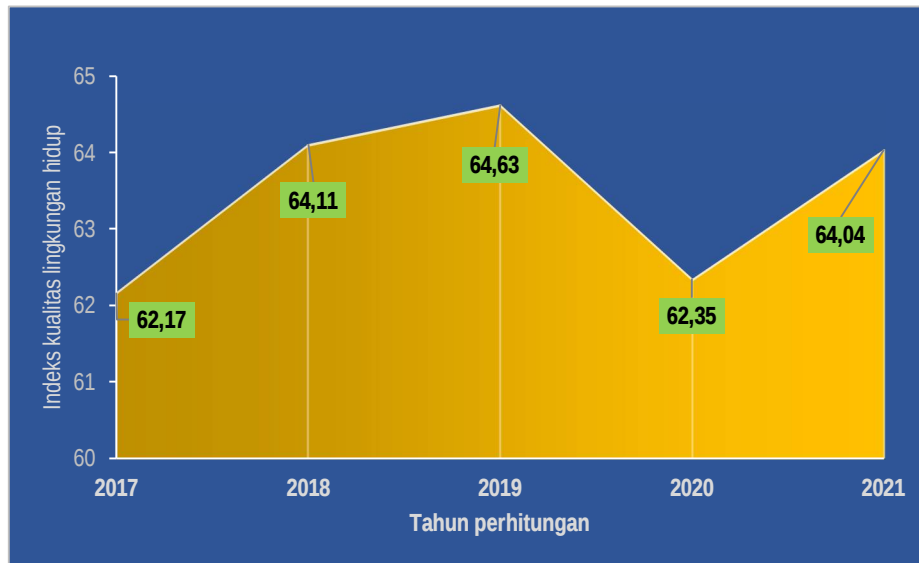
tidak dapat dipungkiri terjadi alih fungsi lahan yang masif pada kawasan kawasan aglomerasi (Permatasari dan Pradoto, 2019) dan kawasan potensi wisata (Riswandha dan Wahyono, 2016).

Kombinasi pada ketiga komponen tersebut memunculkan nilai IKLH sebagai konklusi kondisi lingkungan di Kabupaten Karanganyar. Berdasarkan perhitungan, diperoleh bahwa nilai IKLH Kabupaten Karanganyar pada tahun 2021 adalah 64,04. Nilai tersebut memiliki kategori Cukup. Artinya adalah kondisi lingkungan hidup masih memadai dengan *carrying capacity* yang mencukupi untuk memberikan fungsi penyokong kehidupan di dalamnya. Kondisi memadai tersebut sudah mepet pada batasan *carrying capacity* yang ditandai dengan pelampauan pada baku mutu maupun intensitas aktivitas antropogenik yang makin memberikan ancaman bagi keberlanjutan lingkungan.

Pemerintah Kabupaten Karanganyar wajib untuk memperketat perlindungan maupun pengelolaan lingkungan hidup berdasarkan pada hasil hitungan nilai IKLH. Hal tersebut disebabkan karena muai terjadi kerusakan maupun penurunan pada kondisi lingkungan. Kerusakan maupun penurunan tersebut disebabkan terutama oeh faktorm aktivitas manusia untuk pemenuhan kesejahteraan. Prinsip pembangunan berkelanjutan melalui perencanaan, pengawasan dan evaluasi yang mantap perlu dilaksanakan untuk menjamin lingkungan dapat terus memberikan fungsi secara optimal untuk kehidupan yang ada di dalamnya.

E. Dinamika Kondisi Lingkungan Hidup Kabupaten Karanganyar

Kondisi kualitas lingkungan hidup akan berfluktuasi akibat perubahan ragam maupun intensitas permasalahan dan determinasi dalam upaya perlindungan dan pengelolaan. Kajian terhadap dinamika kondisi lingkungan hidup dilakukan berbasis fluktuasi nilai IKLH maupun komponen penyusunnya (IKA, IKU dan IKTL). Kajian dilakukan pada hasil perhitungan 5 tahun terakhir (2017-2021). Berikut adalah nilai IKLH selama periode tersebut.



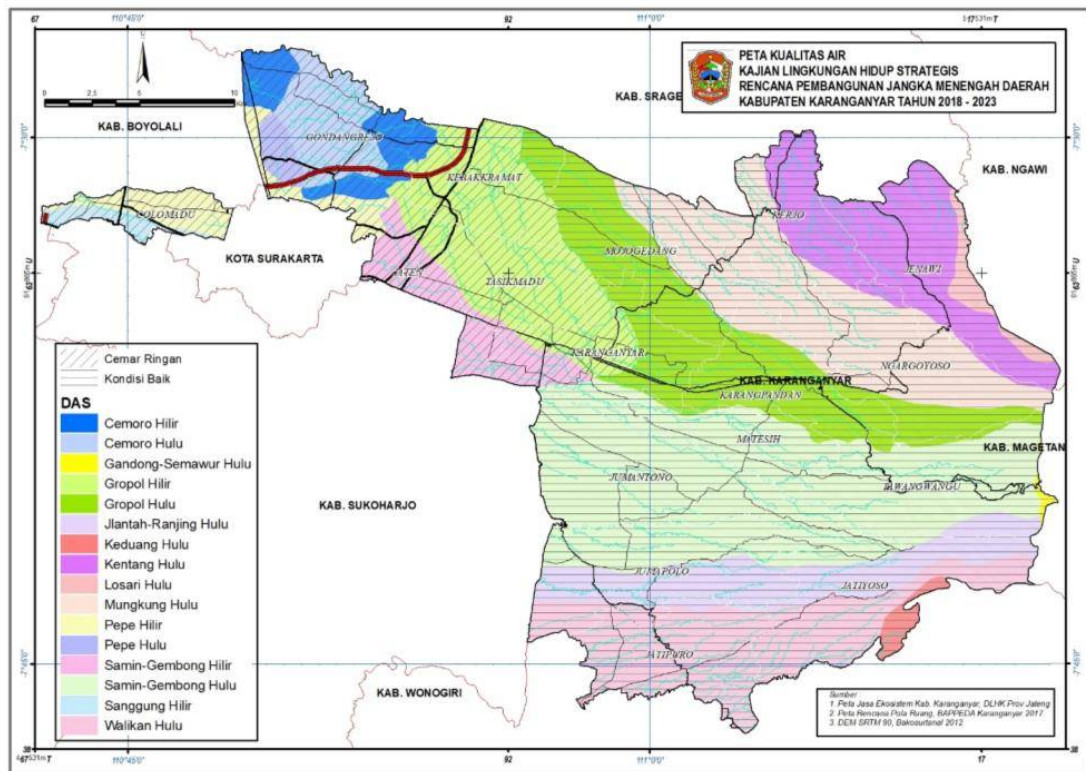
Gambar 32. Dinamika nilai IKLH Kabupaten Karanganyar periode 2017-2021

