

**LAPORAN PENUGASAN MAGANG MBKM
DI DINAS LINGKUNGAN HIDUP PROVINSI JAWA TIMUR**



OLEH :

CHERILLIA TRIA MEGA CANDRA KARTIKA

NIM. 101911133127

**DEPARTEMEN KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan inayahnya. Shalawat serta salam tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kegelapan hingga ke zaman terang benderang seperti saat ini sehingga dapat terselesaikan penulisan “LAPORAN PENUGASAN MAGANG MBKM”.

Dalam penyusunan dan penulisan laporan ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih atas kontribusi yang diberikan. Penulis menyadari bahwa Laporan Penugasan Magang MBKM ini masih banyak kekurangan dan perlu kesempurnaan sehingga diharapkan pembaca dapat memberikan kritik serta saran. Besar harapan saya semoga laporan ini bermanfaat bagi siapapun bagi pembaca.

Surabaya, 14 Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
TUGAS MAGANG MBKM MATA KULIAH TOKSIKOLOGI LINGKUNGAN	1
TUGAS MAGANG MBKM MATA KULIAH SANITASI LINGKUNGAN.....	34
TUGAS MAGANG MBKM MATA KULIAH ASPEK KESEHATAN LINGKUNGAN DALAM PENANGANAN BENCANA	82
TUGAS MAGANG MBKM MATA KULIAH PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP.....	98
TUGAS MAGANG MBKM MATA KULIAH PENILAIAN RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN	104
TUGAS MAGANG MBKM MATA KULIAH LINTAS MINAT MANAJEMEN RISIKO K3	134
TUGAS MAGANG MBKM MATA KULIAH LINTAS MINAT PENYAKIT AKIBAT KERJA	140

**TUGAS UJIAN TENGAH SEMESTER DAN UJIAN AKHIR SEMESTER
MATA KULIAH TOKSIKOLOGI LINGKUNGAN**

**LAPORAN IDENTIFIKASI BAHAYA DI TEMPAT MAGANG
BERDASARKAN PERHITUNGAN ARKL MEJA
(Studi Kasus di Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur:
Pemeriksaan Kualitas Air Sungai Bengawan Solo)**



Oleh :

CHERILLIA TRIA MEGA CANDRA KARTIKA

NIM. 101911133127

**DEPARTEMEN KESEHATAN LINGKUNGAN
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2022

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air sebagai komponen utama bagi makhluk hidup dalam kehidupan sehari-hari. Air tersebut digunakan untuk mencuci pakaian, memasak, aktivitas Mandi Cuci Kakus (MCK), dan lain-lain. Air yang digunakan oleh masyarakat berasal dari berbagai sumber, seperti sungai, sumur gali, sumber PDAM, dan lain-lain. Salah satu sungai yang digunakan untuk memenuhi keperluan sehari-hari adalah Sungai Bengawan Solo. Sungai Bengawan Solo merupakan sungai terbesar di Pulau Jawa dan mengalirkan air dari daerah aliran sungai (DAS) seluas $\pm 16,100 \text{ km}^2$.

Saat ini air sungai menjadi perhatian khusus dikarenakan terdapat masalah utama yakni, rendahnya kuantitas dan kualitas (Ramadhani, 2016). Seiring dengan meningkatnya kebutuhan hidup serta perkembangan daerah atau wilayah disertai dengan didirikan kawasan industri akan semakin menambah intensitas dan kompleksitas permasalahan air sungai. Adanya kemajuan pada bidang industri juga berdampak pada diri kita sendiri. Industri yang menghasilkan limbah baik berupa gas, padatan, maupun cair yang tentunya merusak kelestarian lingkungan. Pada umumnya limbah tersebut belum atau bahkan tidak diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan lain termasuk aliran sungai.

Berdasarkan dari permasalahan tersebut, perlukan dilakukan berbagai upaya dalam rangka menanggulangi pencemaran air sungai yang telah terjadi dimana-mana, salah satunya dengan pengelolaan sumber daya air. Pengelolaan sumber daya air sangat penting dilakukan agar dapat bermanfaat secara berkelanjutan dengan kualitas yang memenuhi syarat kesehatan sesuai perundang-undangan. Langkah pengelolaan yang dapat dilakukan adalah pemantauan dan pengujian sampel air yang mencakup parameter fisika, kimia, dan biologi.

Adanya pemantauan dan pengujian sampel air maka dapat diketahui dengan pasti, intensitas pengaruh pencemaran oleh aktivitas industri, rumah tangga, maupun pertanian terhadap kondisi dan kualitas air pada Sungai Bengawan Solo. Pemantauan dan pengujian air Sungai Bengawan Solo dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur karena telah menjadi kewenangannya sebagaimana aliran Sungai Bengawan Solo melewati beberapa wilayah Kabupaten

atau Kota di Jawa Timur. Selain itu, dari hasil data tersebut sebagai kemampuan alamiah aliran sungai dalam menanggulangi pencemaran yang selanjutnya dijadikan sebagai bahan evaluasi untuk menjaga kelestarian dan kualitas air sungai.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penulisan laporan ini yakni sebagai berikut:

1. Berapa dan dimana saja titik lokasi pemantauan dan pengambilan sampel air Sungai Bengawan Solo?
2. Parameter apa saja yang digunakan sebagai pengujian sampel air Sungai Bengawan Solo?
3. Bagaimana hasil analisis identifikasi bahaya berdasarkan perhitungan ARKL meja dari beberapa titik lokasi pengujian sampel air Sungai Bengawan Solo?

1.3 Tujuan

Tujuan dalam penulisan laporan ini yakni sebagai berikut:

1. Mengetahui jumlah dan titik lokasi pemantauan dan pengambilan sampel air Sungai Bengawan Solo.
2. Mengetahui parameter yang digunakan pengujian sampel air Sungai Bengawan Solo.
3. Mengetahui hasil analisis identifikasi bahaya berdasarkan perhitungan ARKL meja dari beberapa titik lokasi pengujian sampel air Sungai Bengawan Solo.

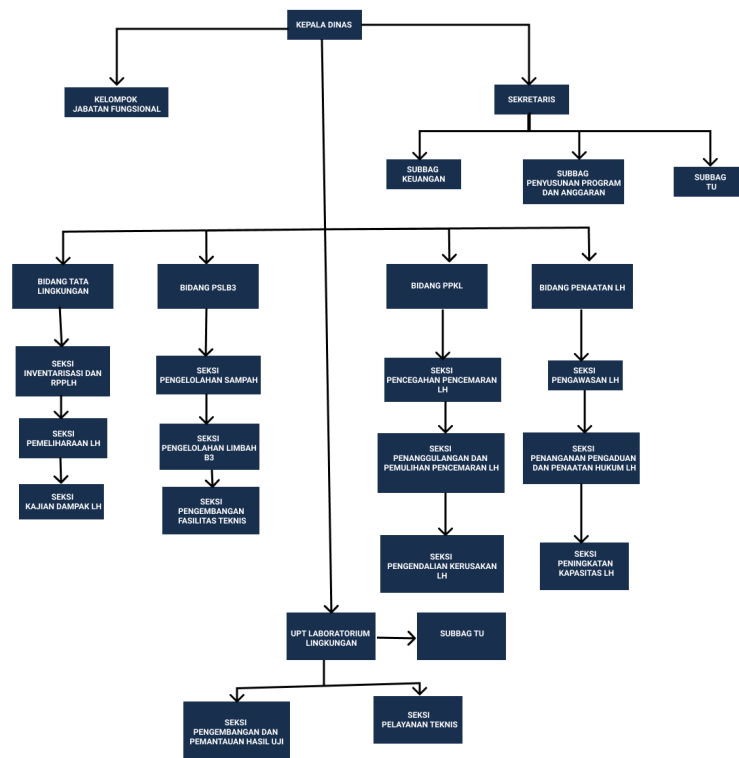
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum DLH Provinsi Jawa Timur

Dinas Lingkungan Hidup atau disebut dengan DLH Provinsi Jawa Timur salah satu instansi pemerintahan yang berlokasi di Jalan Wisata Menanggal No.38, Dukuh Menanggal, Kecamatan Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur. Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur merupakan unsur pelaksana urusan pemerintahan di bidang lingkungan hidup, dipimpin oleh seorang Kepala Dinas yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Gubernur melalui Sekretaris Daerah Provinsi. Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur bertugas membantu urusan pemerintahan yang menjadi kewenangan Pemerintah Provinsi di bidang lingkungan hidup serta tugas pembantuan (Gubernur Jawa Timur, 2021). Sedangkan dalam melaksanakan tugas, Dinas Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur menyelenggarakan fungsi:

- a. perumusan kebijakan di bidang lingkungan hidup;
- b. pelaksanaan kebijakan di bidang lingkungan hidup;
- c. pelaksanaan evaluasi dan pelaporan di bidang lingkungan hidup;
- d. pelaksanaan administrasi dinas di lingkungan hidup; dan
- e. pelaksanaan fungsi lain yang diberikan oleh Gubemur terkait dengan tugas dan fungsinya.



Gambar 2. 1 Struktur Organisasi Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur

Susunan organisasi Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur adalah sebagai berikut

1) Kepala Dinas

Kepala Dinas, mempunyai tugas membantu Gubernur melaksanakan urusan pemerintahan yang menjadi kewenangan Pemerintah Provinsi di bidang lingkungan hidup dan tugas pembantuan

2) Sekretariat

Sekretariat, mempunyai tugas merencanakan, melaksanakan, mengkoordinasikan, dan mengendalikan kegiatan administrasi umum, kepegawaian, perlengkapan, penyusunan program, keuangan, hubungan masyarakat dan protokol. Sekretariat membawahi:

- a. Sub Bagian Tata Usaha;
- b. Sub Bagian Penyusunan Program dan Anggaran; dan
- c. Sub Bagian Keuangan

3) Bidang Tata Lingkungan

Bidang tata lingkungan, mempunyai tugas merumuskan dan melaksanakan kebijakan teknis di bidang perencanaan, kajian dampak lingkungan, pemeliharaan dan peningkatan kapasitas lingkungan hidup. Bidang tata lingkungan membawahi:

- a. Seksi Inventarisasi dan Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup;
 - b. Seksi Kajian Dampak Lingkungan Hidup; dan
 - c. Seksi Pemeliharaan Lingkungan Hidup.
- 4) Bidang Pengelolaan Sampah dan Limbah Berbahaya dan Beracun

Bidang Pengelolaan Sampah dan Limbah Berbahaya dan Beracun, mempunyai tugas merumuskan dan melaksanakan kebijakan teknis serta pengembangan fasilitas teknis pengelolaan sampah dan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Bidang Pengelolaan Sampah dan Limbah Berbahaya dan Beracun membawahi:

- a. Seksi Pengelolaan Sampah;
 - b. Seksi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun; dan
 - c. Seksi Pengembangan Fasilitas Teknis.
- 5) Bidang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup

Bidang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup, mempunyai tugas merumuskan dan melaksanakan kebijakan di bidang pencegahan, penanggulangan dan pemulihan pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup. Bidang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup membawahi:

- a. Seksi Pencegahan Pencemaran Lingkungan Hidup;
 - b. Seksi Penanggulangan dan Pemulihan Pencemaran Lingkungan Hidup; dan
 - c. Seksi Pengendalian Kerusakan Lingkungan Hidup.
- 6) Bidang Pengawasan dan Penegakan Lingkungan Hidup

Bidang Pengawasan dan Penegakan Lingkungan Hidup, mempunyai tugas merumuskan dan melaksanakan kebijakan di bidang pembinaan, pengawasan, pengaduan dan penerapan hukum dan peningkatan kapasitas lingkungan hidup. Bidang Penegakan Lingkungan Hidup membawahi:

- a. Seksi Pengawasan Lingkungan Hidup;
 - b. Seksi Penangan Pengaduan dan Penataan Hukum Lingkungan Hidup;
dan
 - c. Seksi Peningkatan Kapasitas Lingkungan Hidup.
- 7) UPT Laboratorium
- UPT Laboratorium mempunyai tugas melaksanakan sebagian tugas Dinas di bidang teknis laboratorium lingkungan, ketatausahaan serta pelayanan masyarakat. UPT Laboratorium Lingkungan membawahi:
- a. Sub Bagian Tata Usaha;
 - b. Seksi Pelayanan Teknis; dan
 - c. Seksi Pengembangan Laboratorium dan Pemantauan.
- 8) Kelompok Jabatan Fungsional
- Dalam bidang lingkungan hidup terdapat kelompok jabatan fungsional, antara lain: jabatan fungsional pengendali dampak lingkungan, dan jabatan fungsional pengawas lingkungan hidup, sedangkan kelompok jabatan fungsional selain bidang lingkungan hidup, antara lain: jabatan fungsional pranata komputer, dan jabatan fungsional analis kepegawaian.

