



ILMU ANALISIS KUALITAS LINGKUNGAN

Tina Melinda, ST., MT
Nurhidayah, S.Si., M.Ling



ILMU ANALISIS KUALITAS LINGKUNGAN

Penulis:

Tina Melinda, ST., MT

Nurhidayah, S.Si., M.Ling



ILMU ANALISIS KUALITAS LINGKUNGAN

Penulis:
Tina Melinda, ST., MT
Nurhidayah, S.Si., M.Ling

Editor:
Ahmad Ruhardi

Layouter :
Tim Kreatif PRCI

Cover:
Rusli

Cetakan Pertama : Juni 2025

Hak Cipta 2025, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT
Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website : www.rcipress.rcipublisher.org
E-mail : rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2024 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
All Right Reserved

Cet. I : Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2025
Ukuran: 15,5 23 cm
ISBN:

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang
Hak Cipta Pasal 72

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	iii
PRAKATA.....	1
KATA PENGANTAR	2
BAB 1: PENDAHULUAN ANALISIS KUALITAS LINGKUNGAN	3
Tujuan Pembelajaran	3
Pendahuluan	4
1.1 Pengertian Kualitas Lingkungan.....	5
1.2 Tujuan dan Ruang Lingkup Analisis	7
1.3 Keterkaitan dengan Ilmu Lingkungan Lainnya	9
Rangkuman.....	11
Latihan Mahasiswa	12
Soal Essay	12
Soal Pilihan Berganda	13
Soal Project / Studi Kasus	15
BAB 2: KOMPONEN-KOMPONEN LINGKUNGAN	16
Tujuan Pembelajaran	16
Pendahuluan	17
2.1 Komponen Biotik dan Abiotik.....	18
2.1.1 Komponen Biotik	19
2.1.2 Komponen Abiotik.....	19
2.1.3 Interaksi Antara Komponen Biotik dan Abiotik.....	20
Rangkuman.....	21
Latihan Mahasiswa	22
Soal Essay	22
Soal Pilihan Berganda	23

Soal Project / Studi Kasus.....	24
BAB 3: PARAMETER KUALITAS UDARA.....	26
Tujuan Pembelajaran.....	26
Pendahuluan	27
3.1 Gas-Gas Pencemar (SO ₂ , NO _x , CO, O ₃)	28
3.1.1 Sulfur Dioksida (SO ₂)	29
3.1.2 Nitrogen Oksida (NO _x)	29
3.1.3 Karbon Monoksida (CO)	30
3.1.4 Ozon (O ₃).....	30
3.1.5 Dampak Kesehatan dan Lingkungan dari Gas-Gas Pencemar ..	31
3.1.6 Teknik Pengukuran Gas-Gas Pencemar.....	31
3.2 Partikulat dan Debu.....	32
3.2.1 Sumber Partikulat dan Debu	32
3.2.2 Karakteristik dan Ukuran Partikulat	32
3.2.3 Dampak Kesehatan dan Lingkungan	33
3.2.4 Teknik Pengukuran Partikulat dan Debu	33
3.3 Standar Kualitas Udara Ambient.....	34
3.3.1 Tujuan dan Fungsi Standar Kualitas Udara	34
3.3.2 Standar Nasional dan Internasional	34
3.3.3 Implementasi dan Pengawasan	34
Rangkuman	35
Latihan Mahasiswa	36
Soal Essay.....	36
Soal Pilihan Berganda.....	37
Soal Project / Studi Kasus.....	38
BAB 4: METODE SAMPLING DAN ANALISIS UDARA	39
Tujuan Pembelajaran.....	39
Pendahuluan	40