Nilai IKLH pada 2017-2021 menunjukkan fluktuasi yang terus mengalami perbaikan kecuali pada pemantauan tahun 2020. Jika menilik pada kondisi setiap komponen maka penurunan pada 2020 disebabkan oleh degradasi signifikan pada nilai IKA (Gambar 33). Nilai IKA yang anjlok secara tajam mengakibatkan IKLH menurun drastis namun kondisi tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh pendekatan sampel yang berubah pada rentang 2017-2019 dan 2020. Sampel air sungai pada sebelum 2020 diasumsikan belum benar benar mampu menggambarkan masalah pencemaran yang terjadi di Kabupaten Karanganyar. Stasiun dengan representasi pencemaran signifikan baru diuji pada tahun 2020 sehingga mengakibatkan nilai IKA langsung anjlok pada tahun tersebut. Secara administratif mungkin kondisi ini menjadi gambaran buruk dinamika lingkungan di atas kertas). Namun, situasi ini menjadi positif dari sudut pandang upaya pengelolaan dan perbaikan lingkungan. Pengambilan sampel yang mampu secara obyektif menyampaikan permasalahan lingkungan akan memudahkan rencana, mitigasi maupun penerapan kebijakan dalam pengelolaan masalah lingkungan tersebut. Meskipun sempat mengalami penurunan pada perhitungan IKA tahun 2020, nilai tersebut kembali mengalami peningkatan pada perhitungan tahun 2021. Hasil yang berpengaruh pada peningkatan IKLH tahun 2021. Hasil tersebut menggambarkan pula keberhasilan upaya perbaikan kualitas air sungai yang dilakukan oleh Pemerintah Kabupaten Karanganyar.



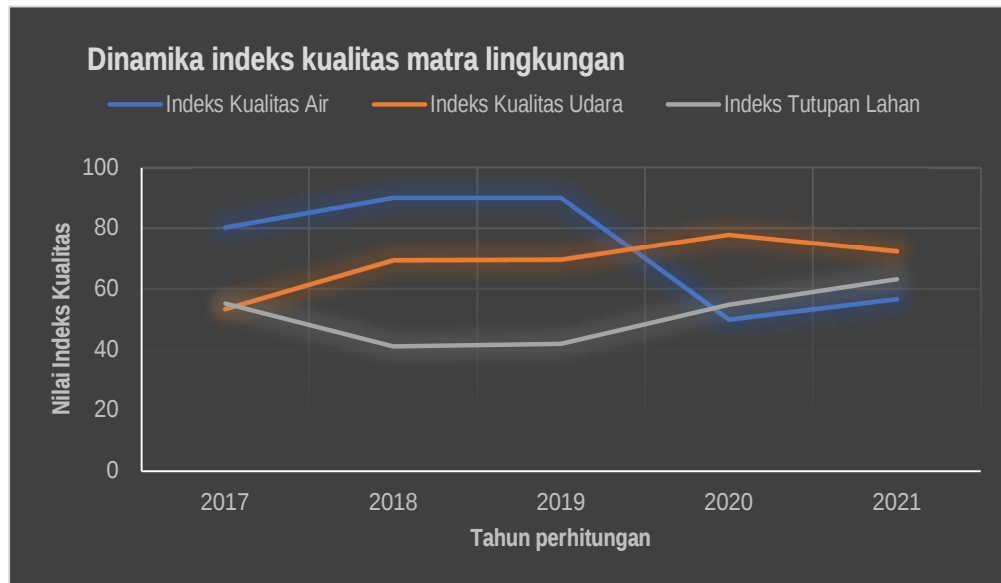
DINAS LINGKUNGAN HIDUP KABUPATEN KARANGANYAR TAHUN 2021

Secara umum kualitas air tidak mengalami masalah yang terlalu besar karena hanya beberapa variabel yang melampaui baku mutu. Kondisi ini telah terkonfirmasi dalam dokumen RPJMD Kabupaten Karanganyar. Permasalahannya adalah variabel melampaui baku mutu secara regulasi mengakibatkan kelayakan peruntukkan badan air menjadi menurun. Selain itu, ancaman laten masih ada karena belum keseluruhan variabel kualitas air telah diuji.



Gambar 33. Persebaran kualitas air sungai di Kabupaten Karanganyar (sumber :
RPJMD Kabupaten Karanganyar tahun 2018-2023)

Pada dinamika hasil perhitungan setiap komponen penyusun IKLH menunjukkan hanya IKA yang mengalami penurunan drastis pada 2020 meski kemudian meningkat kembali. Secara umum tren untuk komponen lain terus mengalami perbaikan. Khusus pada hitungan tahun 2021, hanya komponen IKU yang mengalami penurunan meskipun tidak terlalu signifikan.



Gambar 34. Dinamika nilai IKA, IKU dan IKTL di Kabupaten Karanganyar pada periode 2017-2021

Perhitungan indeks tahun 2021 menunjukkan peningkatan pada hampir seluruh komponen penyusun. Nilai IKA meningkat signifikan setelah mengalami penurunan pada tahun sebelumnya sementara nilai IKTL secara konsisten terus meningkat sejak tahun 2018. Konsistensi peningkatan IKTL sebagai wujud keberhasilan program Kabupaten Karanganyar yang memprioritaskan pada program penghijauan dalam bentuk penanaman pohon melalui instansi pemerintah, swasta maupun masyarakat. Nilai IKU cenderung mengalami penurunan meski tidak signifikan pada tahun 2021. Jika menilik pada kondisi pembatasan pandemi pada periode pengukuran udara ambien, maka kondisi ini dikontribusikan oleh peningkatan emisi SO_2 . Emisi tersebut diperkirakan berasal dari peningkatan penggunaan bahan bakar padat untuk kelompok domestik (rumah tangga) dan industri.



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pada sasaran yang ingin dicapai dari penyusunan dokumen indeks kualitas lingkungan hidup (IKLH) Kabupaten Karanganyar tahun 2021 dan hasil pembahasan, maka dapat dirumuskan kesimpulan sebagai berikut.