2.2 Gambaran Umum Bidang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup

Bidang PPKLH atau bidang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup merupakan salah satu bidang di Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur yang memiliki kelompok sub-substansi pengendalian pencemaran air dan laut, pengendalian pencemaran tanah dan udara, serta pengendalian kerusakan lingkungan hidup. Pada setiap sub-substansi tersebut memiliki masing-masing tugas yang berbeda. Menurut Keputusan Gubernur Jawa Timur Nomor 188 Tahun 2022, tugas dari setiap sub-substansi diuraikan sebagai berikut :

- 1) Kelompok sub-substansi Pengendalian Pencemaran Air dan Laut mempunyai tugas:

- a. Menyiapkan bahan perumusan dan penetapan kebijakan teknis pencegahan, penanggulangan, pemulihan pencemaran lingkungan hidup media air, dan laut.
 - b. Menyiapkan bahan pengoordinasian pelaksanaan instrument pencegahan pencemaran air laut.
 - c. Menyiapkan bahan pelaksanaan pemantauan kualitas lingkungan hidup, pembinaan dan penyiapan sarana prasarana dan standarisasi bidang lingkungan.
 - d. Menyiapkan bahan pengembangan dan pelaksanaan penghargaan bidang lingkungan terkait pengendalian pencemaran lingkungan.
 - e. Menyiapkan bahan penyusunan dan analisa data air dan laut pendukung Indeks Kualitas Lingkungan Hidup.
 - f. Menyiapkan bahan penerbitan Rekomendasi Persetujuan Teknis dan Surat Kelayakan Operasional (SLO) air limbah.
 - g. Menyiapkan bahan pengoordinasian laboratorium lingkungan hidup.
 - h. Menyiapkan bahan pelaksanaan monitoring, evaluasi, dan pelaporan pengendalian pencemaran air dan laut.
 - i. Melaksanakan tugas-tugas lain yang diberikan oleh Kepala Bidang.
- 2) Kelompok sub-substansi Pengendalian Pencemaran Tanah dan Udara mempunyai tugas:
- a. Menyiapkan bahan perumusan dan penetapan kebijakan teknis pencegahan, penanggulangan, pemulihan pencemaran lingkungan hidup media tanah dan udara.
 - b. Menyiapkan bahan, mengoordinasikan dan melaksanakan instrument pencegahan pencemaran tanah dan udara.
 - c. Menyiapkan bahan, mengoordinasikan dan melaksanakan penanggulangan pencemaran lingkungan media tanah dan udara
 - d. Menyiapkan bahan, mengoordinasikan dan melaksanakan pemulihan pencemaran lingkungan media tanah dan udara sumber pencemar institusi dan non institusi.

- e. Menyiapkan bahan, mengoordinasikan dan melaksanakan pemantauan kualitas lingkungan hidup, pembinaan dan penyiapan sarana prasarana dan standarisasi bidang lingkungan media tanah dan udara.
 - f. Menyiapkan bahan penyusunan dan analisa data tanah dan udara pendukung Indeks Kualitas Lingkungan Hidup.
 - g. Menyiapkan bahan, mengoordinasikan dan melaksanakan penyusunan inventaris emisi konvensional dan emisi gas rumah kaca, serta pengendalian bahan perusak *ozon*.
 - h. Menyiapkan bahan upaya adaptasi dan mitigasi perubahan iklim.
 - i. Menyiapkan bahan penerbitan Rekomendasi Persetujuan Teknis dan Surat Kelayakan Operasional (SLO) pembuangan emisi.
 - j. Menyiapkan bahan dan melaksanakan monitoring, evaluasi, dan pelaporan pengendalian pencemaran tanah dan udara.
 - k. Melaksanakan tugas-tugas lain yang diberikan oleh Kepala Bidang.
- 3) Kelompok sub-substansi Pengendalian Pencemaran Tanah dan Udara mempunyai tugas:
- a. Menyiapkan bahan perumusan kebijakan pengendalian kerusakan lingkungan hidup.
 - b. Menyiapkan bahan penyusunan baku kerusakan lingkungan hidup.
 - c. Menyiapkan bahan pelaksanaan identifikasi dan inventarisasi potensi sumber perusak lingkungan hidup.
 - d. Menyiapkan bahan pelaksanaan pengendalian kerusakan lingkungan hidup melalui pembersihan, remediasi, rehabilitasi dan restorasi daerah yang mengalami kerusakan.
 - e. Menyiapkan bahan pelaksanaan monitoring, evaluasi, dan pelaporan pengendalian kerusakan lingkungan hidup.
 - f. Menyiapkan bahan penyusunan dan analisa data lahan pendukung Indeks Kualitas Lingkungan Hidup/
 - g. Melaksanakan tugas-tugas lain yang diberikan oleh Kepala Bidang.

2.3 Gambaran Umum Sungai Bengawan Solo

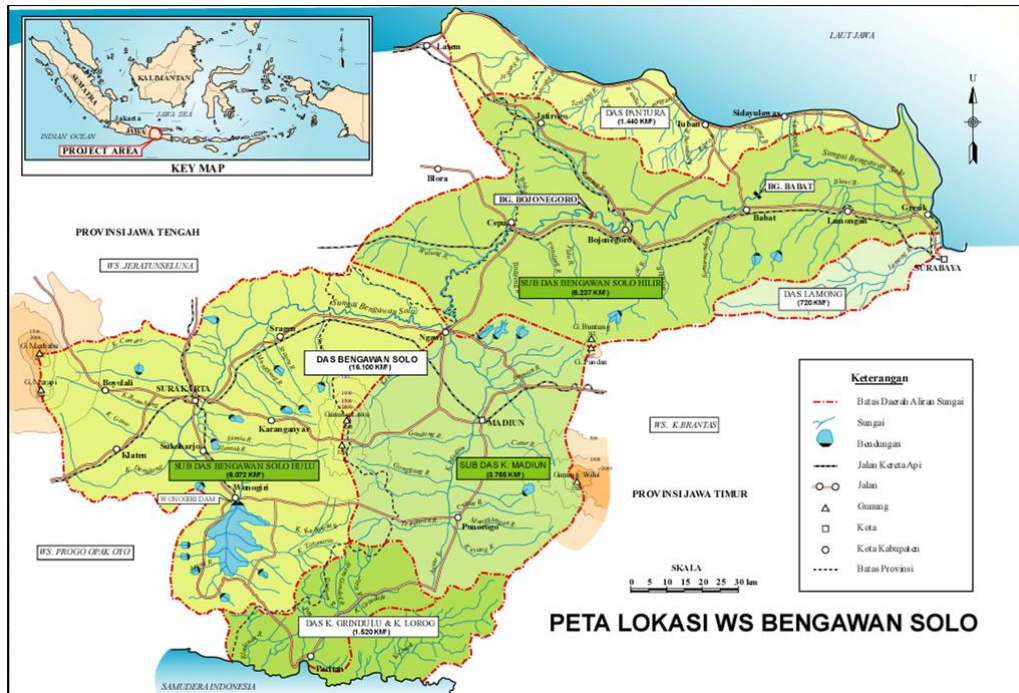
Dalam bahasa Jawa “Bengawan” yang berarti “Sungai yang besar”. Sungai Bengawan Solo merupakan sungai terpanjang di Pulau Jawa dengan dua hulu sungai yaitu dari daerah Pegunungan Sewu, Wonogiri, dan Ponorogo yang selanjutnya bermuara di daerah Gresik. Sungai ini memiliki panjang sekitar 548,53 km² dan mengalir di dua provinsi, yakni Jawa Timur dan Jawa Tengah. Sedangkan pada kabupaten yang dilalui oleh aliran Sungai Bengawan Solo meliputi tiga bagian, diantaranya:

- 1) Wilayah administratif hulu
 - a. Wonogiri : hulu utama pertama (daerah tangkapan air Gajah Mungkur)
 - b. Karanganyar
 - c. Ponorogo : hulu utama kedua (daerah tangkapan air Kali Madiun)
 - d. Boyolali
 - e. Sragen
 - f. Klaten
- 2) Wilayah administratif tengah
 - a. Sukoharjo
 - b. Solo
 - c. Ngawi
 - d. Madiun
 - e. Magenta
 - f. Blora
 - g. Cepu
- 3) Wilayah administratif hilir
 - a. Bojonegoro
 - b. Tuban
 - c. Lamongan
 - d. Gresik

Pada bagian daerah hulu Sungai Bengawan Solo mayoritas meliputi daerah hulu Kali Tenggar, hulu Kali Muning, hulu Waduk Gajah Mungkur serta sebagian kabupaten Wonogiri dengan penampang sungai yang berbentuk V. Aktivitas yang banyak dilakukan di daerah tersebut adalah pertanian (padi dan kacang tanah).

Dinding sungai pada daerah tersebut juga rata-rata bertebing curam dan tinggi. Sedangkan pada daerah tengah Sungai Bengawan Solo meliputi daerah hilir Waduk Gajah Mungkur, sebagian Kabupaten Wonogiri, Karanganyar, Sukoharjo, Klaten, Solo, Sragen serta sebagian Kabupaten Ngawi dan sebagian tempuran (hilir) kali Madiun (Bengawan Madiun). Daerah tersebut merupakan daerah dengan padat penduduk. Pada umumnya kegiatan ekonomi di daerah bagian sungai ini lebih tinggi daripada bagian hulu dan hilir juga didominasi kegiatan industri. Oleh karena itu, banyak limbah yang masuk ke sungai dan mencemari vegetasi daerah tersebut. Aktivitas penduduk yang paling menonjol adalah pertanian, penyediaan air sebagai kebutuhan sehari-hari, peternakan, dan industri.

Pada daerah hilir meliputi daerah sebagian tempuran (hilir) Kali Madiun, sebagian kabupaten Ngawi, Blora, Bojonegoro, Lamongan, Tuban dan berakhir di Desa Ujungpangkah, Gresik. Delta Sungai Bengawan Solo berada di daerah Sedayu wilayah kabupaten Gresik. Pada Delta ini sengaja dibuat kanal oleh manusia, tepatnya sejak zaman Hindia Belanda. Delta Bengawan Solo ini menghasilkan sedimentasi sebanyak 17 juta ton lumpur per tahun. Delta Pangkah merupakan hasil modifikasi sungai Bengawan Solo di bagian hilir. Tujuan dimodifikasinya bagian hilir dari Bengawan Solo ini adalah untuk menghindari pendangkalan di selat Madura. Endapan dibawa oleh aliran Bengawan Solo dari ujung hingga hilir. Delta buatan yang merupakan hasil rekayasa yang berada di sebelah utara kota Gresik. Delta tersebut bernama Delta Pangkah karena berada di wilayah administratif Desa Ujung Pangkah.