4.1 Teknik Sampling Udara	41
Teknik Sampling Aktif.....	42
Teknik Sampling Pasif	42
Pemilihan Teknik Sampling	43
Standar dan Prosedur Sampling	43
4.2 Metode Analisis Laboratorium	44
Analisis Gas-Gas Pencemar	44
Analisis Partikulat	45
Analisis Parameter Kimia Lainnya.....	45
Validasi dan Kontrol Mutu.....	45
Teknologi Modern dalam Analisis Laboratorium	46
4.3 Pemantauan Kualitas Udara.....	46
Pemantauan Berbasis Laboratorium.....	46
Pemantauan Berbasis Sensor dan IoT	47
Sistem Informasi Kualitas Lingkungan	47
Tantangan dan Peluang	48
Rangkuman.....	48
Latihan Mahasiswa	50
Soal Essay	50
Soal Pilihan Berganda	50
Soal Project / Studi Kasus	52
BAB 5: PARAMETER KUALITAS AIR	53
Tujuan Pembelajaran	53
Pendahuluan	54
5.1 Parameter Fisika (Suhu, Warna, Kekeruhan)	55
Suhu Air	56
Warna Air.....	56
Kekeruhan	57

Implikasi Parameter Fisika dalam Pengelolaan Kualitas Air	57
5.2 Parameter Kimia (pH, BOD, COD, DO)	58
pH Air	58
BOD (Biochemical Oxygen Demand)	59
COD (Chemical Oxygen Demand)	59
DO (Dissolved Oxygen)	60
Interaksi Parameter Kimia	60
5.3 Parameter Biologi (Coliform, Mikroorganisme)	60
Coliform dan Indicator Mikroorganisme	61
Mikroorganisme Patogen Lain	61
Signifikansi Parameter Biologi	61
Rangkuman	62
Latihan Mahasiswa	63
Soal Essay	63
Soal Pilihan Berganda	64
Soal Project / Studi Kasus	65
BAB 6: METODE SAMPLING DAN ANALISIS AIR	66
Tujuan Pembelajaran	66
Pendahuluan	66
6.1 Teknik Pengambilan Sampel Air	68
Prinsip Dasar Pengambilan Sampel Air	68
Teknik Pengambilan Sampel di Lapangan	69
Peralatan dan Bahan yang Digunakan	69
Prosedur Pengambilan Sampel	70
Contoh Kasus Pengambilan Sampel	71
Kesalahan Umum dalam Pengambilan Sampel dan Cara Menghindarinya	71
6.2 Prosedur Analisis Kualitas Air	71

Persiapan Sampel dan Peralatan.....	72
Metode Analisis Fisika dan Kimia	72
Metode Analisis Biologi.....	73
Standar dan Validasi Data	73
Contoh Prosedur Analisis.....	73
Pentingnya Standar Operasional Prosedur (SOP)	73
6.3 Interpretasi Data Laboratorium.....	74
Analisis Statistik dan Perbandingan Data.....	74
Penilaian Kualitas Air Berdasarkan Parameter	74
Penggunaan Indeks dan Model Interpretasi	75
Pengambilan Keputusan dan Rekomendasi.....	75
Studi Kasus Interpretasi Data	75
Rangkuman.....	76
Latihan Mahasiswa	77
Soal Essay	77
Soal Pilihan Berganda	77
Soal Project / Studi Kasus	79
BAB 7: PARAMETER KUALITAS TANAH	80
Tujuan Pembelajaran	80
7.1 Sifat Fisik Tanah (Tekstur, Struktur).....	81
Tekstur Tanah.....	81
Struktur Tanah.....	81
Contoh Kasus	82
Implikasi Praktis.....	82
7.2 Kandungan Kimia (pH, Logam Berat)	83
pH Tanah.....	83
Logam Berat.....	83
Contoh Kasus	84

Implikasi Praktis	84
7.3 Indikator Biologi Tanah	84
Keberagaman Mikroorganisme.....	84
Indikator Organisme Makro.....	85
Contoh Kasus.....	85
Implikasi Praktis	86
Rangkuman	86
Latihan Mahasiswa	88
Soal Essay.....	88
Soal Pilihan Berganda.....	88
Soal Project / Studi Kasus.....	90
BAB 8: METODE SAMPLING DAN ANALISIS TANAH	91
Tujuan Pembelajaran.....	91
Pendahuluan	92
8.1 Teknik Pengambilan Sampel Tanah.....	93
Prinsip Dasar Pengambilan Sampel Tanah	93
Teknik Pengambilan Sampel Tanah	94
1. Teknik Pengambilan Sampel Secara Acak (Random Sampling)	94
2. Teknik Pengambilan Sampel Sistematis (Systematic Sampling)	94
3. Teknik Pengambilan Sampel Berbasis Grid (Grid Sampling) ..	94
4. Teknik Pengambilan Sampel Vertikal dan Horizontal	95
Peralatan dan Prosedur Pengambilan Sampel	95
Pengemasan dan Transportasi Sampel	96
Standar Pengambilan Sampel Tanah	96
Studi Kasus: Pengambilan Sampel di Area Industri	96
8.2 Metode Analisis Fisika dan Kimia	97
Analisis Fisika Tanah	97