1. Pada perhitungan tahun 2021 untuk Kabupaten Karanganyar diperoleh nilai indeks pada komponen penyusun IKLH adalah
 - a. Nilai indeks kualitas air (IKA) adalah 56,67 termasuk dalam kategori **Cukup Baik**
 - b. Nilai indeks kualitas udara (IKU) adalah 72,36 termasuk dalam kategori **Cukup Baik**
 - c. Nilai indeks kualitas tutupan lahan (IKTL) adalah 63,3 termasuk dalam kategori **Cukup Baik**
2. Hasil perhitungan Indeks Kualitas Lingkungan mendapatkan nilai 64,4 untuk tahun 2021 yang termasuk dalam kategori **Cukup**
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 (62,35 menjadi 64,4).

B. Rekomendasi

Berdasarkan pada hasil kajian dan pembahasan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Kabupaten Karanganyar tahun 2021 maka dapat diajukan rekomendasi untuk perbaikan pengelolaan lingkungan sebagai berikut.

1. 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

2. Publikasi tersebut sebaiknya dilakukan pada website resmi pemerintah serta melalui press release pada media informasi mainstream untuk memberi jangkauan publik lebih luas
3. Pengembangan terhadap data pendukung perhitungan wajib dilaksanakan pada tahun mendatang anatar lain penambahan lokasi serta waktu survey untuk pengujian kualitas air sungai maupun udara.
4. Pemberdayaan masyarakat merupakan faktorm penting dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan. Hal tersebut nampak nyata dalam keberhasilan konsistensi peningkatan nilai IKTL sebagai kontribusi masyarakat melalui peranserta pada kegiatan penanaman pohon.



Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. 2020. Data dan Informasi Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Tengah 2019. Semarang. BPS Provinsi Jawa Tengah
- Badan Pusat Statistik. 2020. Statistik Kesejahteraan Rakyat Kabupaten Karanganyar 2020. Karanganyar. BPS Kabupaten Karanganyar
- Badan Pusat Statistik. 2020. Kabupaten Karanganyar dalam Angka 2020. Karanganyar. BPS Kabupaten Karanganyar
- Badan Pusat Statistik. 2021. Kabupaten Karanganyar dalam Angka 2021. Karanganyar. BPS Kabupaten Karanganyar
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 115 tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air
- Pemerintah Kabupaten Karanganyar. 2019. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Karanganyar 2018-2023. Karanganyar. Baperlitbang
- 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



LAMPIRAN DOKUMEN





**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN KARANGANYAR
TAHUN 2021**

1. Indeks Kualitas Air

No	Lokasi sampel	Hasil Analisis Sampel Air Sungai								Baku Mutu Nasional (berdasarkan Lampiran VI PP No 22 Tahun 2021)*							
		TSS	DO	BOD	COD	Fosfat	pH	Fecal Coliform	Temperatur (deviasi)	TSS	DO (min value)	BOD	COD	Fosfat	pH (ave)	FecalColi form	Temperatur (deviasi)
1	Hulu Sroyo	8,5	7,11	0,97	86,44	0,007	7,15	140	2	50	4	3	25	0,2	6 sampai 9	1000	3
2	Tengah Sroyo	5	6,61	2,71	54,97	0,007	7,02	920	2	50	4	3	25	0,2	6 sampai 9	1000	3
3	Hilir Sroyo	15	6,14	2,66	98,15	0,029	7,92	1600	2	100	3	6	40	1	6 sampai 9	2000	3
4	Hulu Ngringo	19,75	7,56	5,52	70,86	0,033	6,84	350	2	50	4	3	25	0,2	6 sampai 9	1000	3
5	Tengah Ngringo	16	6,53	4,46	97,34	0,1	6,89	1,8	2	50	4	3	25	0,2	6 sampai 9	1000	3
6	Hilir Ngringo	7	6,76	6,94	97,34	0,336	7,02	33	2	100	3	6	40	1	6 sampai 9	2000	3
7	Hulu Pengok	31,6	3,67	2,98	10,73	0,215	6,34	29,15	2	50	4	3	25	0,2	6 sampai 9	1000	3
8	Tengah Pengok	33	1,85	1,7	84,85	0,133	8,39	22	2,1	50	4	3	25	0,2	6 sampai 9	1000	3
9	Hilir Pengok	30	1,62	1,49	59,4	0,125	8,49	39	2,4	100	3	6	40	1	6 sampai 9	2000	3
10	Hilir Grompol	97	4,4	0,35	3,58	0,633	6,29	1,8	1	100	3	6	40	1	6 sampai 9	2000	3
11	Hulu Grompol	9,5	4,94	0,38	3,58	0,064	6,42	128	1	50	4	3	25	0,2	6 sampai 9	1000	3
12	Tengah Grompol	33,75	5,14	1,41	34,32	0,262	6,61	15	1	50	4	3	25	0,2	6 sampai 9	1000	3
13	Hulu Samin	8,5	5,76	1,8	3,58	0,745	6,32	350	2	50	4	3	25	0,2	6 sampai 9	1000	3
14	Tengah Samin	14,5	4,08	1,8	3,58	0,084	6,25	540	2	50	4	3	25	0,2	6 sampai 9	1000	3
15	Hilir Samin	108	4,91	1,82	3,58	0,256	6,42	920	3	100	3	6	40	1	6 sampai 9	2000	3