Sumber: Kementerian PUPR

Gambar 2. 2 Peta Lokasi Sungai Bengawan Solo

2.4 Parameter Pengujian Sampel

Suatu perairan dapat dikategorikan tercemar atau tidak tercemar berdasarkan pada kualitas baku mutu air. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia no.82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, bahwa baku mutu air merupakan ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi, atau komponen ada atau harus ada dan atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya di dalam air. Mutu air dikasikan menjadi 4 kelas, yaitu sebagai berikut:

- 1) Kelas satu : perairan yang digunakan sebagai air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang dikatakan sesuai syarat mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- 2) Kelas kedua, perairan yang digunakan sebagai prasarana/sarana rekreasi air, budidaya ikan air tawar, peternakan, mengairi tanaman, dan atau peruntukan lain yang dikatakan sesuai syarat mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- 3) Kelas tiga, perairan yang digunakan sebagai budidaya ikan air tawar, peternakan, mengairi tanaman, dan atau peruntukan lain yang dikatakan sesuai syarat mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

- 4) Kelas keempat, perairan yang digunakan untuk mengairi tanaman dan atau peruntukan lain yang dikatakan sesuai syarat mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Parameter yang digunakan dalam pemantauan dan mengetahui kualitas air sungai dibagi menjadi parameter fisik, kimia, dan mikrobiologi. Parameter fisik terdiri dari kekeruhan, warna, rasa, bau, suhu, dan kandungan bahan padat terlarut (TDS). Sedangkan parameter kimia terdiri dari pH, *Dissolved Oxygen* (DO), *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), Nitrat, Nitrit, Sulfat, Kesadahan, dan logam terlarut. Sementara itu, pada parameter biologi terdiri dari total coliform dan *Escherichia coli*.

Saat dilakukan pemeriksaan kualitas air biasanya parameter fisik dan kimia seperti pH dan DO diperiksa secara langsung di lokasi. Pemantauan kualitas parameter mikrobiologi dan kimia seperti logam terlarut, BOD, COD, dan lain-lain dilakukan dengan mengambil sejumlah sampel yang selanjutnya akan dibawa ke laboratorium untuk di analisis. Berikut tabel baku mutu parameter pada air sungai berdasarkan Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Tabel 2. 1 Baku Mutu Parameter Air Sungai

No	Parameter	Unit	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4	Keterangan
1	Temperature	°C	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Perbedaan dengan suhu udara di atas permukaan air
2	Padatan terlarut total (TDS)	mg/L	1000	1000	1000	2000	Tidak berlaku untuk muara
3	Padatan tersuspensi total (TSS)	mg/L	40	50	100	400	
4	warna	Pt-Co unit	15	50	100	-	Tidak berlaku untuk air gambut (berdasarkan kondisi alaminya)
5	Derajat keasaman (pH)		6-9	6-9	6-9		Tidak berlaku untuk air gambut (berdasarkan kondisi alaminya)

No	Parameter	Unit	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4	Keterangan
6	Kebutuhan oksigen biokimiawi (BOD)	mg/L	2	3	6	12	
7	Kebutuhan oksigen kimiawi (COD)	mg/L	10	25	40	80	
8	Oksigen terlarut (DO)	mg/L	6	4	3	1	Batas minimal
9	Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/L	300	300	300	400	
10	Klorida (Cl ⁻)	mg/L	300	300	300	600	
11	Nitrat (sebagai N)	mg/L	10	10	20	20	
12	Nitrit (sebagai N)	mg/L	0,06	0,06	0,06	-	
13	Amoniak (sebagai N)	mg/L	0,1	0,2	0,5	-	
14	Total nitrogen	mg/L	15	15	25		
15	Total fosfat (sebagai P)	mg/L	0,2	0,2	1,0	-	
16	Fluorida (F)	mg/L	1	1,5	1,5	-	
17	Belerang sebagai H ₂ S	mg/L	0,002	0,002	0,002	-	
18	Sianida (CN ⁻)	mg/L	0,02	0,02	0,02	-	
19	Klorin bebas	mg/L	0,03	0,03	0,03	-	Bagi air baku air minum tidak dipersyaratkan
20	Barium (Ba) terlarut	mg/L	1,0	-	-	-	
21	Boron (B) terlarut	mg/L	1,0	1,0	1,0	1,0	
22	Merkuri (Hg)	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,005	
23	Arsen (As) terlarut	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,10	
24	Selenium (Se) terlarut	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	
25	Besi (Fe) terlarut	mg/L	0,3	-	-	-	
26	Cadmium (Cd) terlarut	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	

Sumber : PP No.22 Tahun 2021

2.5 ARKL Meja

Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan atau yang disebut dengan ARKL merupakan proses perhitungan atau perkiraan risik pada suatu organisme sasaran, sistem atau sub populasi disertai identifikasi ketidakpastian setelah terpajan oleh *agent* tertentu dengan memerhatikan karakteristik yang melekat dengan agent tersebut serta karakteristik sistem sasaran yang spesifik. ARKL mampu memperkirakan besaran tingkat risiko secara kuantitatif. Sementara karakteristik ARKL adalah sebagai berikut:

1. Paparan *risk agent* yang diterima setiap individu dinyatakan sebagai *intake* atau asupan.
2. Perhitungan asupan membutuhkan konsentrasi risk agent di dalam media lingkungan tertentu, karakteristik antropometri (berat badan dan laju inhalasi atau pola konsumsi) dan pola aktivitas waktu kontak dengan *risk agent*.
3. Risiko kesehatan oleh paparan setiap *risk agent* dibedakan atas efek karsinogenik dan efek nonkarsinogenik dengan perhitungan yang berbeda.
4. Dalam ARKL tidak dilakukan pencarian indikasi, menguji hubungan atau pengaruh dampak lingkungan terhadap kesehatan tetapi untuk menghitung atau memperkirakan risiko yang telah, sedang, dan akan terjadi. Efek tersebut dinyatakan sebagai nilai kuantitatif dosis-respon,
5. Besaran risiko dinyatakan sebagai RQ untuk nonkarsinogenik dan ECR untuk karsinogenik. Besaran tersebut tidak dibaca kelipatan risiko akan tetapi sebagai besar probabilitas. Misalnya $RQ=2$ tidak sama dengan $OR=2$.
6. Kuantitas risiko nonkarsinogenik dan karsinogenik digunakan untuk merumuskan pengelolaan dan komunikasi risiko secara lebih spesifik sehingga di dalam ARKL menghasilkan pengelolaan risiko secara kuantitatif seperti penetapan baku mutu dan reduksi konsentrasi.

Secara garis besar ARKL terdiri dari empat tahapan, yakni identifikasi bahaya (*hazard identification*), analisis dosis-respon (*dose-response assessment*), analisis paparan (*exposure assessment*), dan karakteristik risiko (*risk characterization*). Pada karakteristik risiko kesehatan populasi berisiko dinyatakan secara kuantitatif dengan menggabungkan dari analisis dosis-respon dan juga

analisis pajanan. Nilai numerik estimasio risiko kesehatan yang didapat kemudian digunakan sebagai perumusan pilihan-pilihan manajemen risiko untuk pengendalian risiko tersebut yang pada akhirnya pilihan-pilihan manajemen risiko dikomunikasikan kepada pihak berwajib agar risiko potensial dapat diketahui, diminimalisir maupun dicegah. Terdapat dua kajian ARKL yang dapat dilakukan, yaitu

1. Evaluasi di atas meja (*desktop evaluation*) atau disebut ARKL Meja.
2. Kajian lapangan (*field study*) atau disebut ARKL Lengkap.

ARKL Meja dilakukan untuk menghitung estimasi risiko dengan secepat mungkin tanpa mengumpulkan data dan informasi baru di lapangan. ARKL ini biasanya digunakan untuk menanggapi suatu peristiwa yang dapat menimbulkan kekhawatiran meluas, mencegah provokasi yang dapat memicu ketegangan sosial, atau dalam situasi kecelakaan dan bencana. Langkah-langkah dalam penyusunan ARKL menurut (Besmanto et al., 2012) sebagai berikut

1. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Merupakan tahap awal dalam ARKL untuk mengenali sumber risiko. Identifikasi bahaya dapat dilakukan dengan mengamati gejala dan penyakit yang berhubungan dengan toksitas *risk agent* di masyarakat yang berasal dari studi-studi pendahuluan, baik di wilayah lain maupun tempat lain. Adanya tahapan ini keberadaan *risk agent* yang memicu potensial dan aktual dalam media lingkungan sebagai analisis dosis-respon.

2. Analisis Pajanan (*Exposure Assessment*)

Disebut juga penilaian kontak yang bertujuan untuk mengenali jalur-jalur pajanan *risk agent* agar jumlah asupan yang diterima individu dalam populasi berisiko dapat dihitung. Rumus dalam perhitungan analisis pajanan menurut ATSDR (2005) dan Louvar (1998) sebagai berikut:

$$I = \frac{C \times R \times t_E \times f_E \times D_t}{W_b \times t_{avg}}$$

Keterangan:

- I = asupan (*intake*), mg/kg/hari
- C = konsentrasi *risk agent*, mg/M³ untuk medium udara, mg/L untuk air minum, mg/kg untuk makanan atau pangan
- R = laju asupan atau konsumsi, M³/jam untuk inhalasi, L/hari untuk air minum, g/hari untuk makanan
- t_E = waktu pajanan, jam/hari
- f_E = frekuensi pajanan, hari/tahun
- D_t = durasi pajanan, tahun (*real time* atau proyeksi, 30 tahun untuk nilai *default* residensial)
- W_b = berat badan, kg
- t_{avg} = periode waktu rata-rata ($D_t \times 365$ hari/tahun untuk zat nonkarsinogen, 70 tahun \times 365 hari/tahun untuk zat karsinogen)

Tabel 2. 2 Nilai Default Faktor Pajanan

Tata Guna Lahan	Jalur Pajanan	Asupan Harian	Frekuensi Pajanan (hari/tahun)	Durasi Pajanan (tahun)	Berat Badan (kg)
Residensial	Air minum	2 L (dewasa)	350	30	70 kg 55 kg ^b
		1 L (anak-anak)	350	6	15 kg
	Tanah & debu (tertelan)	200 mg	350	6	15 kg
		100 mg	350	24	70 kg 55 kg ^b
	Inhalasi (terhirup)	20 M ³ (dewasa)	350	30	70 kg 55 kg ^b
		12 M ³ (anak-anak)	350	6	15 kg
Industri & komersial	Air minum	1 L	250	25	70 kg 55 kg ^b
	Tanah & debu (tertelan)	50 mg	250	25	70 kg 55 kg ^b
Pertanian	Tanaman pekarangan	42 g (buah)	350	30	70 kg 55 kg ^b
		80 g (sayur-mayur)			
	Air minum	2 L (dewasa)	350	30	70 kg 55 kg ^b
		1 L (anak-anak)			15 kg
	Tanah & debu (tertelan)	200 mg (anak-anak)	350	6	15 kg
		100 mg (dewasa)	350	24	70 kg 55 kg ^b
Inhalasi (terhirup)	20 M ³ (dewasa) ^c	350	30	70 kg 55 kg ^b	
Rekreasi	Ikan tangkapan	54 g	350	30	70 kg 55 kg ^b

^aKecuali disebutkan, semua angka berasal dari *Exposure Factor Handbook* (EPA 1990). ^bNukman et al (2005).