1. Analisis Tekstur Tanah.....	97
2. Pengukuran Warna Tanah	97
3. Kekeruhan dan Struktur Tanah	98
Analisis Kimia Tanah.....	98
1. Pengukuran pH Tanah.....	98
2. Analisis Bahan Organik dan BOD/COD.....	98
3. Analisis Logam Berat	98
Prosedur Standar Analisis	99
8.3 Evaluasi Hasil Kualitas Tanah.....	99
Interpretasi Data Fisika dan Kimia.....	99
Penilaian Potensi Pencemaran dan Degradasi	100
Penggunaan Data dalam Pengelolaan Lingkungan	100
Rangkuman.....	100
Latihan Mahasiswa	102
Soal Essay	102
Soal Pilihan Berganda	102
Soal Project / Studi Kasus	103
BAB 9: INDEKS KUALITAS LINGKUNGAN	105
Tujuan Pembelajaran	105
Pendahuluan	106
9.1 Indeks Kualitas Air (IKA)	107
9.2 Indeks Kualitas Udara (ISPU)	109
9.3 Interpretasi dan Aplikasi Indeks	111
Rangkuman.....	113
Latihan Mahasiswa	114
Soal Essay	114
Soal Pilihan Berganda	115
Soal Project / Studi Kasus	116
BAB 10: DAMPAK PENCEMARAN TERHADAP LINGKUNGAN ...	118

Tujuan Pembelajaran.....	118
Pendahuluan	119
10.1 Dampak Pencemaran Udara.....	120
Dampak Terhadap Kesehatan Manusia	121
Dampak Terhadap Ekosistem dan Lingkungan	121
Dampak Terhadap Perubahan Iklim	122
Studi Kasus: Polusi Udara di Kota Delhi.....	122
Kesimpulan	123
10.2 Dampak Pencemaran Air	123
Dampak Terhadap Kesehatan Manusia	123
Dampak Terhadap Ekosistem Perairan.....	124
Dampak Terhadap Sumber Air Bersih.....	124
Studi Kasus: Pencemaran Sungai Citarum	125
Kesimpulan	125
10.3 Dampak Pencemaran Tanah.....	125
Dampak Terhadap Kesuburan Tanah dan Pertanian.....	126
Dampak Terhadap Ekosistem Tanah	126
Dampak Terhadap Kesehatan Manusia	126
Studi Kasus: Pencemaran Tanah di Kawasan Industri Cilegon	127
Kesimpulan.....	127
Rangkuman	127
Latihan Mahasiswa	129
Soal Essay.....	129
Soal Pilihan Berganda.....	129
Soal Studi Kasus / Project.....	131
BAB 11 SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS LINGKUNGAN	132
Tujuan Pembelajaran.....	132
Pendahuluan	133

11.1 Pemantauan Berbasis Laboratorium	134
11.2 Pemantauan Berbasis Sensor dan IoT.....	136
11.3 Sistem Informasi Kualitas Lingkungan	137
Rangkuman.....	138
Latihan Mahasiswa	140
Soal Essay	140
Soal Pilihan Berganda	141
Soal Project / Studi Kasus	142
BAB 12: PENGELOLAAN DAN PENGENDALIAN PENCEMARAN	143
Tujuan Pembelajaran	143
Pendahuluan	144
12.1 Strategi Pengelolaan Lingkungan	145
12.2 Teknologi Pengendalian Pencemaran	147
12.3 Kebijakan dan Regulasi Lingkungan	149
Rangkuman.....	151
Latihan Mahasiswa	154
Soal Essay	154
Soal Pilihan Berganda	154
Soal Studi Kasus / Project	156
BAB 13: STUDI KASUS ANALISIS KESESUAIAN LINGKUNGAN	157
Tujuan Pembelajaran	157
Pendahuluan	158
13.1 Studi Kasus Industri.....	159
13.2 Studi Kasus Permukiman.....	161
13.3 Studi Kasus Perkotaan dan Pedesaan.....	163
Rangkuman.....	165
Latihan Mahasiswa	166
Soal Essay	166