DINAS LINGKUNGAN HIDUP KABUPATEN KARANGANYAR TAHUN 2021

Cij/Lij, Ci hasil pengukuran/pengujian								Cij/Lij (Baru)													
TSS	DO	BOD	COD	Fosfat	pH	FecalColi form	Temperatur	TSS	DO	BOD	COD	Fosfat	pH	FecalColi form	Temperatur	(Ci/Lij)R	(Ci/Lij)M	(Ci/Lij)R2	(Ci/Lij)M2	Pij	Status Mutu Air
0,17	0,01	0,32	3,46	0,04	0,23	0,14	0,67	0,17	0,01	0,32	3,69	0,04	0,23	0,14	0,67	0,66	3,69	0,43	13,64	2,65	ringan
0,10	0,03	0,90	2,20	0,04	0,32	0,92	0,67	0,10	0,03	0,90	2,71	0,04	0,32	0,92	0,67	0,71	2,71	0,51	7,35	1,98	ringan
0,15	0,07	0,44	2,45	0,03	0,28	0,80	0,67	0,15	0,07	0,44	2,95	0,03	0,28	0,80	0,67	0,67	2,95	0,45	8,70	2,14	ringan
0,40	0,05	1,84	2,83	0,17	0,44	0,35	0,67	0,40	0,05	2,32	3,26	0,17	0,44	0,35	0,67	0,96	3,26	0,91	10,64	2,40	ringan
0,32	0,04	1,49	3,89	0,50	0,41	0,00	0,67	0,32	0,04	1,86	3,95	0,50	0,41	0,00	0,67	0,97	3,95	0,94	15,62	2,88	ringan
0,07	0,02	1,16	2,43	0,34	0,32	0,02	0,67	0,07	0,02	1,32	2,93	0,34	0,32	0,02	0,67	0,71	2,93	0,50	8,59	2,13	ringan
0,63	0,28	0,99	0,43	1,08	0,77	0,03	0,67	0,63	0,28	0,99	0,43	1,16	0,77	0,03	0,67	0,62	1,16	0,38	1,34	0,93	memenuhi
0,66	0,43	0,57	3,39	0,67	0,59	0,02	0,70	0,66	0,43	0,57	3,65	0,67	0,59	0,02	0,70	0,91	3,65	0,83	13,35	2,66	ringan
0,30	0,45	0,25	1,49	0,13	0,66	0,02	0,80	0,30	0,45	0,25	1,86	0,13	0,66	0,02	0,80	0,56	1,86	0,31	3,45	1,37	ringan
0,97	0,22	0,06	0,09	0,63	0,81	0,00	0,33	0,97	0,22	0,06	0,09	0,63	0,81	0,00	0,33	0,39	0,97	0,15	0,94	0,74	memenuhi
0,19	0,17	0,13	0,14	0,32	0,72	0,13	0,33	0,19	0,17	0,13	0,14	0,32	0,72	0,13	0,33	0,27	0,72	0,07	0,52	0,54	memenuhi
0,68	0,16	0,47	1,37	1,31	0,59	0,02	0,33	0,68	0,16	0,47	1,69	1,59	0,59	0,02	0,33	0,69	1,69	0,48	2,85	1,29	ringan
0,17	0,10	0,60	0,14	3,73	0,79	0,35	0,67	0,17	0,10	0,60	0,14	3,86	0,79	0,35	0,67	0,83	3,86	0,70	14,87	2,79	ringan
0,29	0,24	0,60	0,14	0,42	0,83	0,54	0,67	0,29	0,24	0,60	0,14	0,42	0,83	0,54	0,67	0,47	0,83	0,22	0,69	0,68	memenuhi
1,08	0,17	0,30	0,09	0,26	0,72	0,46	1,00	1,17	0,17	0,30	0,09	0,26	0,72	0,46	1	0,52	1,17	0,27	1,36	0,90	memenuhi

2. Indeks Kualitas Udara

No.	Lokasi	Waktu	SO2	NO2
1	SDN Dagen Jaten (Transportasi)	Juni 2021	11,81	26,46
2	Balai Desa Sroyo (Industri)	Juni 2021	20,96	17,47
3	Perum Josroyo Indah (Pemukiman)	Juni 2021	13,11	17,38
4	DLH Kabupaten Karanganyar (Perkantoran)	Juni 2021	12,6	12,92
Rerata			14,62	18,56



3. Indeks Kualitas Tutupan Lahan

Data RTH Karanganyar				
RTH Kawasan Perkotaan				
No	Kategori RTH	Luas (ha)	Luas (km ²)	Keterangan
1	Pekarangan Perkotaan	779,12	7,7912	Private
2	Taman dan Hutan Kota	4,289	0,04289	Publik
3	Jalur Hijau	123,65	1,2365	Publik
4	Pemukaman	37,07	0,3707	Publik
5	Sempadan Sungai	329,21	3,2921	Publik
6	Sempadan Rel KA	8,29	0,0829	Publik
7	Jaringan Listrik Tegangan Tinggi	135,03	1,3503	Publik
8	Lapangan Olahraga	33,46	0,3346	Publik
9	Pengamanan Sumber Air Baku	81,56	0,8156	Publik
Total RTH Perkotaan		1531,679	15,31679	

RTH Non Perkotaan				
No	Kecamatan	Luas (ha)	Luas (km ²)	Keterangan
1	Gondangrejo		4,95	NA
2	Jatipuro		16,85	NA
3	Jatiyoso		69,64	NA
4	Jenawi		38,21	NA
5	Jumantono		45,03	NA
6	Jumapolo		43,06	NA
7	Karangpandan		5,55	NA
8	Kebakkramat		2,38	NA
9	Kerjo		12,27	NA
10	Matesih		12,78	NA
11	Ngargoyoso		34,63	NA
12	Tasikmadu		0,725	NA
13	Tawangmangu		42,73	NA
Total RTH Perkotaan			328,81	



4. Dinamika nilai Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH)

No	Tahun	Indeks Kualitas Air	Indeks Kualitas Udara	Indeks Tutupan Lahan	IKLH
1	2016	80,11	53,15	55	91,98
2	2017	80,25	53,43	55,17	62,17
3	2018	90	69,41	41,21	64,11
4	2019	90	69,49	42,02	64,63
5	2020	50	77,85	54,88	62,35
6	2021	56,67	72,36	63,33	64,04



IDENTITAS PENYUSUN

Identitas Umum

Nama : Widhi Himawan, S.Si., M.Si
Tempat, Tanggal Lahir : Surakarta, 20 November 1984
Jenis Kelamin : Laki-laki
Pendidikan Terakhir : S2 Ilmu Lingkungan Universitas Sebelas Maret, Surakarta
Agama : Islam
Status Pernikahan : Menikah
Alamat : Jl. Nitik No. 10, RT 04/RW 01, Laweyan, Surakarta
Kontak : Hp 087836891951
Email widhi_himawan@rocketmail.com
ORCID ID : 0000-0003-2558-931X



Riwayat Pendidikan Formal

Tingkatan Pendidikan	Nama Sekolah/Universitas	Tahun Lulus
Sekolah Dasar	: SD Negeri Murtajih I, Pamekasan	1996
Sekolah Menengah Pertama	: SMP Negeri 5 Cilacap	1999
Sekolah Menengah Atas	: SMU Negeri 1 Cilacap	2002
Sarjana (S1)	: S1 Biologi MIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta	2007
Master (S2)	: S2 Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta	2011
Doktoral (S3)	: S3 Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta	(sedang berjalan)