3. Analisis Dosis-Respon (*Dose-Response Assessment*)

Analisis dosis-respon disebut *dose-response assessment* atau *toxicity assessment*, dimana menetapkan nilai-nilai kuantitatif toksisitas risk agent pada setiap bentuk spesi kimia. Toksisitas dinyatakan sebagai dosis referensi (*reference dose, RfD*) untuk efek-efek nonkarsinogenik dan *Cancer Slope Factor (CSF)* atau *Cancer Unit Risk (CCR)* untuk efek-efek karsinogenik. Analisis dosis-respon merupakan tahapan yang menentukan karena ARKL hanya bisa dilakukan untuk *risk agent* yang sudah ada dosis-responnya.

Dosis referensi dibedakan untuk pajanan oral atau tertelan (ingesti, untuk makanan dan minuman) yang disebut *RfD* dan untuk pajanan inhalasi (udara) yang disebut *reference concentration (RfC)*. Dalam analisis dosis-respon, dosis dinyatakan sebagai *risk agent* yang terhirup (*inhaled*), tertelan (*ingested*) atau terserap melalui kulit (*absorbed*) per kg berat badan per hari (mg/kg/hari). Respon atau efek nonkarsinogenik, yang disebut juga efek sistemik yang ditimbulkan oleh dosis *risk agent* tersebut. Dosis yang digunakan untuk menetapkan *RfD* adalah yang menyebabkan efek paling rendah yang disebut NOAEL (*No Observed Adverse Effect Level*) atau LOAEL (*Lowest Observed Adverse Effect Level*). NOAEL adalah dosis tertinggi suatu zat pada studi toksisitas kronik atau subkronik yang secara statistik atau biologis tidak menunjukkan efek merugikan pada hewan uji atau pada manusia. sementara LOAEL berarti dosis terendah yang menimbulkan efek. Secara numerik NOAEL selalu lebih rendah daripada LOAEL.

$$RfD \text{ atau } RfC = \frac{NOAEL \text{ atau } LOAEL}{UF_1 \times UF_2 \times UF_3 \times UF_4 \times MF}$$

Keterangan

UF1 = 10 untuk variasi sensitivitas dalam populasi manusia (10H, *human*)

UF2 = 10 untuk ekstrapolasi dari hewan ke manusia (10A, *animal*)

UF3 = 10 jika NOAEL diturunkan dari uji subkronik, bukan kronik,

UF3 = 10 bila menggunakan LOAEL bukan NOAEL dan MF adalah *modifying factor* bernilai 1 s/d 10 untuk mengakomodasi kekurangan atau kelemahan studi yang tidak tertampung UF.

Penentuan nilai UF dan MF tidak lepas dari subyektivitas. Untuk menghindari subyektivitas, tahun 2004 telah diajukan model dosis-respon baru dengan memecah UF menjadi AD_{UF} (= $10^{0,4}$ atau 2,5), AK_{UF} (= $10^{0,6}$ atau 4,0), HD_{UF} (= $10^{0,5}$ atau 3,2) dan HK_{UF} (= $10^{0,5}$ atau 3,2) (IPCS 2004).

4. Karakteristisasi Risiko (*Risk Characterization*)

Karakteristik risiko dapat dinyatakan sebagai *risk quotient*. RQ, untuk efek-efek nonkarsinogenik sedangkan ATSDR 2005; EPA 1986; IPCS 2004;

Kolluru 1996; Louvar and Louvar 1998 dan *Excess Cancer Risk (ECR)* untuk efek-efek karsinogenik (EPA 2005). RQ dihitung dengan membagi asupan nonkarsinogenik (I_{nk}) *risk agent* dengan *RfD* atau *RfC*-nya menurut persamaan

$$RQ = \frac{I_{nk}}{RfD \text{ atau } RfC}$$

I_{nk} maupun *RfD* atau *RfC* harus spesifik untuk bentuk spesi kimia *risk agent* dan jalur pajanannya. Risiko kesehatan dinyatakan ada dan perlu dikendalikan jika $RQ > 1$. Jika $RQ \leq 1$, risiko tidak perlu dikendalikan tetapi perlu dipertahankan agar nilai numerik RQ tidak melebihi 1.

ECR dihitung dengan mengalikan CSF dengan asupan karsinogenik *risk agent* (I_k). Asupan karsinogenik dan nonkarsinogenik tidak sama dikarenakan memiliki perbedaan bobot waktu rata-ratanya (t_{avg}) seperti dijelaskan dalam keterangan rumus asupan persamaan

$$ECR = CSF \times I_k$$

CSF maupun I_k harus spesifik untuk bentuk spesi kimia *risk agent* dan jalur pajanannya. Secara teori, karsinogenisitas tidak mempunyai ambang atau *non threshold* maka risiko dinyatakan tidak bisa diterima (*unacceptable*) bila $E-6 < ECR < E-4$. Kisaran saran angka $E-6$ s/d $E-4$ dipungut dari nilai default karsinogenistas US-EPA (1990).

5. Manajemen Risiko (*Risk Management*)

Berdasarkan karakterisasi risiko, dapat dirumuskan pilihan-pilihan manajemen risiko untuk meminimalkan RQ dan ECR dengan mengubah nilai faktor-faktor pemajanan sehingga asupan lebih kecil atau sama dengan dosis referensi toksisitasnya. Pada dasarnya hanya ada dua cara untuk menyamakan I_{nk} dengan *RfD* atau *RfC* atau mengubah I_k sedemikian rupa sehingga ECR tidak melebihi $E-4$, yaitu menurunkan konsentrasi *risk agent* atau mengurangi waktu kontak. Ini berarti hanya variabel-variabel tertentu saja yang bisa diubahubah nilainya.

BAB III

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Titik Lokasi Pengambilan Sampel

Titik lokasi pengambilan sampel air Sungai Bengawan Solo terdiri dari 6 titik yang berada di wilayah Kabupaten Ngawi, Madiun, dan Ponorogo. Pengambilan sampel air dilakukan sebanyak 3 titik di setiap lokasi melalui jembatan. Pengambilan dan pengujian sampel air harus dilakukan oleh orang yang bersertifikasi dalam pengujian laboratorium. Titik lokasi yakni sebagai berikut:

1. Jembatan Mantingan Kabupaten Ngawi
2. Jembatan Pitu Kabupaten Ngawi
3. Jembatan Dungus Baru Kabupaten Ngawi
4. Jembatan Kendung Kabupaten Ngawi
5. Jembatan Kajang Kabupaten Madiun
6. Jembatan Danyang Kabupaten Ponorogo

3.2 Hasil Uji Parameter

Dalam pengujian sampel air Sungai Bengawan Solo yang dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup menggunakan parameter antara lain pH, TSS TDS, DO, BOD, COD, NO₃-N, fosfat, fecal coli, dan total coli. Berikut hasil sampel air Sungai Bengawan Solo di 6 titik

Tabel 3. 1 Hasil Uji Sampel Air Sungai Bengawan Solo

Titik Lokasi	Parameter									
	pH	TSS	TDS	DO	BOD	COD	NO ₃ -N	Fosfat	Fecal Coli	Total Coli
Jembatan Mantingan	7,76	281	206	3,73	2,4	12,4	1,12	0,121	2620	11600
Jembatan Pitu	7,87	422	212	4,66	2,16	12,9	1,18	0,128	1910	11279
Jembatan Dungus	7,72	544	212	5,38	2,28	13,8	1,34	0,16	4590	11240
Jembatan Kendung	7,81	716	248	5,28	3,55	14,9	1,32	0,181	3150	12540
Jembatan Kajang	7,76	506	194	6,52	4,61	9,79	1,4	0,117	3680	12670

Titik Lokasi	Parameter									
	pH	TSS	TDS	DO	BOD	COD	NO ₃ -N	Fosfat	Fecal Coli	Total Coli
Jembatan Danyang	7,9	112	350	5,93	3,15	18,16	0,94	0,139	2020	11820

3.3 Analisis Identifikasi Bahaya Berdasarkan Perhitungan ARKL Meja

Berdasarkan hasil uji sampel air di 6 titik Sungai Bengawan Solo terdapat beberapa parameter yang diuji. Akan tetapi pada perhitungan analisis ARKL meja ini akan mengidentifikasi konsentrasi NO₃-N atau Nitrat pada air Sungai Bengawan Solo. Apabila masyarakat sekitar menggunakan air sungai tersebut sebagai sumber air minum maka dikhawatirkan dapat berisiko menimbulkan gangguan kesehatan pada masyarakat yang telah mengkonsumsinya. Gangguan tersebut dapat berupa gondok, methemoglobinemia, dan sebagainya. Nitrat yang telah masuk ke dalam tubuh, sebesar 6% akan direduksi oleh menjadi nitrit yang bersifat karsinogenik. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis ARKL meja untuk dapat memperkirakan dampak kesehatan yang ada nantinya, sehingga masyarakat lebih mengutamakan keselamatan dan kesehatan tubuh.

Untuk melakukan tahapan perhitungan ARKL meja perlu diketahui nilai masing-masing variabel dari hasil uji sampel air Sungai Bengawan Solo sebagai berikut

$$C_{\min} : 0,94 \text{ mg/L}$$

$$C_{\text{rata-rata}} : 1,21 \text{ mg/L}$$

$$C_{\max} : 1,34 \text{ mg/L}$$

Nilai dari variabel yang tidak diketahui akan diasumsikan sebagai perhitungan nilai selanjutnya yaitu sebagai berikut

$$R_{\text{dewasa}} : 2 \text{ liter/hari}$$

$$R_{\text{anak}} : 1 \text{ liter/hari}$$

f_E : 350 hari/tahun (diasumsikan penduduk atau masyarakat pergi ke tempat lain seperti berwisata, pulang kampung, dan lain-lain sehingga tidak terus menerus mengonsumsi air minum dari air tersebut)

$$W_{\text{b(dewasa)}} : 55 - 70 \text{ kg}$$

$$W_{\text{b(anak)}} : 15 - 20 \text{ kg}$$

$D_{t(\text{dewasa})}$: 30 tahun (paparan sepanjang hayat)

$D_{t(\text{anak})}$: 6 tahun

Setelah diketahui nilai-nilai di atas maka dapat dilakukan perhitungan analisis ARKL meja. Tahapan dalam analisis ARKL Meja berdasarkan hasil uji sampel air Sungai Bengawan Solo di 6 titik yaitu sebagai berikut

1. Identifikasi bahaya

Berdasarkan hasil uji sampel pada 6 titik air Sungai Bengawan Solo bahaya yang akan dianalisis adalah $\text{NO}_3\text{-N}$ atau disebut Nitrat yang diukur sebagai Nitrat dalam air bersih. Tabel identifikasi bahaya berdasarkan hasil uji sampel pada 6 Titik air Sungai Bengawan Solo sebagai berikut

Tabel 3. 2 Analisis Identifikasi Bahaya

Sumber	Media Lingkungan Potensial	Agen Risiko	Konsentrasi Terukur		
			Minimal	Rata-Rata	Maksimal
Penggunaan sumber air bersih	Air	$\text{NO}_3\text{-N}$ sebagai Nitrat	0,94 mg/L	1,21 mg/L	1,34 mg/L

2. Analisis Dosis-Respon

Diketahui bahwa berdasarkan data tersebut nitrat pada air masuk ke dalam tubuh manusia melalui jalur ingesti (sistem pencernaan). Analisis dosis-respon diketahui tabel di bawah ini

Tabel 3. 3 Analisis Dosis Respon

No	Agent	Dosis-Respon	Efek Kritis dan Referensi
1	Nitrat	1,6E+0 mg/kg/day	Gejala klinis dini dari methemoglobinemia (Bosch et al, 1950 ; Walton, 1951) → bayi usia 0-3 bulan

Terlalu banyak konsentrasi nitrat dalam air minum dapat menimbulkan risiko untuk bayi usia enam bulan. Bayi yang diberikan susu dengan air yang terdapat kandungan Nitrat tinggi menyebabkan bayi mengalami methemoglobinemia atau disebut dengan bayi sindrom biru (Dewi et al., 2016). Apabila dalam kondisi memburuk, kulit pada bayi berwarna kebiruan terutama sekitar mulut dan mata. Hal tersebut apabila tidak dilakukan penanganan media yang tepat dapat berakibat

kematian. Penelitian lain juga menyebutkan bahwa nitrat kemungkinan menyebabkan keguguran spontan, gangguan tiroid, cacat lahir, dan beberapa jenis kanker dewasa (Handayani et al., 2022).