Soal Pilihan Berganda.....	167
Soal Project / Studi Kasus.....	169
BAB 14: ANALISIS DATA DAN PELAPORAN KUALITAS LINGKUNGAN	170
Tujuan Pembelajaran.....	170
Pendahuluan	171
14.1 Pengolahan dan Visualisasi Data	173
14.2 Penyusunan Laporan Lingkungan	175
14.3 Penyampaian Hasil Kepada Publik dan Regulator	176
Rangkuman	178
Latihan Mahasiswa	179
Soal Essay.....	179
Soal Pilihan Berganda.....	180
Soal Studi Kasus / Project.....	181
REFERENSI.....	182

PRAKATA

Latar belakang penulisan buku ini didasari oleh kebutuhan akan pemahaman yang komprehensif mengenai analisis kualitas lingkungan, khususnya dalam konteks ilmu kesehatan masyarakat. Dengan meningkatnya aktivitas manusia dan industrialisasi, kualitas lingkungan menjadi faktor penting yang mempengaruhi kesehatan dan kesejahteraan masyarakat. Buku ini disusun untuk memberikan gambaran lengkap tentang komponen, parameter, metode sampling, serta analisis yang diperlukan dalam menilai kualitas lingkungan secara ilmiah dan sistematis. Target utama dari buku ini adalah mahasiswa mata kuliah Analisis Kualitas yang ingin memahami dasar-dasar serta aplikasi praktis dalam pengelolaan lingkungan. Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu tersusunnya buku ini, termasuk dosen dan praktisi di bidang lingkungan. Harapan saya, buku ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat dan mendukung pengembangan ilmu kesehatan masyarakat di Universitas Tumpotika Luwuk.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga buku berjudul '*Ilmu Analisis Kualitas Lingkungan*' ini dapat tersusun dan disusun sebagai salah satu referensi utama bagi mahasiswa dan praktisi di bidang ilmu kesehatan masyarakat. Buku ini disusun berdasarkan kurikulum dan kebutuhan praktis dalam memahami berbagai aspek terkait analisis kualitas lingkungan, mulai dari komponen, parameter, metode sampling, hingga interpretasi data. Diharapkan, buku ini mampu memberikan pemahaman yang mendalam dan aplikatif dalam pengelolaan serta pengendalian pencemaran lingkungan. Terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan masukan selama proses penulisan. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat besar dan menjadi acuan yang bermanfaat dalam pengembangan ilmu kesehatan masyarakat di masa mendatang.

Editor' '

BAB 1: PENDAHULUAN ANALISIS KUALITAS LINGKUNGAN

Tujuan Pembelajaran

1. Mahasiswa mampu memahami pengertian dasar dari kualitas lingkungan dan pentingnya pengukuran serta analisisnya dalam konteks keberlanjutan dan kesehatan ekosistem.
2. Mahasiswa dapat menjelaskan tujuan utama dari analisis kualitas lingkungan serta ruang lingkupnya, termasuk aspek-aspek yang menjadi fokus dalam pengkajian lingkungan.
3. Mahasiswa mampu mengidentifikasi keterkaitan antara analisis kualitas lingkungan dengan bidang ilmu lingkungan lainnya, seperti ekologi, kesehatan masyarakat, dan pengelolaan sumber daya alam.
4. Mahasiswa mampu mengapresiasi urgensi dan relevansi analisis kualitas lingkungan dalam rangka mendukung pengambilan keputusan yang berbasis data dan keberlanjutan.
5. Mahasiswa dapat menguraikan peran analisis kualitas lingkungan dalam upaya pencegahan dan pengendalian pencemaran serta pelestarian lingkungan hidup.
6. Mahasiswa mampu memahami hubungan antara pengertian kualitas lingkungan dengan kebijakan dan regulasi yang berlaku di tingkat nasional maupun internasional.
7. Mahasiswa mampu menumbuhkan kesadaran akan pentingnya penguasaan konsep dasar analisis kualitas lingkungan sebagai fondasi dalam pengembangan kompetensi di bidang pengelolaan lingkungan.