Riwayat Pelatihan. Kursus, Pendidikan Non Formal

	Nama Pelatihan	Tahun
1	Microsoft Office (Word dan Excel)	2001
2	The 2 nd Training of Scientific Paper Writing of Biodiversity, Journal of Biological Diversity	2011
3	Pelatihan Inventarisasi Emisi Kementerian Lingkungan Hidup-GIZ	2012
4	Pelatihan Operator Mobilev Kementerian Lingkungan Hidup-GIZ	2012

Pengalaman



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN KARANGANYAR
TAHUN 2021**

1	Bavaria Combined (Marketing Product)	2007
2	Kementerian Kehutanan RI, Staf Pengendali Ekosistem Hutan (PEH) Balai Taman Nasional Aketajawe Lolobata Maluku Utara	2009-2013
3	Tim Inventarisasi Emisi Kota Surakarta kerjasama antara Kementerian Lingkungan Hidup – GIZ – Pemerintah Kota Surakarta dan Program Studi Ilmu Lingkungan UNS sebagai Mobile Source Coordinator	2012-2014
4	Instruktur Mobilev Kementerian Lingkungan Hidup RI	2013-.....
5	Instruktur dan Narasumber Inventarisasi Emisi Kementerian Lingkungan Hidup RI	2013-.....
6	National Expert Inventarisasi Emisi	2013-.....
7	Tim Penyusun Petunjuk Teknis Inventarisasi Emisi Kementerian Lingkungan Hidup RI	2013
8	Sekretaris Redaksi Jurnal EKOSAINS	2013-.....
9	Tim Traffic Counting Kota Surakarta dalam Program Evaluasi Kualitas Udara Perkotaan (EKUP) Kementerian Lingkungan Hidup RI	Juli 2012
10	Fasilitator Pelatihan Penggunaan Software Mobilev Kementerian Lingkungan Hidup-GIZ	23-25 Oktober 2013
11	Narasumber Stakeholder Meeting I, Persiapan Inventarisasi Emisi Kota Surabaya, PSLH Institut Teknologi Surabaya (ITS)	21 November 2013
12	Narasumber Stakeholder Meeting III Penyusunan Inventory Emisi dan Perhitungan Beban Emisi Kota Yogyakarta, Pusat Studi Transportasi dan Logistik Universitas Gajah Mada Yogyakarta	6 Desember 2013
13	Narasumber Validasi Data Penyusunan Inventory Emisi dan Perhitungan Beban Emisi Kota Yogyakarta, Pusat Studi Transportasi dan Logistik Universitas Gajah Mada Yogyakarta	30 Januari 2014
14	Tim Monitoring Debu dengan GRIMM Instrumen kerjasama GIZ – Program Studi Ilmu Lingkungan	2014
15	Tim Reviewer Inventarisasi Emisi 6 Kota (Yogyakarta, Surabaya, Batam, Malang,	2014



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN KARANGANYAR
TAHUN 2021**

	Banjarmasin dan Denpasar) Kementerian Lingkungan Hidup RI	
16	GIZ Local Consultant for Clean Air Project Development In Surakarta	2014-2015
17	Narasumber Penghitungan Inventarisasi Emisi Kota Malang, PSLH Universitas Brawijaya	Maret 2014
18	Pemateri Pelatihan Perhitungan Inventarisasi Emisi Kota (Medan, Bandung, Depok, Bogor, Bekasi, Tangerang dan Tangerang Selatan)/Train for Clean Air (T4CA3) diselenggarakan GIZ-Kementerian Lingkungan Hidup RI	10-11 Juli 2014
19	Tim Penyusun Dokumen Daya Dukung dan Daya Tampung Sungai Kabupaten Sragen bekerjasama dengan BLH Kabupaten Sragen	2014
20	Narasumber Pendampingan Prosedur Pelaksanaan Inventarisasi Emisi di Kota Medan oleh Pusat Studi Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup Universitas Negeri Medan	4-5 November 2014
21	Narasumber Pelatihan Mobilev Kementerian Lingkungan Hidup di Puspitek Serpong	2-4 Desember 2014
22	Tim Penyusun Dokumen Model Pengembangan Solo Science Center bekerjasama dengan Bappeda Kota Surakarta	2014
23	Pemateri dalam Bimtek dan TOT Inventarisasi Emisi Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup	16 September 2015
24	Tim Inventarisasi GRK Kabupaten Boyolali, Staf Ahli Rekayasa Lingkungan	Mei-Agustus 2016
25	Tim Inventarisasi Emisi Kota Prabumulih, Sumatera Selatan, Staf Ahli Area Source Emission	2016
26	Staf Ahli Biologi AMDAL PT Gapura Mas Asri di Jaten Karanganyar (pembangunan rumah sakit, hotel dan mall terpadu) bersama CV Pancasula Mahardhika	2016
27	Staf Ahli Biologi AMDAL RS Intenasional Yayasan Yabinstra di Jajar Surakarta bersama CV Pancasula Mahardhika	2017
28	Staf Ahli Biologi AMDAL pembangunan pabrik PT Parkland Indonesia Jepara	2017



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN KARANGANYAR
TAHUN 2021**

29	Staf Ahli Biologi AMDAL pembangunan industri kayu terpadu PT Nagabhuna Aneka Piranti, Pulangpisau Kalteng	2017
30	Staf Ahli Biologi AMDAL pembangunan Rumah Sakit Jiwa Daerah Kota Surakarta	2017
31	Ahli Lingkungan Penyusunan Dokumen IKPLHD Kota Surakarta	2017
32	Expert dan Narasumber dalam perhitungan gas rumah kaca (GRK) Kota Yogyakarta bersama PUSTRAL UGM	2017
33	Ahli Lingkungan Penyusunan Dokumen IKPLHD Kabupaten Ngawi	2018
34	Expert dalam perhitungan dan penyusunan dokumen GRK Kota Surakarta 2018	2018
35	Expert dalam Penyusunan Dokumen Inventarisasi GRK Kabupaten Grobogan	2018
36	Ahli Biologi dalam Penyusunan Dokumen Inventarisasi Kehati Kabupaten Boyolali	2018
37	Staf Ahli Biologi AMDAL pembangunan Peron Kereta Bandara Stasiun Balapan Surakarta PT KAI	2018
38	Staf Ahli Biologi AMDAL pembangunan Gedung Kampus Baru (D) Universitas Setia Budi Surakarta	2018
39	Team Leader dalam Penyusunan Dokumen Inventarisasi Sumber Daya Genetik (SDG) Flora Provinsi Jawa Tengah	2019
40	Ahli Lingkungan dalam Penyusunan Dokumen Inventarisasi Kehati Kabupaten Grobogan	2019
41	Ahli Lingkungan dalam Penyusunan IKPLHD Kabupaten Grobogan	2019
42	Ahli Lingkungan dalam Penyusunan Dokumen Inventarisasi Gas Rumah Kaca Kota Surakarta	2019
43	Ahli Lingkungan dalam Penyusunan Dokumen IKPLHD Kabupaten Klaten	2020
44	Ahli Biologi dalam Dokumen Evaluasi Lingkungan Hidup PT Tirta Investama (TIV) Pabrik Klaten	2020
45	Ahli Lingkungan dalam Penyusunan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Kabupaten Klaten	2020
46	Ahli Biologi dalam Dokumen Evaluasi Lingkungan Hidup RS Soehadi Prijonegoro Sragen	2020
47	Ahli Biologi dalam Dokumen Evaluasi Lingkungan Hidup RS Pandan Arang Boyolali	2020
48	Ahli Komponen Biotik (Bagian Tim Pilar Lingkungan) dalam Penyusunan KLHS RPJMD Kabupaten Sragen	2020