3. Analisis Paparan

Analisis paparan dilakukan dengan memasukkan nilai dari masing-masing variabel ke dalam rumus. Diketahui konsentrasi minimal, rata-rata, dan maksimal Nitrat berdasarkan kelompok umur dewasa dan anak-anak serta variasi badan.

a. Intake Dewasa

Intake Dewasa dengan Konsentrasi Minimal

- 1) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi minimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 55 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Cmin: 55kg)} = \frac{0,94 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{55 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0327$$

mg/kgxhari

- 2) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi minimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 60 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Cmin: 60kg)} = \frac{0,94 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{60 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0300$$

mg/kgxhari

- 3) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi minimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 65 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Cmin: 65kg)} = \frac{0,94 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{65 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0277$$

mg/kgxhari

- 4) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi minimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 70 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Cmin: 70 kg)} = \frac{0,94 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{70 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0257$$

mg/kgxhari

Intake Dewasa dengan Konsentrasi Rata-Rata

- 1) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi rata-rata ($W_{b(\text{dewasa})} = 55 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Crata – rata: 55 kg)} = \frac{1,21 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{55 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0421$$

mg/kgxhari

- 2) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi rata-rata ($W_{b(\text{dewasa})} = 60 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Crata – rata: 60 kg)} = \frac{1,21 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{60 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0386$$

mg/kgxhari

- 3) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi rata-rata ($W_{b(\text{dewasa})} = 65 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Crata – rata: 65 kg)} = \frac{1,21 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{65 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0357$$

mg/kgxhari

- 4) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi rata-rata ($W_{b(\text{dewasa})} = 70 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Crata – rata: 70 kg)} = \frac{1,21 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{70 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0331$$

mg/kgxhari

Intake Dewasa dengan Konsentrasi Maksimal

- 1) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi maksimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 55 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Cmax: 55 kg)} = \frac{1,34 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{55 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0467$$

mg/kgxhari

- 2) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi maksimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 60 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Cmaks: 60 kg)} = \frac{1,34 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{60 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0428$$

mg/kgxhari

- 3) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi maksimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 65 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Cmaks: 65 kg)} = \frac{1,34 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{65 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0395$$

mg/kgxhari

- 4) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi maksimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 70 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Cmaks: 70 kg)} = \frac{1,34 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{70 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0367$$

mg/kgxhari

Rekapitulasi dari intake Nitrat pada dewasa berdasarkan variasi konsentrasi dan berat badan dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 3. 4 Rekapitulasi Intake Konsentrasi Nitrat Kelompok Dewasa

Berat Badan (Dewasa)	Intake Nitrat pada Kelompok Dewasa Konsentrasi Nitrat		
	Minimal	Rata-Rata	Maksimal
55 kg	0,0327 mg/kgxhari	0,0412mg/kgxhari	0,0467 mg/kgxhari
60 kg	0,0300 mg/kgxhari	0,0386 mg/kgxhari	0,0428 mg/kgxhari
65 kg	0,0277 mg/kgxhari	0,0357 mg/kgxhari	0,0395 mg/kgxhari
70 kg	0,0257 mg/kgxhari	0,0331 mg/kgxhari	0,0367 mg/kgxhari

b. Intake Anak-Anak

Intake Anak-Anak dengan Konsentrasi Minimal

- 1) Intake Anak-Anak Nitrat dengan konsentrasi minimal (
- $W_{b(\text{anak})} = 15 \text{ kg}$
-)

$$\text{Ink (Cmin: 15 kg)} = \frac{0,94 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 1 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 6 \text{ tahun}}{15 \text{ kg} \times 6 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0600 \text{ mg/kgxhari}$$

- 2) Intake Anak-Anak Nitrat dengan konsentrasi minimal (
- $W_{b(\text{anak})} = 20 \text{ kg}$
-)

$$\text{Ink (Cmin: 20 kg)} = \frac{0,94 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 1 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 6 \text{ tahun}}{20 \text{ kg} \times 6 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0450 \text{ mg/kgxhari}$$

Intake Anak-Anak dengan Konsentrasi Rata-Rata

- 1) Intake Anak-Anak Nitrat dengan konsentrasi rata-rata (
- $W_{b(\text{anak})} = 15 \text{ kg}$
-)

$$\text{Ink (Crata – rata: 15 kg)} = \frac{1,21 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 1 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 6 \text{ tahun}}{15 \text{ kg} \times 6 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0773 \text{ mg/kgxhari}$$

- 2) Intake Anak-Anak Nitrat dengan konsentrasi rata-rata (
- $W_{b(\text{anak})} = 20 \text{ kg}$
-)

$$\text{Ink (Crata – rata: 20 kg)} = \frac{1,21 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 1 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 6 \text{ tahun}}{20 \text{ kg} \times 6 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0580 \text{ mg/kgxhari}$$

Intake Anak-Anak dengan Konsentrasi Maksimal

- 1) Intake Anak-Anak Nitrat dengan konsentrasi maksimal (
- $W_{b(\text{anak})} = 15 \text{ kg}$
-)

$$\text{Ink (Cmaks: 15 kg)} = \frac{1,34 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 1 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 6 \text{ tahun}}{15 \text{ kg} \times 6 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0856 \text{ mg/kgxhari}$$

2) Intake Anak-Anak Nitrat dengan konsentrasi maksimal ($W_{b(\text{anak})} = 20 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Cmaks: 15 kg)} = \frac{1,34 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 1 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 6 \text{ tahun}}{20 \text{ kg} \times 6 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0642 \text{ mg/kgxhari}$$

Rekapitulasi dari intake Nitrat pada anak-anak berdasarkan variasi konsentrasi dan berat badan dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 3. 5 Rekapitulasi Intake Konsentrasi Nitrat Kelompok Anak-Anak

Berat Badan (Anak-Anak)	Intake Nitrat pada Kelompok Anak-Anak Konsentrasi Nitrat		
	Minimal	Rata-Rata	Maksimal
15 kg	0,0600 mg/kgxhari	0,0773 mg/kgxhari	0,0856 mg/kgxhari
20 kg	0,0450 mg/kgxhari	0,0580 mg/kgxhari	0,0642 mg/kgxhari

4. Karakterisasi Risiko

Untuk karakterisasi risiko nilai intake dibandingkan dengan RfD Nitrat (1,6 mg/kgxhari) menggunakan rumus sebagai berikut

$$RQ = \frac{I_{\text{mt}}}{RfD \text{ atau } RfC}$$

Hasil perhitungan dari karakterisasi risiko Nitrat baik pada kelompok dewasa maupun anak anak dapat dilihat sebagai berikut

a. RQ Nitrat pada Dewasa

RQ Dewasa dengan Konsentrasi Minimal

1) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi minimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 55 \text{ kg}$)

$$RQ (\text{Cmin: 55 kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0327}{1,6} = 0,0204 \text{ mg/kgxhari}$$

2) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi minimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 60 \text{ kg}$)

$$RQ (\text{Cmin: 60 kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0300}{1,6} = 0,0187 \text{ mg/kgxhari}$$

3) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi minimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 65 \text{ kg}$)

$$RQ (\text{Cmin: 65 kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0277}{1,6} = 0,0173 \text{ mg/kgxhari}$$

4) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi minimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 70 \text{ kg}$)

$$RQ (\text{Cmin: 70 kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0257}{1,6} = 0,0160 \text{ mg/kgxhari}$$

RQ Dewasa dengan Konsentrasi Rata-Rata1) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi rata-rata ($W_{b(dewasa)} = 55 \text{ kg}$)

$$RQ (\text{Crata} - \text{rata: } 55 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0412}{1,6} = 0,0257 \text{ mg/kgxhari}$$

2) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi rata-rata ($W_{b(dewasa)} = 60 \text{ kg}$)

$$RQ (\text{Crata} - \text{rata: } 60 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0386}{1,6} = 0,0241 \text{ mg/kgxhari}$$

3) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi rata-rata ($W_{b(dewasa)} = 65 \text{ kg}$)

$$RQ (\text{Crata} - \text{rata: } 65 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0357}{1,6} = 0,0223 \text{ mg/kgxhari}$$

4) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi rata-rata ($W_{b(dewasa)} = 70 \text{ kg}$)

$$RQ (\text{Crata} - \text{rata: } 70 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0331}{1,6} = 0,0206 \text{ mg/kgxhari}$$

RQ Dewasa dengan Konsentrasi Maksimal1) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi maksimal ($W_{b(dewasa)} = 55 \text{ kg}$)

$$RQ (\text{Cmaks: } 55 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0467}{1,6} = 0,0291 \text{ mg/kgxhari}$$

2) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi maksimal ($W_{b(dewasa)} = 60 \text{ kg}$)

$$RQ (\text{Cmaks: } 60 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0428}{1,6} = 0,0267 \text{ mg/kgxhari}$$

3) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi maksimal ($W_{b(dewasa)} = 65 \text{ kg}$)

$$RQ (\text{Cmaks: } 65 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0395}{1,6} = 0,0246 \text{ mg/kgxhari}$$

4) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi maksimal ($W_{b(dewasa)} = 70 \text{ kg}$)

$$RQ (\text{Cmaks: } 70 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0367}{1,6} = 0,0229 \text{ mg/kgxhari}$$

Rekapitulasi dari RQ Nitrat pada dewasa berdasarkan variasi intake dan berat badan dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 3. 6 Rekapitulasi RQ Kelompok Dewasa

Berat Badan (Dewasa)	RQ Nitrat pada Kelompok Dewasa		
	Konsentrasi Nitrat		
	Minimal	Rata-Rata	Maksimal
55 kg	0,0204 mg/kgxhari	0,0257 mg/kgxhari	0,0291 mg/kgxhari
60 kg	0,0187 mg/kgxhari	0,0241 mg/kgxhari	0,0267 mg/kgxhari
65 kg	0,0173 mg/kgxhari	0,0223 mg/kgxhari	0,0246 mg/kgxhari
70 kg	0,0160 mg/kgxhari	0,0206 mg/kgxhari	0,0229 mg/kgxhari

b. RQ Nitrat pada Anak-Anak

RQ Anak-Anak dengan Konsentrasi Minimal

- 1) RQ anak-anak Nitrat dengan konsentrasi minimal (
- $W_{b(\text{anak})} = 15 \text{ kg}$
-)

$$RQ (C_{\text{min}}: 15 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0600}{1,6} = 0,0375 \text{ mg/kgxhari}$$