Pendahuluan

Lingkungan hidup merupakan aspek fundamental yang memengaruhi keberlangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya di bumi. Dalam konteks ini, kualitas lingkungan menjadi indikator penting yang mencerminkan kondisi ekosistem dan kesehatan masyarakat. Pengertian kualitas lingkungan sendiri merujuk pada kondisi fisik, kimia, biologi, dan sosial dari lingkungan yang dapat memengaruhi keberlangsungan kehidupan dan kesejahteraan manusia. Oleh karena itu, pemahaman terhadap kualitas lingkungan tidak hanya penting untuk menilai kondisi saat ini, tetapi juga sebagai dasar dalam pengambilan kebijakan dan tindakan yang bertujuan menjaga dan memperbaiki kondisi lingkungan.

Analisis kualitas lingkungan menjadi salah satu aspek utama dalam pengelolaan sumber daya alam dan pembangunan berkelanjutan. Melalui analisis ini, kita dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan degradasi lingkungan, menilai tingkat pencemaran, serta menentukan langkah-langkah strategis untuk pengendalian dan perbaikan. Tujuan utama dari analisis ini adalah untuk memperoleh data yang akurat dan komprehensif yang dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan, perencanaan, dan pelaksanaan kebijakan lingkungan. Ruang lingkup analisis kualitas lingkungan mencakup berbagai aspek, mulai dari pengukuran parameter fisik, kimia, hingga biologi yang ada di lingkungan, baik di udara, air, maupun tanah.

Selain itu, pentingnya analisis kualitas lingkungan juga terkait erat dengan bidang ilmu lingkungan lainnya, seperti ekologi, kesehatan masyarakat, geografi, dan teknologi pengelolaan sumber daya. Keterkaitan ini menunjukkan bahwa analisis kualitas lingkungan tidak berdiri sendiri, melainkan merupakan bagian integral dari upaya memahami dan mengelola lingkungan secara holistik. Dengan memahami

hubungan ini, para profesional dan pengambil kebijakan dapat merancang strategi yang lebih efektif dan berkelanjutan dalam menjaga kualitas lingkungan hidup.

Dalam konteks global, isu pencemaran dan degradasi lingkungan semakin menjadi perhatian karena dampaknya yang luas dan serius terhadap kesehatan manusia, keberlangsungan ekosistem, serta stabilitas sosial dan ekonomi. Oleh karena itu, penguasaan konsep dasar dan metodologi analisis kualitas lingkungan menjadi sangat penting bagi mahasiswa dan praktisi di bidang ini. Mereka diharapkan mampu melakukan pengukuran, interpretasi data, serta menyusun laporan yang akurat dan informatif, sehingga dapat memberikan kontribusi nyata dalam upaya pelestarian lingkungan.

Secara keseluruhan, bagian pendahuluan ini bertujuan untuk memberikan gambaran awal mengenai pentingnya analisis kualitas lingkungan sebagai fondasi dalam pengelolaan dan perlindungan lingkungan hidup. Dengan pemahaman yang mendalam tentang pengertian, tujuan, dan keterkaitan analisis ini, diharapkan mahasiswa mampu mengaplikasikan konsep-konsep tersebut secara efektif dalam praktik dan pengembangan ilmu lingkungan di masa depan.

1.1 Pengertian Kualitas Lingkungan

Kualitas lingkungan merupakan konsep yang merujuk pada kondisi fisik, kimia, biologi, dan sosial dari lingkungan hidup yang mempengaruhi keberlangsungan kehidupan makhluk hidup, termasuk manusia. Secara umum, pengertian ini menekankan bahwa lingkungan tidak hanya sekadar keberadaan unsur-unsur alam, tetapi juga mencakup tingkat kebersihan, kesehatan, dan keberlanjutan dari ekosistem tersebut. Menurut Sutherland (2018), kualitas lingkungan dapat diartikan sebagai “derajat kesesuaian kondisi

lingkungan terhadap kebutuhan dan kesehatan makhluk hidup serta keberlanjutan ekosistem secara keseluruhan’’ (hal. 45).