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN KARANGANYAR
TAHUN 2021**

49	Ahli Lingkungan dalam AMDAL Pembangunan Gedung Baru RSUD Kota Surakarta (Ngipang)	2020
50	Sekretaris Sustainable Development Goals (SDGs) Center UNS	2021-...
51	Ahli Lingkungan dalam Dokumen Inventarisasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Kabupaten Karanganyar 2021	2021
52	Ahli Lingkungan dan Emisi dalam Dokumen Inventarisasi Gas Rumah Kaca Kota Surakarta 2021	2021

Pengalaman Mengajar

No	Mata Kuliah
1	Ilmu Lingkungan Dasar
2	Praktikum Ilmu Lingkungan Dasar
3	Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan
4	Praktikum Ekologi
5	Lingkungan Biotik
6	Lingkungan Non Biotik
7	Kajian Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan
8	Biodiversitas Perkotaan
9	Pengelolaan Jenis Asing Invasif
10	Sosiologi Lingkungan
11	Kajian Lingkungan Hidup Strategis
12	Kajian Perubahan Iklim
13	Pengelolaan Sumber Daya Air Tawar
14	Perencanaan Pembangunan Berkelanjutan
15	Manajemen Bencana
16	Pengantar Instrumen Lingkungan

Pengalaman Organisasi

	Organisasi	Jabatan	Tahun
1	OSIS SMP Negeri 2 Pamekasan	Pengurus	1996-1997
2	MPK SMU Negeri 1 Cilacap	Anggota Komisi C	1999-2001
3	Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMABIO)	Wakil Sekretaris Umum	2002-2003
		Kabid Humas Eksternal	2003-2004
4	BEM FMIPA Universitas Sebelas Maret	Anggota Komisi	2002-2004
5	Ikatan Ahli Lingkungan Hidup Indonesia	Anggota	2010-.....



Publikasi Ilmiah

1	Kajian Kualitas Air Kolam Renang Tirtomoyo Manahan dan Tirtomoyo Jebres Surakarta	Skripsi	2007
2	Kajian Pencemaran Waduk Gajah Mungkur Wonogiri	Tesis	2011
3	Petunjuk Teknis Inventarisasi Emisi (Kementerian Lingkungan Hidup RI)	Buku/Juknis	2013
4	Ekologi dan Pertambangan (UNS Press)	Buku	2014
5	Final Report Inventarisasi Emisi Kota Surakarta (Kementerian Lingkungan Hidup RI-GIZ)	Laporan Akhir	2014
6	Final Report GRIMM Dust Monitoring Kota Surakarta (Kementerian Lingkungan Hidup RI-GIZ)	Laporan Akhir	2014
7	Panduan Mobilev 3.0 (Kementerian Lingkungan Hidup RI, 2014)	Juknis	2014
8	Dokumen Daya Dukung dan Daya Tampung Sungai Kabupaten Sragen	Dokumen	2014
9	Dokumen Model Pengembangan Solo Science Center	Dokumen	2014
10	Surakarta Clear Air Project Report (with GIZ)	Laporan Akhir	2015
11	Studi Pendahuluan : Kajian Asumsi Emisi Car Free Day Dan Sunday Market Event Di Kota Surakarta	Proceedings Semnas FMIPA UNS	2015
12	Kajian Kuantitas , Kontinuitas dan Kualitas Air Sungai di Wilayah Urban Kabupaten Sragen Sebagai Tinjauan Kerentanan Sumber Daya Air Lokal (Prabang Setyono dan WIDHI HIMAWAN)	Proceedings Semnas BPTKPDAS KemenLHK	2015



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN KARANGANYAR
TAHUN 2021**

13	Promosi Sekolah Sungai Solo Sebagai Metode Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pengelolaan Sungai di Kota Surakarta	Proceedings Semnas BPTKPDAS KemenLHK	2016
14	The estimation of emission from the gateways to Surakarta City, Indonesian using the software of Mobilev 3.0 as the basis for an action plan of emission control (Sunarto, Wiryanto and WIDHI HIMAWAN)	Jurnal internasional terindeks DOAJ (Nusantara Bioscience Vol 8 (2) 2016)	2016
15	Laporan Akhir Inventarisasi Gas Rumah kaca Kabupaten Boyolali	Laporan Akhir	2016
16	Laporan Akhir Inventarisasi Emisi Kota Prabumulih Sumatera Selatan	Laporan Akhir	2016
17	The Diversity of Asteraceae Family Members as an Effort to Develop Ecotourism in Mount Lawu (Sunarto, Titik Warsiti, Sugiyarto and WIDHI HIMAWAN)	Proceedings Seminar Internasional ICGE Universitas Negeri Malang (terindeks Thomson Reuters)	2017
18	Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Kota Surakarta Tahun 2017	Dokumen	2017
19	Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Ngawi Tahun 2018	Dokumen	2018
20	Laporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Kota Surakarta 2018	Dokumen	2018
21	Analyses of bioindicators and physicochemical parameters of water of Lake Tondano, North Sulawesi Province, Indonesia (Prabang Setyono, WIDHI HIMAWAN)	Jurnal internasional terindeks SCOPUS Q3 (Biodiversitas)	2018
22	Effect of Greenhouse Gases and Global Warming on Environment and Climatic Conditions of Boyolali, Central Java, Indonesia (Prabang Setyono, Sunarto, WIDHI HIMAWAN)	Jurnal Internasional Terindeks Copernicus (Journal of Climatology and Weather Forecasting 6(3) :1000236)	2018
23	Laporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Kabupaten Grobogan 2018	Dokumen	2018