- 2) RQ anak-anak Nitrat dengan konsentrasi minimal (
- $W_{b(\text{anak})} = 20 \text{ kg}$
-)

$$RQ (C_{\text{min}}: 20 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0450}{1,6} = 0,0281 \text{ mg/kgxhari}$$

RQ Anak-Anak dengan Konsentrasi Rata-Rata

- 1) RQ anak-anak Nitrat dengan konsentrasi rata-rata (
- $W_{b(\text{anak})} = 15 \text{ kg}$
-)

$$RQ (C_{\text{rata-rata}}: 15 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0773}{1,6} = 0,0483 \text{ mg/kgxhari}$$

- 2) RQ anak-anak Nitrat dengan konsentrasi rata-rata (
- $W_{b(\text{anak})} = 20 \text{ kg}$
-)

$$RQ (C_{\text{rata-rata}}: 20 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0580}{1,6} = 0,0362 \text{ mg/kgxhari}$$

RQ Anak-Anak dengan Konsentrasi Maksimal

- 1) RQ anak-anak Nitrat dengan konsentrasi maksimal (
- $W_{b(\text{anak})} = 15 \text{ kg}$
-)

$$RQ (C_{\text{maks}}: 15 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0856}{1,6} = 0,0535 \text{ mg/kgxhari}$$

- 2) RQ anak-anak Nitrat dengan konsentrasi maksimal (
- $W_{b(\text{anak})} = 20 \text{ kg}$
-)

$$RQ (C_{\text{maks}}: 20 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0642}{1,6} = 0,0401 \text{ mg/kgxhari}$$

Rekapitulasi dari RQ Nitrat pada anak-anak berdasarkan variasi intake dan berat badan dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 3. 7 Rekapitulasi RQ Kelompok Anak-Anak

Berat Badan (Anak-Anak)	RQ Nitrat pada Kelompok Anak-Anak Konsentrasi Nitrat		
	Minimal	Rata-Rata	Maksimal
15 kg	0,0375 mg/kgxhari	0,0483 mg/kgxhari	0,0535 mg/kgxhari
20 kg	0,0281 mg/kgxhari	0,0362 mg/kgxhari	0,0401 mg/kgxhari

Berdasarkan perhitungan di atas, bahwa tingkat risiko pajanan Nitrat di air Sungai Bengawan Solo pada 6 titik dengan konsentrasi minimal sebesar 0,94 mg/L, rata-rata sebesar 1,21 mg/L, dan maksimal sebesar 1,34 mg/L, **aman** digunakan bagi masyarakat dewasa dengan berat badan 55-70 kg dan anak-anak dengan berat

badan 15-20 kg, dengan frekuensi pajanan 350 hari/tahun, dan dengan durasi pajanan 30 tahun untuk dewasa serta 6 tahun untuk anak-anak.

5. Pengelolaan Risiko

Berdasarkan perhitungan RQ di atas menunjukkan bahwa keseluruhan RQ yang didapatkan <1 sehingga tidak diperlukan pengelolaan risiko karena tingkat risiko tergolong aman.

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Titik lokasi pengambilan sampel air Sungai Bengawan Solo terdiri dari 6 titik yang berada di wilayah Kabupaten Ngawi, Madiun, dan Ponorogo. Pengambilan sampel air dilakukan sebanyak 3 titik di setiap lokasi melalui jembatan antara lain Jembatan Mantingan Kabupaten Ngawi, Jembatan Pitu Kabupaten Ngawi, Jembatan Dungus Baru Kabupaten Ngawi, Jembatan Kendung Kabupaten Ngawi, Jembatan Kajang Kabupaten Madiun, dan Jembatan Danyang Kabupaten Ponorogo. Dalam pengujian sampel air Sungai Bengawan Solo yang dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup menggunakan parameter antara lain pH, TSS TDS, DO, BOD, COD, NO₃-N, fosfat, fecal coli, dan total coli.

Pada perhitungan analisis ARKL meja mengidentifikasi konsentrasi NO₃-N atau Nitrat pada air Sungai Bengawan Solo. Selanjutnya sebagai hasil tahapan dalam melakukan ARKL Meja sampel air, bahaya yang akan dianalisis adalah NO₃-N atau disebut Nitrat yang diukur sebagai Nitrat dalam air. Didapatkan bahwa konsentrasi Nitrat minimal sebesar 0,94 mg/L, konsentrasi Nitrat rata-rata sebesar 1,21 mg/L, dan konsentrasi Nitrat maksimal sebesar 1,34 mg/L. Berdasarkan berdasarkan data tersebut nitrat pada air masuk ke dalam tubuh manusia melalui jalur ingesti (sistem pencernaan) dengan dosis-respon sebesar 1,6 mg/kgxhari dengan efek kritis gejala klinis dini dari methemoglobinemia atau disebut dengan biru sindrom bayi. Kemudian dilakukan analisis pajanan dengan memasukkan nilai dari masing-masing variabel ke dalam rumus untuk mengetahui intake kelompok umur dewasa dan anak-anak yang selanjutnya digunakan untuk mengetahui karakterisasi risiko. Perhitungan karakterisasi risiko menunjukkan bahwa keseluruhan RQ < 1 dimana yang berarti aman digunakan bagi masyarakat dewasa dengan berat badan 55-70 kg dan anak-anak dengan berat badan 15-20 kg, dengan frekuensi pajanan 350 hari/tahun, dan dengan durasi pajanan 30 tahun untuk dewasa serta 6 tahun untuk anak-anak. Oleh karena itu, tidak perlu dilakukan pengelolaan risiko.

4.2 Saran

1. Melakukan perhitungan ARKL Meja pada keseluruhan titik lokasi sampel pengujian agar dapat diketahui estimasi risiko dari pajanan berdasarkan parameter yang ada.
2. Membuat kebijakan atau program sebagai pengelolaan risiko apabila sudah diketahui risiko yang diakibatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Besmanto, N., Cakrawati, C., Rizal, A., Sofwan, Nugroho, H., Akib, C., Nazly Tengku, Purnama, D., Syativa, A., Prabaninggrum, D., & Nurlaila. (2012). Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). www.epa.gov/iris
- Dewi, S., Joko, T., & Dewanti, N. (2016). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Pencemaran Nitrat (NO₃) pada Air Sumur Gali di Kawasan Pertanian Desa Tumpukan Kecamatan Karangdowo Kabupaten Klaten. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(5), 204–212. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkm>
- Gubernur Jawa Timur. (2021). Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 92 Tahun 2021 Tentang Kedudukan, Susunan, Organisasi, Uraian Tugas dan Fungsi serta Tata Kerja Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur.
- Handayani, M., Rahayu, D. D., Azizah, F., Ikrila, Faradilla, I. T., Nabilah, R., & Sulistiyorini, D. (2022). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kandungan Nitrat Pada Air Sumur Warga Kota Depok. *Jurnal Sanitasi Lingkungan*, 2(1), 14–20. <https://doi.org/10.36086/jsl.v2i1.1143>
- Pemerintah Indonesia. (2021). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Ramadhani, E. (2016). Analisis Pencemaran Kualitas Air Sungai Bengawan Solo Akibat Limbah Industri di Kecamatan Kebakkramat Kabupaten Karanganyar. 1–15.

**LAPORAN INSPEKSI SANITASI LINGKUNGAN
DINAS LINGKUNGAN HIDUP PROVINSI JAWA TIMUR**



Disusun Oleh:

Cherillia Tria Mega Candra Kartika 101911133127

**PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masalah kesehatan dapat dikatakan sebagai masalah kompleks karena memiliki banyak faktor penyebab. Banyaknya faktor yang menjadi penyebab seperti keturunan, perilaku, individu, dan lingkungan tentunya memiliki pengaruh besar pada permasalahan kesehatan. Kesehatan lingkungan merupakan salah satu komponen yang pada umumnya dikaitkan dengan status kesehatan masyarakat. Terciptanya lingkungan dengan kondisi yang optimal maka status kesehatan masyarakat juga semakin optimal.

Salah satu lingkungan yang paling dekat dengan manusia dalam melakukan pekerjaannya adalah lingkungan kerja. Lingkungan kerja adalah suatu tempat yang harus diperhatikan kesehatannya, karena hampir setiap hari karyawan banyak melakukan aktivitas di lingkungan kerjanya. Adanya lingkungan kerja yang aman dan nyaman menjadikan karyawan semangat bekerja. Selain itu, hal tersebut juga menjadi acuan untuk meningkatkan produktivitas karyawan yang sesuai dengan tujuan dan target.

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri, dalam lingkungan kerja/industri perlu memperhatikan kondisi lingkungan. Hal ini bertujuan mencegah adanya gangguan kesehatan dan juga penyakit maupun pencemaran lingkungan di lingkungan perkantoran atau industri. Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu instansi pemerintah yang menyelenggarakan pengendalian lingkungan hidup, pengembangan sistem informasi kondisi, potensi dampak dan pemberian peringatan akan pencemaran pada masyarakat, serta pelaksanaan monitoring dan evaluasi pelaksanaan pengendalian lingkungan hidup. Seperti yang diketahui bahwa karyawan yang bekerja di Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur bekerja mulai pada pukul 08.00 – 16.00 WIB. Bahkan dapat juga melebihi jam pulang tersebut karena adanya pekerjaan yang harus diselesaikan. Hampir setiap hari karyawan menghabiskan waktunya di lingkungan kerjanya. Permasalahan lingkungan kerja yang kotor dapat mengganggu konsentrasi dan produktivitas

karyawan serta timbulnya berbagai penyakit akibat lingkungan kerja. Oleh karena itu, dilakukan inspeksi sanitasi lingkungan di Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur mencakup hal-hal yang perlu diperhatikan seperti ruangan dan bangunan, udara ruangan, pencahayaan ruangan, kebisingan, air bersih, toilet, limbah, dan vektor penyakit.

1.2 Tujuan

1.2.1 Tujuan Umum

Tujuan adanya inspeksi sanitasi lingkungan ini yakni untuk menganalisis kondisi dan sanitasi lingkungan di Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.

1.2.2 Tujuan Khusus

1. Menganalisis kondisi ruangan dan bangunan Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.
2. Menganalisis udara ruangan Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.
3. Menganalisis pencahayaan ruangan Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.
4. Menganalisis kebisingan Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.
5. Menganalisis air bersih Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405

Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.

6. Menganalisis toilet Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.
7. Menganalisis limbah Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.
8. Menganalisis vektor penyakit Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.

1.3 Manfaat

1. Bagi Mahasiswa

Menambah pengetahuan, wawasan, dan pengalaman terkait praktik dalam menginspeksi sanitasi lingkungan di tempat lingkungan kerja khususnya Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur sesuai peraturan yang berlaku.

2. Bagi Karyawan

Menambah pengetahuan dan wawasan tentang persyaratan kesehatan lingkungan Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur sesuai peraturan yang berlaku.