Pengertian ini menegaskan bahwa lingkungan yang berkualitas baik adalah lingkungan yang mampu mendukung kehidupan secara optimal tanpa menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan manusia maupun keberlanjutan ekosistem. Sebaliknya, lingkungan yang mengalami pencemaran, kerusakan, atau degradasi akan menunjukkan penurunan kualitas yang dapat mengancam keberlangsungan hidup dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya.

Dalam konteks ilmiah, pengertian kualitas lingkungan juga mencakup parameter-parameter yang dapat diukur secara kuantitatif dan kualitatif, seperti tingkat pencemaran udara, kualitas air, kesuburan tanah, dan keberadaan organisme tertentu sebagai indikator kesehatan lingkungan. Sebagai contoh, tingkat konsentrasi gas pencemar seperti sulfur dioksida (SO_2) dan nitrogen oksida (NO_x) di udara dapat menjadi indikator utama dari kualitas udara (Seinfeld & Pandis, 2016).

Selain itu, pengertian kualitas lingkungan juga harus mempertimbangkan aspek sosial dan ekonomi, karena lingkungan yang berkualitas tidak hanya dilihat dari aspek fisik dan biologis, tetapi juga dari keberlanjutan sosial dan ekonomi masyarakat yang bergantung padanya. Sebagai ilustrasi, kawasan perkotaan yang memiliki tingkat pencemaran tinggi dan tidak terkelola dengan baik akan menunjukkan kualitas lingkungan yang rendah, yang berdampak langsung terhadap kesehatan masyarakat dan produktivitas ekonomi (WHO, 2018).

Pengertian ini juga menegaskan bahwa kualitas lingkungan bersifat dinamis dan dapat berubah seiring waktu akibat aktivitas manusia maupun faktor alam. Oleh karena itu, pengukuran dan penilaian kualitas lingkungan harus dilakukan

secara periodik dan sistematis agar dapat memberikan gambaran yang akurat mengenai kondisi lingkungan saat ini dan potensi perubahannya di masa mendatang.

1.2 Tujuan dan Ruang Lingkup Analisis

Tujuan utama dari analisis kualitas lingkungan adalah untuk memperoleh data yang akurat dan komprehensif mengenai kondisi lingkungan hidup, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan, perencanaan, dan pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan. Melalui analisis ini, berbagai aspek lingkungan dapat dievaluasi secara objektif, mulai dari parameter fisik, kimia, hingga biologi, yang semuanya berkontribusi terhadap gambaran menyeluruh tentang kondisi lingkungan.

Secara spesifik, tujuan dari analisis kualitas lingkungan meliputi:

1. **Menilai tingkat pencemaran dan degradasi lingkungan:** Dengan mengukur parameter-parameter tertentu, seperti konsentrasi gas pencemar di udara, kandungan logam berat di tanah, atau tingkat BOD dan COD di air, analisis ini membantu mengidentifikasi tingkat pencemaran dan potensi bahaya terhadap kesehatan manusia dan ekosistem (Kumar & Sharma, 2019).
2. **Mendeteksi perubahan kondisi lingkungan dari waktu ke waktu:** Melalui pengukuran berkala, analisis ini memungkinkan untuk memantau tren perubahan kualitas lingkungan, sehingga dapat diambil langkah-langkah preventif dan korektif secara tepat waktu.
3. **Menentukan standar dan batas aman:** Data dari analisis kualitas lingkungan digunakan untuk menetapkan standar kualitas lingkungan yang sesuai

dengan regulasi nasional maupun internasional, seperti standar kualitas udara dari WHO atau standar kualitas air dari Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM).

4. **Mendukung pengambilan kebijakan dan pengelolaan lingkungan:** Data yang diperoleh menjadi dasar dalam merumuskan kebijakan pengendalian pencemaran, pengelolaan sumber daya alam, serta pelaksanaan program konservasi dan rehabilitasi lingkungan.
5. **Meningkatkan kesadaran masyarakat dan stakeholder:** Melalui hasil analisis, masyarakat dan pihak terkait dapat memahami kondisi lingkungan mereka dan berpartisipasi aktif dalam upaya pelestarian.