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN KARANGANYAR
TAHUN 2021**

24	Laporan Inventarisasi Keanekaragaman Hayati Provinsi Jawa Tengah	Dokumen	2019
25	Laporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Kota Surakarta Tahun 2019	Dokumen	2019
26	Plant Diversity as Potential to Timber Forest Products (TFPs) and Non Timber Forest Products (NTFPs) in Karst Ecosystem, Grobogan, Central Java (Gilang Dwi Nugroho, Sunarto, WIDHI HIMAWAN , Cynthia Permata Sari, Ganes Regitha P.S. and Natasha Nancy)	Prosiding Seminar Internasional Biodiversitas-MBI 2019	2019
27	Mitigating carbondioxide emission from mobility based on the bottom up approach in the central business district of Surakarta City (Prabang Setyono, WIDHI HIMAWAN , Cynthia Permata Sari)	IOP Conf. Series Earth and Environmental Science 423 (2020) 012002, Prosiding terindeks Scopus Q3	2020
28	Greenhouse gas pollution based on energy use and its mitigation potential in the city of Surakarta, Indonesia (Prabang Setyono, WIDHI HIMAWAN , Cynthia Permata Sari, Totok Gunawan, Sigit Heru Murti)	Indonesia Journal of Geography Terindeks SCOPUS Q3 SJR 0,18	2020
29	Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Klaten Tahun 2020	Dokumen	2020
30	Dokumen Evaluasi Lingkungan Hidup PT Danone Tirta Investama Klaten	Dokumen	2020
31	Dokumen Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Kabupaten Sragen Tahun 2020	Dokumen	2020
32	Estimasi Emisi Partikulat (PM10) akibat Ragam Aktivitas Urban di Kota Surakarta (Prabang Setyono, WIDHI HIMAWAN dan Natasha Nancy)	Jurnal Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro (Terakreditasi SINTA 2)	2020
33	PENINGKATAN NILAI EKONOMIS DAN DAYA SAING PRODUK AGRARIS MELALUI PENDIDIKAN	Jurnal SEMAR LPPM Universitas Sebelas	2021



	KREATIF BERBASIS MASYARAKAT DI KELURAHAN DELINGAN, KARANGANYAR (Muhamad Iqbal Febriansyah, A'la Mufadilah, Fathia Rizka Tathma, Milati Jaisyul'usrah Sirojd, Refiana Nafis Safiera, Riska Fenoria Aprilia, Suci Wahyu Rahmandani, Muhammad Nashir, Prabang Setyono , Widhi Himawan, Natasha Nancy)	Maret (Terakreditasi SINTA 4)	
34	Peningkatan Nilai Tambah Lingkungan Melalui Mitigasi Berbasis Masyarakat di Randusari RW10 Mojosongo (Sunarto, Irfan, AN, Muhammad Indrawan, Edwi Mahajoeno, Sugiyarto, Widhi Himawan, NATASHA NANCY , Mohammad Sholiqin, Revido Javarendra, Olivia Firdaus, Thalita Aldila dan Daniel Surya Wijaya)	Prosiding Semnas Nasional SDGs 2021 diselenggarakan oleh Prodi S1 Ilmu Lingkungan dan SDGs Center UNS	2021

Sertifikat Kompetensi

No	Kompetensi	Asosiasi	No	Tahun
1	Ahli Manajemen Sumber Daya Alam	IALHI (Ikatan Ahli Lingkungan Hidup Indonesia)	LHK 56400019	2019

Hak Cipta/Paten

No	Hak Cipta	No Hak Cipta	Tahun
1	Buku "Ekologi dan Pertambangan" (Sunarto dan WIDHI HIMAWAN)	000167453	2019

Bidang keilmuan yang dikuasai

1. Mitigasi Kualitas Air
2. Kajian Perubahan Iklim
3. Manajemen Sumber Daya Alam dan Lingkungan
4. Inventarisasi emisi dan perhitungan gas rumah kaca (GRK)
(Sebagai expert nasional KLHK dalam inventarisasi emisi dan salah satu pelopor penggunaan software mobilev dalam perhitungan emisi sumber bergerak di Indonesia)
5. Statistik lingkungan



Software yang dikuasai

Microsoft Office, IBM SPSS, Moblev 3.0

Demikian Daftar Riwayat Hidup ini disusun dengan sebenar-benarnya dan untuk digunakan sebagaimana mestinya

Surakarta, 18 Juli 2021

Widhi Himawan, S.Si., M.Si



Identitas Umum

Nama : Natasha Nancy
 Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 12 Oktober 1999
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Pendidikan Terakhir : S1 Ilmu Lingkungan Universitas Sebelas Maret, Surakarta
 Agama : Katolik
 Alamat : Perumahan Taman Modern Jl. Bougainville II B3 No.4, Cakung, Jakarta Timur 13960
 Kontak : Hp 082249839643
 Email natashanancy22@student.uns.ac.id



Riwayat Pendidikan Formal

Tingkatan Pendidikan	Nama Sekolah/Universitas	Tahun Lulus
Sekolah Dasar	: SDK Sang Timur	2012
Sekolah Menengah Pertama	: John Paul's School	2015
Sekolah Menengah Atas	: John Paul's School	2018
Sarjana (S1)	: S1 Ilmu Lingkungan MIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta	2018-sekarang

Riwayat Pelatihan. Kursus, Pendidikan Non Formal

	Nama Pelatihan	Tahun
1		

Pengalaman (Diisi kegiatan/proyek yg pernah diikuti, ci)

	Nama Kegiatan	Tahun
1	Magang – PT Citra Gama Sakti Kegiatan : Penyusunan Estimasi GRK Surakarta dan Rekomendasi Mitigasinya	2021
2	Asisten Ahli Lngkungan – PT Citra Gama Sakti Kegiatan : Penyusunan Dokumen Inventarisasi GRK Kota Surakarta 2021	2021
3	Asisten Ahli Lingkungan – PT Citra Gama Sakti	2021