3. Bagi Instansi

Sebagai bahan pertimbangan dan masukan untuk meningkatkan serta memperbaiki kondisi dan sanitasi lingkungan Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur sesuai peraturan yang berlaku.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sanitasi Lingkungan

Menurut Depkes RI (2004), mengatakan bahwa sanitasi adalah salah satu upaya kesehatan dengan memelihara dan melindungi kebersihan lingkungan dari subjeknya, sebagai contoh penyediaan air bersih dan tempat sampah. Sanitasi merupakan suatu upaya manusia dalam menciptakan lingkungan bersih dan sehat dengan menjaga kebersihan, pemeliharaan, perbaikan kondisi lingkungan yang rusak akibat adanya kotoran, sampah, dan limbah sebagai tumbuh kembangnya vektor serangga dan binatang penular penyakit lainnya (Ramlan & Sumihardi, 2018).

Sanitasi lingkungan adalah status kesehatan dalam suatu lingkungan yang meliputi perumahan, pembuangan kotoran, penyediaan air bersih, dan lain-lain (Universitas Pembangunan Indonesia, 2016). Sanitasi lingkungan dapat diartikan sebagai kegiatan dalam meningkatkan dan mempertahankan standar kondisi lingkungan yang menjadi faktor pengaruh derajat kesehatan manusia. Sanitasi lingkungan bertujuan untuk memenuhi syarat dari lingkungan yang sehat dan nyaman. Lingkungan dengan sanitasi yang buruk akan menjadi sumber penularan penyakit sehingga menimbulkan gangguan kesehatan manusia. Apabila terdapat gangguan kesehatan, maka derajat kesehatan kesehatan manusia juga rendah. Oleh karena itu, sanitasi lingkungan merupakan aspek penting dalam mencapai derajat kesehatan.

2.2 Sanitasi Tempat-Tempat Umum

Menurut Marinda & Ardillah (2019), Sanitasi Tempat-Tempat Umum atau disebut STTU adalah suatu usaha untuk mencegah dan memberikan pengawasan kerugian akibat dari tempat-tempat umum yang berpotensi terjadi penyebaran penyakit, pencemaran lingkungan, dan gangguan kesehatan lainnya. Tempat umum yang wajib menyelenggarakan sanitasi lingkungan diantaranya tempat umum yang dikelola secara komersial, tempat yang berpotensi sebagai sumber penularan penyakit atau tempat umum yang memiliki intensitas waktu dan jumlah kunjungan tinggi. Penyelenggaraan memenuhi syarat kesehatan lingkungan pada tempat-

tempat umum merupakan salah satu upaya yang harus dilakukan dalam meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Selain itu, adanya STTU ini sebagai pemantauan kebersihan ruang publik dan mendorong peran masyarakat dalam menciptakan lingkungan yang bersih dan sehat di tempat-tempat umum.

2.3 Sanitasi Perkantoran

Kantor merupakan suatu tempat yang digunakan pekerja untuk melakukan pekerjaan sesuai tugas dan kewajibannya. Upaya perbaikan lingkungan dapat dilakukan di setiap tempat dengan intensitas orang berkumpul, salah satunya perkantoran. Sanitasi perkantoran bertujuan memperoleh gambaran kebersihan dari kantor dimana secara umum dapat mempengaruhi kondisi fisik dan psikologis dari pekerja (Ramlan & Sumihardi, 2018). Apabila lingkungan perkantoran bersih dan sehat tentunya pekerja merasa nyaman untuk bekerja di kantor sehingga produktivitas pekerja semakin meningkat pula. Selain itu, sarana sanitasi sangat penting bagi pekerja agar terhindar dari risiko kecelakaan akibat kerja maupun risiko penyakit.

2.4 Acuan Peraturan Pembuatan Instrumen

Peraturan yang digunakan sebagai penyusunan instrumen penilaian sanitasi kesehatan lingkungan di kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur yaitu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.

2.5 Persyaratan Kesehatan Lingkungan Perkantoran

Persyaratan dan penyelenggaraan kesehatan lingkungan kerja perkantoran menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri yakni sebagai berikut:

1. Air Bersih

Air bersih merupakan air yang digunakan dalam keperluan sehari-hari. Kualitas air bersih harus memenuhi persyaratan kesehatan air bersih sesuai

peraturan perundang-undangan yang berlaku dan dapat diminum apabila dimasak atau dilakukan pengolahan lainnya.

- a. Air bersih untuk keperluan perkantoran dapat diperoleh dari Perusahaan Air Minum, sumber air tanah atau sumber lain yang telah diolah sehingga memenuhi persyaratan kesehatan.
- b. Tersedia air bersih untuk kebutuhan karyawan sesuai dengan persyaratan kesehatan.
- c. Distribusi air bersih untuk perkantoran harus menggunakan sistem perpipaan.
- d. Sumber air bersih dan sarana distribusinya harus bebas dari pencemaran fisika, kimia dan bakteriologis.
- e. Dilakukan pengambilan sampel air bersih pada sumber, bak penampungan dan pada kran terjauh untuk diperiksa di laboratorium minimal 2 kali setahun, yaitu musim kemarau dan musim hujan.

2. Udara Ruangan

a. Suhu dan Kelembapan

- 1) Suhu : 18-28°C.
- 2) Kelembapan : 40%-60%.
- 3) Bila suhu udara luar <18°C perlu menggunakan pemanas ruang.
- 4) Bila kelembapan udara ruang kerja >60% perlu menggunakan dehumidifier.
- 5) Bila kelembapan udara ruang kerja < 40 % perlu menggunakan humidifier (misalnya : mesin pembentuk aerosol).

b. Debu

Upaya yang perlu dilakukan agar kandungan debu di dalam udara ruang kerja perkantoran memenuhi syarat kesehatan diantaranya:

- 1) Kegiatan membersihkan ruang kerja perkantoran dilakukan pada pagi dan sore hari dengan menggunakan kain pel basah atau pompa hampa (vacuum pump).
- 2) Pembersihan dinding dilakukan secara periodik 2 kali/tahun dan dicat ulang 1 kali setahun.
- 3) Sistem ventilasi yang memenuhi syarat.

c. Pertukaran Udara

Upaya yang perlu dilakukan agar pertukaran udara dapat berjalan baik diantaranya:

- 1) Untuk ruangan kerja yang tidak ber AC harus memiliki lubang ventilasi minimal 15% dari luas lantai dengan menerapkan
- 2) Ruang yang menggunakan AC secara periodik harus dimatikan dan diupayakan mendapat pergantian udara secara alamiah dengan cara membuka seluruh pintu dan jendela atau dengan kipas angin.
- 3) Membersihkan saringan/filter udara AC secara periodik sesuai ketentuan pabrik.

d. Gas Pencemar

Tindakan-tindakan yang perlu dilakukan agar kandungan gas pencemar dalam udara ruang kerja perkantoran tidak melebihi konsentrasi maksimum sebagai berikut:

- 1) Pertukaran udara ruang diupayakan dapat berjalan dengan baik.
- 2) Ruang kerja tidak berhubungan langsung dengan dapur.
- 3) Dilarang merokok di dalam ruang kerja.
- 4) Tidak menggunakan bahan bangunan yang mengeluarkan bau, yang menyengat.

e. Mikroba

Tindakan-tindakan yang perlu dilakukan agar angka kuman udara di dalam ruang tidak melebihi batas persyaratan sebagai berikut:

- 1) Karyawan Karyawan yang sedang menderita penyakit yang ditularkan melalui udara untuk sementara waktu tidak boleh berkerja.
- 2) Lantai dibersihkan dengan antiseptik.
- 3) Memelihara sistem ventilasi agar berfungsi dengan baik
- 4) Memelihara sistem AC sentral.

3. Limbah

a. Limbah Padat

- 1) Setiap perkantoran harus dilengkapi dengan tempat sampah dari bahan yang kuat, cukup ringan, tahan karat, kedap air dan

mempunyai permukaan yang halus pada bagian dalamnya serta dilengkapi dengan penutup.

- 2) Sampah kering dan sampah basah ditampung dalam tempat sampah yang terpisah.
- 3) Tersedia tempat pengumpulan sampah sementara yang memenuhi syarat
- 4) Membersihkan ruang dan lingkungan perkantoran minimal 2 kali sehari
- 5) Mengumpulkan sampah kering dan basah pada tempat yang berlainan dengan menggunakan kantong plastik warna hitam.
- 6) Mengamankan limbah padat sisa kegiatan perkantoran.

b. Limbah Cair

- 1) Kualitas efluen harus memenuhi syarat sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
- 2) Saluran limbah cair harus kedap air, tertutup, limbah cair dapat mengalir dengan lancar dan tidak menimbulkan bau.
- 3) Semua limbah cair harus dilakukan pengolahan lebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan minimal dengan tangki septik.

4. Pencahayaan Ruangan

- 1) Intensitas cahaya di ruang kerja minimal 100 lux.
- 2) Pencahayaan alam maupun buatan diupayakan agar tidak menimbulkan kesilauan dan memiliki intensitas sesuai dengan peruntukannya.
- 3) Penempatan bola lampu dapat menghasilkan penyinaran yang optimum dan bola lampu sering dibersihkan.
- 4) Bola lampu yang mulai tidak berfungsi dengan baik segera diganti.

5. Kebisingan Ruangan

- 1) Tingkat kebisingan di ruang kerja maksimal 85 dBA
- 2) Pergaturan tata letak ruang harus sedemikian rupa agar tidak menimbulkan kebisingan.

- 3) Sumber bising dapat dikendalikan dengan cara antara lain : meredam, menyekat, pemindahan, pemeliharaan, penanaman pohon, membuat bukit buatan, dan lain-lain.

6. Vektor Penyakit

a. Pengendalian secara fisika

- Konstruksi bangunan tidak memungkinkan masuk dan berkembang biaknya vektor dan reservoir penyakit ke dalam ruang kerja dengan memasang alat yang dapat mencegah masuknya serangga dan tikus.
- Menjaga kebersihan lingkungan, sehingga tidak terjadi penumpukan sampah dan sisa makanan.
- Pengaturan peralatan dan arsip secara teratur.
- Meniadakan tempat perindukan serangga dan tikus.

b. Pengendalian dengan bahan kimia yaitu dengan melakukan penyemprotan, pengasapan, memasang umpan, membubuhkan abate pada tempat penampungan air bersih.

c. Pengendalian penjamu dengan listrik frekuensi tinggi.

d. Cara mekanik dengan memasang perangkap.

7. Ruang dan Bangunan

a. Bangunan kuat, terpelihara, bersih dan tidak memungkinkan terjadinya gangguan kesehatan dan kecelakaan.

b. Lantai terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata, tidak licin dan bersih.

c. Setiap karyawan mendapatkan ruang udara minimal 10 m^3 /karyawan.

d. Dinding bersih dan berwarna terang, permukaan dinding yang selalu terkena percikan air terbuat dari bahan yang kedap air.

e. Langit-langit kuat, bersih, berwarna terang, ketinggian minimal 2,50 m dari lantai.

f. Atap, kuat dan tidak bocor

g. Luas jendela, kisi-kisi atau dinding gelas kaca untuk masuknya cahaya minimal $1/6$ kali luas lantai.