Ruang lingkup analisis kualitas lingkungan sangat luas dan mencakup berbagai aspek, tergantung pada tujuan dan kebutuhan pengkajian. Secara umum, ruang lingkup ini meliputi:

- **Kualitas udara:** Meliputi pengukuran gas pencemar seperti SO₂, NO_x, CO, O₃, serta partikulat dan debu yang berukuran respirabel (PM₁₀, PM_{2.5}). Analisis ini penting untuk menilai dampak pencemaran udara terhadap kesehatan manusia dan ekosistem (Seinfeld & Pandis, 2016).
- **Kualitas air:** Meliputi parameter fisika seperti suhu, warna, dan kekeruhan; parameter kimia seperti pH, BOD, COD, DO, serta kandungan logam berat dan bahan kimia berbahaya lainnya; dan parameter biologi seperti coliform dan mikroorganisme patogen.
- **Kualitas tanah:** Meliputi sifat fisik tanah seperti tekstur dan struktur, serta kandungan kimia seperti pH, kandungan logam berat, dan bahan organik. Analisis ini penting untuk menilai kesuburan tanah dan potensi pencemaran dari limbah industri atau pertanian.

- **Parameter sosial dan ekonomi:** Dalam beberapa studi, analisis juga mencakup aspek sosial dan ekonomi yang berhubungan dengan kualitas lingkungan, seperti tingkat partisipasi masyarakat, akses terhadap sumber daya, dan dampak ekonomi dari pencemaran.

Dengan demikian, analisis kualitas lingkungan merupakan proses yang komprehensif dan multidisipliner, yang bertujuan untuk memberikan gambaran lengkap tentang kondisi lingkungan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

1.3 Keterkaitan dengan Ilmu Lingkungan Lainnya

Analisis kualitas lingkungan tidak berdiri sendiri, melainkan memiliki keterkaitan yang erat dengan berbagai bidang ilmu lingkungan lainnya. Hubungan ini penting agar pengelolaan dan pelestarian lingkungan dapat dilakukan secara holistik dan berkelanjutan.

Pertama, dalam bidang **ekologi**, analisis kualitas lingkungan menjadi dasar untuk memahami hubungan antara faktor lingkungan dan keberadaan serta kelangsungan hidup organisme. Sebagai contoh, tingkat pencemaran air yang tinggi dapat menyebabkan kematian massal organisme akuatik, yang kemudian mempengaruhi rantai makanan dan kestabilan ekosistem (Odum, 2018). Ekologi juga membantu dalam mengidentifikasi indikator biologis yang dapat digunakan untuk menilai kualitas lingkungan secara biologis, seperti keberadaan mikroorganisme tertentu yang sensitif terhadap pencemaran.

Kedua, dalam bidang **kesehatan masyarakat**, analisis kualitas lingkungan sangat penting untuk mengidentifikasi risiko kesehatan yang timbul akibat paparan pencemar. Sebagai ilustrasi, peningkatan konsentrasi partikel halus (PM2.5) di

udara berkorelasi dengan meningkatnya kejadian penyakit pernapasan dan kardiovaskular (WHO, 2018). Oleh karena itu, data kualitas lingkungan digunakan untuk merumuskan kebijakan perlindungan kesehatan masyarakat dan standar paparan yang aman.

Ketiga, dalam bidang **pengelolaan sumber daya alam**, analisis kualitas lingkungan membantu dalam menentukan keberlanjutan penggunaan sumber daya seperti air, tanah, dan energi. Misalnya, pengukuran kandungan logam berat di tanah dapat menunjukkan tingkat pencemaran dari limbah industri, yang kemudian mempengaruhi kebijakan pengelolaan limbah dan rehabilitasi lahan (Kumar & Sharma, 2019).

Keempat, dalam bidang **teknologi dan inovasi**, analisis kualitas lingkungan mendorong pengembangan teknologi pengendalian pencemaran dan pemulihan lingkungan, seperti teknologi filtrasi udara, pengolahan limbah, dan bioremediasi. Contohnya, penggunaan tanaman tertentu untuk menyerap logam berat dari tanah sebagai bagian dari teknologi phytoremediation.