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN KARANGANYAR
TAHUN 2021**

	Kegiatan : Penyusunan Dokumen IKPLHD Kabupaten Karanganyar 2021	
4	Asisten Ahli Lingkungan – PT Citra Gama Sakti Kegiatan : Penyusunan Dokumen IKLH Kabupaten Karanganyar Tahun 2021 (on going)	2021
5	Asisten Tenaga Ahli – Provinsi Sumatera Selatan Kegiatan : Evaluasi Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor	2021
6	Pembantu Pelaksana – Pengabdian Kepada Masyarakat Hibah Grup Riset (PKM HGR-UNS) Dana Non APBN UNS Kegiatan : Kuisisioner Pra Kegiatan dan Pemasangan TTG	2021
7	Pembantu Pelaksana – Pengabdian Kepada Masyarakat Hibah Grup Riset (PKM HGR-UNS) Dana Non APBN UNS Kegiatan : Survey Populasi Kuliner Jalanan Surakarta dan Pemetaan Berbasis Grid	2021
8	Asisten Praktikum – Mata Kuliah Ilmu Lingkungan Dasar	2020
9	Asisten Ahli Biologi dan Kualitas Udara — CV Pancasula Mahardhika Utama Kegiatan : Penyusunan Dokumen Evaluasi Lingkungan Hidup (DELH) RSUD Soehadi Prijonegoro Kabupaten Sragen	2020
10	Asisten Ahli Biologi dan Kualitas Udara – CV Pancasula Mahardhika Utama Kegiatan : Penyusunan Dokumen Evaluasi Lingkungan Hidup (DELH) PT. Tirta Investama Kabupaten Klaten	2020
11	Asisten Ahli Lingkungan – CV Pancasula Mahardhika Utama Kegiatan : Penyusunan Dokumen Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) RSUD Kota Surakarta	2020
12	Asisten Ahli Lingkungan – CV Pancasula Mahardhika Utama Kegiatan : Penyusunan Dokumen Informasi Kajian Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (IKPLHD) Kabupaten Klaten	2020
13	Asisten Data Compiler – CV Pancasula Mahardhika Utama Kegiatan : Penyusunan Dokumen Kajian Lingkungan Hidup Strategis Rencana Pengelolaan Jangka Menengah Daerah (KLHS RPJMD) Kabupaten Sragen	2020
14	Asisten Penyusunan Dokumen – CV Pancasula Mahardhika Utama Kegiatan : Penyusunan Dokumen Informasi Kajian Pengelolaan Hidup Daerah (IKPLHD) Kabupaten Grobogan	2019
15	Asisten Kompilasi dan Tabulasi Data – PT Citra Gama Sakti Kegiatan : Penyusunan Inventarisasi Sumber Daya Genetik Tanaman dan Pengetahuan Tradisional Provinsi Jawa Tengah Instansi : Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Jawa Tengah	2019
16	Asisten Kompilasi dan Tabulasi Data – PT Citra Gama Sakti Kegiatan : Penyusunan Dokumen Inventarisasi Gas Rumah Kaca (GRK) Kota Surakarta	2019



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN KARANGANYAR
TAHUN 2021**

17	Asisten Penyusunan Dokumen – PT Citra Gama Sakti Kegiatan : Penyusunan Dokumen Keanekaragaman Hayati Kabupaten Grobogan Instansi : Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Grobogan	2019
----	---	------

Pengalaman Organisasi

	Organisasi	Jabatan	Tahun
1	Himapsili	Staff Sekretaris	2019-2020
2	Himapsili	Bendahara Umum	2018-2019

Publikasi Ilmiah

1	Laporan Inventarisasi Keanekaragaman Hayati Provinsi Jawa Tengah	Dokumen	2019
2	Laporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Kota Surakarta Tahun 2019	Dokumen	2019
3	Plant Diversity as Potential to Timber Forest Products (TFPs) and Non Timber Forest Products (NTFPs) in Karst Ecosystem, Grobogan, Central Java (Gilang Dwi Nugroho, Sunarto, Widhi Himawan, Cynthia Permata Sari, Ganes Regitha P.S. and NATASHA NANCY)	Prosiding Seminar Internasional Biodiversitas-MBI 2019	2019
4	Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Klaten Tahun 2020	Dokumen	2020
5	Dokumen Evaluasi Lingkungan Hidup PT Danone Tirta Investama Klaten	Dokumen	2020
6	Dokumen Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Kabupaten Sragen Tahun 2020	Dokumen	2020
7	Estimasi Emisi Partikulat (PM10) akibat Ragam Aktivitas Urban di Kota Surakarta (Prabang Setyono, Widhi Himawan dan NATASHA NANCY)	Jurnal Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro (Terakreditasi SINTA 2)	2020
8	Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (IKPLHD) Kabupaten Karanganyar 2021	Dokumen	2021
9	Dokumen Inventarisasi Gas Rumah Kaca Kota Surakarta Tahun 2021	Dokumen	2021



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN KARANGANYAR
TAHUN 2021**

10	PENINGKATAN NILAI EKONOMIS DAN DAYA SAING PRODUK AGRARIS MELALUI PENDIDIKAN KREATIF BERBASIS MASYARAKAT DI KELURAHAN DELINGAN, KARANGANYAR (Muhamad Iqbal Febriansyah, A'la Mufadilah, Fathia Rizka Tathma, Milati Jaisyul'usras Sirojd, Refiana Nafis Safiera, Riska Fenoria Aprilia, Suci Wahyu Rahmandani, Muhammad Nashir, Prabang Setyono, Widhi Himawan, NATASHA NANCY)	Jurnal SEMAR LPPM Universitas Sebelas Maret (Terakreditasi SINTA 4)	2021
11	Peningkatan Nilai Tambah Lingkungan Melalui Mitigasi Berbasis Masyarakat di Randusari RW10 Mojosongo (Sunarto, Irfan, AN, Muhammad Indrawan, Edwi Mahajoeno, Sugiyarto, Widhi Himawan, NATASHA NANCY , Mohammad Sholiqin, Revido Javarendra, Olivia Firdaus, Thalita Aldila dan Daniel Surya Wijaya)	Prosiding Semnas Nasional SDGs 2021 diselenggarakan oleh Prodi S1 Ilmu Lingkungan dan SDGs Center UNS	2021

Sertifikat Kompetensi/Prestasi

No	Kompetensi/Prestasi	Asosiasi	No	Tahun
1	IELTS			2021
2	IISMA Awardee 2021 Lamcaster University UK	Kemendikbudristek RI	3436/E2/KH.00.02/2021	2021
3	Nominasi Nirwasita Tantra 2021 untuk DIKPLHD Kabupaten Karanganyar	KLHK	(-)	2021

Software yang dikuasai

Microsoft Office, IBM SPSS, Mobilev 3.0

Demikian Daftar Riwayat Hidup ini disusun dengan sebenar-benarnya dan untuk digunakan sebagaimana mestinya

Surakarta, 5 November 2021

Natasha Nancy