Kelima, aspek **kebijakan dan regulasi** sangat bergantung pada data dan hasil analisis kualitas lingkungan. Regulasi nasional dan internasional, seperti standar kualitas udara dan air, didasarkan pada hasil penelitian dan pengukuran ilmiah yang akurat. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan kebijakan lingkungan sangat bergantung pada integrasi ilmu pengetahuan dan data empiris (OECD, 2019).

Selain itu, analisis kualitas lingkungan juga berperan dalam pendidikan dan kesadaran masyarakat, yang merupakan bagian dari upaya pembangunan berkelanjutan. Melalui edukasi berbasis data, masyarakat dapat memahami pentingnya menjaga kualitas lingkungan dan berpartisipasi aktif dalam pelestariannya.

Dengan demikian, keterkaitan ini menegaskan bahwa analisis kualitas lingkungan merupakan bagian integral dari sistem ilmu lingkungan yang bersifat multidisipliner dan saling mendukung. Pengembangan dan penerapan ilmu ini harus dilakukan secara sinergis agar mampu menjawab tantangan global terkait pencemaran dan degradasi lingkungan secara efektif dan berkelanjutan.

Rangkuman

Kualitas lingkungan merupakan konsep yang menilai kondisi fisik, kimia, biologi, dan sosial dari lingkungan hidup yang mempengaruhi keberlangsungan makhluk hidup, termasuk manusia. Pengertian ini menekankan bahwa lingkungan tidak hanya keberadaan unsur alam, tetapi juga tingkat kebersihan, kesehatan, dan keberlanjutan ekosistem. Menurut Sutherland (2018), kualitas lingkungan adalah derajat kesesuaian kondisi lingkungan terhadap kebutuhan dan kesehatan makhluk hidup serta keberlangsungan ekosistem secara keseluruhan. Lingkungan yang berkualitas baik mampu mendukung kehidupan secara optimal tanpa menimbulkan dampak negatif, sedangkan lingkungan yang tercemar atau rusak menunjukkan penurunan kualitas yang mengancam keberlangsungan hidup dan kesejahteraan. Parameter yang dapat diukur secara kuantitatif dan kualitatif, seperti tingkat pencemaran udara, kualitas air, dan keberadaan organisme indikator, menjadi bagian dari pengertian ini. Aspek sosial dan ekonomi juga harus dipertimbangkan, karena lingkungan yang berkualitas mendukung keberlanjutan sosial dan ekonomi masyarakat. Kualitas lingkungan bersifat dinamis dan dapat berubah seiring waktu, sehingga pengukuran secara periodik sangat penting.

1. Tujuan utama analisis kualitas lingkungan adalah memperoleh data lengkap untuk pengambilan

keputusan dan pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan.

2. Tujuan spesifik meliputi menilai pencemaran, mendeteksi perubahan, menetapkan standar aman, mendukung kebijakan, dan meningkatkan kesadaran masyarakat.
3. Ruang lingkup analisis meliputi kualitas udara, air, tanah, serta aspek sosial dan ekonomi yang terkait.
4. Analisis ini bersifat multidisipliner dan bertujuan memberikan gambaran lengkap kondisi lingkungan serta faktor yang mempengaruhinya.
5. Keterkaitan dengan ilmu lain seperti ekologi, kesehatan masyarakat, pengelolaan sumber daya, teknologi, dan regulasi menunjukkan pentingnya pendekatan holistik dan sinergis dalam pengelolaan lingkungan.

Latihan Mahasiswa

Soal Essay

1. Jelaskan pengertian kualitas lingkungan dan mengapa pengukuran parameter-parameter tertentu penting dalam menilai kondisi lingkungan hidup!
2. Sebutkan dan jelaskan tiga tujuan utama dari analisis kualitas lingkungan!
3. Bagaimana keterkaitan antara analisis kualitas lingkungan dengan bidang ekologi dan kesehatan masyarakat? Berikan penjelasan singkat!
4. Mengapa pengelolaan sumber daya alam sangat bergantung pada data hasil analisis kualitas lingkungan? Berikan contoh konkret!
5. Diskusikan peran regulasi dan kebijakan nasional maupun internasional dalam mendukung pengelolaan lingkungan berdasarkan hasil analisis kualitas lingkungan!