8. Toilet

- a. Toilet karyawan wanita terpisah dengan toilet untuk karyawan pria.
- b. Setiap kantor harus memiliki toilet dengan jumlah wastafel, jamban dan peturasan minimal seperti pada tabel-tabel berikut :

Tabel 2. 3 Ketentuan Toilet

No.	Jumlah			Keterangan
	Karyawan	Kamar mandi/jamban	Wastafel	
1.	PRIA	s/d 25	1	Setiap penambahan 40-100 karyawan harus ditambah 1 kamar mandi/jamban
2.		26 s/d 50	2	
3.		51 s/d 50	3	
4.	WANITA	s/d 20	1	
5.		21 s/d 40	2	
6.		41 s/d 70	3	

Dasar: Kepmenkes No. 1045/Menkes/SK/IX/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri

2.6 Gangguan dan Penyakit yang Kemungkinan Terjadi

1. Keluhan Mata

Pada dunia kerja saat ini, interaksi antara manusia, alat kerja, dan juga lingkungan tidak dapat dipisahkan. Salah satu contoh dari interaksi tersebut adalah mata (manusia), komputer (alat kerja), suhu udara dan kebersihan lingkungan (lingkungan). Setiap pekerjaan yang menggunakan komputer sebagai alat kerjanya akan mengakibatkan kelelahan, mata kering, dan pegal. Beban kerja dan waktu kerja yang tidak seimbang menimbulkan kelelahan mata pada pengguna komputer khususnya pekerja atau karyawan di bidang perkantoran. Menurut penelitian, penyebab keluhan kelelahan mata sering terjadi akibat proyeksi gambar pada mata secara terus menerus dengan frekuensi cepat (Putri & Mulyono, 2018). Hasil penelitian Lembaga survei *American Optometric Association (AOA)* tahun 2004, bahwa tidak

jarang pekerja kantor mengeluhkan kelelahan mata akibat terlalu lama menatap layar monitor dan radiasi gelombang

Berdasarkan studi sebelumnya yang dilakukan oleh Carayon (1995) bahwa pengguna komputer apabila terlalu lama bekerja di depan komputer akan mengalami beberapa keluhan. Keluhan yang ditimbulkan tersebut yakni keluhan kelelahan mata sebanyak 75%-90% dan keluhan musculoskeletal sebesar 22% (Sunyanti, 2019). Penerangan yang kurang di ruang kerja akan juga dapat menyebabkan keluhan kelelahan mata (*asthenopia*), apabila ruangan kerja dengan penerangan berlebihan makan juga menimbulkan kesilauan mata yang dapat menyebabkan mata merasa mudah lelah (Putri & Mulyono, 2018).

Menurut penelitain Budiono dkk (2018) dalam penelitian Putri & Mulyono (2018), seseorang yang bekerja di depan komputer dengan tingkat pencahayaan kurang dari 300 *lux* berisiko mengalami keluhan kelelahan mata sebesar 10,7 kali lebih besar dibandingkan pekerja pengguna komputer dengan pencahayaan sama atau lebih dari 300 *lux*. Selain itu, menurut Firdaus (2003) dalam penelitian (Sunyanti, 2019), kelelahan mata dapat menurunkan produktivitas karena sebagian besar pekerja mengalami berbagai keluhan yang menyebabkan semangat kerja dan tingkat konsentrasi menurun. Hal-hal tersebut cenderung terjadinya angka kecelakaan kerja maupun moral kerja.

2. Stress Kerja

Stress merupakan kondisi seseorang mengalami ketegangan akibat adanya kondisi yang memengaruhinya, dapat diperoleh dari dalam diri seseorang, di luar diri seseorang, maupun lingkungan (Yulianti & Liana, 2022). Menurut Rivai dan Sagala (2013), stress kerja suatu kondisi tegang yang menciptakan ketidakseimbangan fisik maupun psikis yang berpengaruh pada emosi, proses berfikir seseorang, serta kondisi seorang karyawan (Maskun et al., 2016). Sedangkan menurut Hasibuan (2009), faktor yang menyebabkan stress kerja yaitu diantaranya beban kerja sulit dan berlebihan, tekanan dan sikap pimpinan, waktu dan peralatan kurang memadai, serta konflik antara pribadi dengan pimpinan. Selain itu,

lingkungan kerja yang tidak kondusif serta rendahnya kebersihan lingkungan menyebabkan karyawan tidak nyaman. Stress kerja yang berlebihan akan menurunkan produktivitas karyawan dalam bekerja. Kemudian karyawan juga terganggu akan kesehatan yang dialami (Maskun et al., 2016).

3. Demam Berdarah Dengue (DBD)

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit menular disebabkan oleh virus *dengue* dan ditularkan oleh nyamuk *aedes sp.* Pada penyakit ini ditandai dengan demam mendadak selama dua sampai tujuh hari tanpa penyebab yang jelas. Selain itu, pada penderita ini merasa lemah atau lesu, gelisah, nyeri ulu hati, dan juga disertai perdarahan di kulit berupa bintik merah-merah. Menurut Maskun et al., (2016), penyebab penyakit DBD disebabkan oleh multifaktor. Faktor tersebut meliputi faktor host (umur, jenis, kelamin, mobilitas), faktor lingkungan (kepadatan rumah, terdapat tempat perindukan nyamuk, angka bebas jentik, curah hujan), faktor perilaku (pola tidur, kegiatan pemberantasan nyamuk seperti 3R, *fogging*). Penyakit DBD memiliki ketergantungan karena dapat menyebar melalui ruang dan waktu akibat gigitan nyamuk dari orang yang sudah tergigit ke orang lain dari dan dari tempat satu ke tempat lainnya (Priesley et al., 2018).

Pada tahun 2015, terdapat 126.675 penderita DBD di 34 provinsi di Indonesia disertai 1.229 orang meninggal (Mardhatillah et al., 2020). Dari 34 provinsi tersebut dengan angka kejadian DBD tertinggi yaitu Bali, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, Kalimantan Selatan, dan Yogyakarta. Jumlah tersebut apabila dibandingkan dengan tahun 2014 lebih tinggi, yakni sebanyak 100.347 penderita disertai 907 penderita meninggal dunia. Hal tersebut terjadi akibat perubahan iklim dan kurangnya kesadaran menjaga kebersihan lingkungan (Mardhatillah et al., 2020).

DBD sangat erat kaitannya dengan faktor lingkungan. Lingkungan yang menjadi tempat perindukan nyamuk. Tempat perindukan dari nyamuk *aedes aegypti* adalah tempat penampungan air bersih seperti bak mandi, bak penampungan air yang tidak terkena sinar matahari secara langsung. Secara

tidak langsung barang-barang bekas yang sudah tidak digunakan juga menjadi tempat perindukan nyamuk tersebut. Adanya tempat perindukan tersebut dapat dideteksi nyamuk *aedes aegypti* yang berisiko untuk menularkan penyakit DBD. Oleh karena itu, menjaga kebersihan lingkungan sekitar sebagai salah satu pencegahan penyakit DBD. Apabila lingkungan dengan sanitasi yang baik maka tidak ada vektor nyamuk di sekitarnya. Selain itu, karyawan kantor merasakan kenyamanan bekerja di lingkungan sehat dan terhindar dari penyakit.

4. Leptospirosis

Leptospirosis merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh bakteri patogen disebut *Leptospira Interogans*, golongan *spirrochaeta* dan ditularkan dari hewan ke manusia (*zoonosis*) (Maniiah et al., 2016). Menurut Syakbanah & Fuad, (2021), diperkirakan terdapat 1,03 juta kasus dengan 58.900 kematian akibat leptospirosis di seluruh dunia setiap tahunnya. Kejadian leptospirosis pada manusia erat dihubungkan dengan faktor-faktor risiko yang infeksi leptospira. Faktor risiko tersebut seperti riwayat pekerjaan tertentu, adanya kontak dengan hewan, kegiatan wisata, dan faktor-faktor lingkungan yang berhubungan dengan air yang terinfeksi bakteri leptospira (Wirata & Saputro, 2016).

Berdasarkan penelitian, penyakit leptospira ditularkan melalui urin tikus. Kondisi lingkungan kumuh dan terdapat sampah-sampah merupakan tempat yang disukai oleh tikus. Kondisi tersebut akan menjadi perkembangbiakan tikus sehingga kemungkinan menjadi penyebab risiko tersebarnya penyakit leptospirosis. Penularan tersebut dapat melalui air, tanah, lumpur, tanaman yang terkontaminasi urin dari hewan-hewan penderitanya leptospirosis khususnya tikus. Oleh sebab itu, apabila kondisi perkantoran dijumpai tikus akan dikhawatirkan karyawan menderita penyakit leptospirosis sehingga penting untuk dilakukan inspeksi sanitasi lingkungan di lingkungan perkantoran khususnya keberadaan hewan tikus yang dapat menyebabkan berbagai penyakit.

BAB III

METODE

3.1 Rancangan Inspeksi Kesehatan Lingkungan

Rancangan inspeksi kesehatan lingkungan pada lingkungan kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur dilakukan untuk memberikan gambaran kondisi sanitasi di Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur yang melalui metode observasi secara langsung pada lingkungan kantor tersebut. Pada kegiatan observasi langsung dilakukan secara langsung dengan melakukan pengamatan beberapa aspek penilaian sanitasi lingkungan perkantoran. Pengamatan tersebut menggunakan instrument penilaian yang telah disusun sebelumnya. Instrumen penilaian mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri. Selain itu, pada saat observasi dilengkapi juga dengan kamera sebagai dokumentasi keadaan sanitasi lingkungan di kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur.

Berikut tahapan dalam rancangan inspeksi kesehatan lingkungan sebagai berikut

1. Pengamat membuat instrument penilaian inspeksi yang berdasarkan dengan acuan peraturan perundangan-undangan
2. Pengamat melakukan observasi secara langsung di tempat magang MBKM (Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur)
3. Pengamat mencatat hasil penilaian inspeksi
4. Pengamat melakukan dokumentasi kondisi sanitasi lingkungan sebagai data pendukung

3.2 Lokasi dan Waktu Inspeksi Sanitasi

3.2.1 Lokasi Inspeksi

Kegiatan inspeksi sanitasi kesehatan lingkungan ini dilakukan di tempat magang MBKM yang akan dilaksanakan di kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur yang beralamat di Jalan Wisata Menanggal No.38, Dukuh Menanggal, Kecamatan Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur 60234.

3.2.2 Waktu Inspeksi

Kegiatan inspeksi sanitasi kesehatan lingkungan di kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur akan dilaksanakan pada

Hari/Tanggal : Kamis, 01 Desember 2022

Pukul : 10.00 – selesai

3.3 Teknik Pengambilan Data

3.3.1 Prosedur Inspeksi

Prosedur dalam kegiatan inspeksi sanitasi kesehatan lingkungan ini meliputi beberapa kegiatan, diantaranya

1. Persiapan
 - a. Pembuatan lembar instrument penilaian sanitasi kesehatan lingkungan dengan menetapkan variabel yang mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.
 - b. Membuat pembobotan setiap variabel yang akan dilakukan pengamatan dan skoring penilaian. Kemudian kategori hasil penilaian untuk keseluruhan penilaian.
 - c. Melakukan perizinan dengan pihak kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur terkait pelaksanaan inspeksi sanitasi kesehatan lingkungan.
2. Pelaksanaan
 - a. Menyiapkan lembar instrumen penilaian sanitasi kesehatan lingkungan pada saat melakukan inspeksi.
 - b. Melakukan kegiatan observasi secara langsung dengan melihat setiap variabel yang ditetapkan di instrumen penilaian sanitasi kesehatan lingkungan.
 - c. Mencatat hasil inspeksi sanitasi kesehatan lingkungan berdasarkan komponen penilaian setiap variabel di instrumen penilaian sanitasi kesehatan lingkungan.
3. Pelaporan

- a. Menyusun laporan hasil inspeksi sanitasi kesehatan lingkungan di kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur.
- b. Menyampaikan hasil observasi dan memberikan rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil keseluruhan yang telah dinilai.

3.3.2 Instrumen Inspeksi

Instrumen yang digunakan dalam kegiatan inspeksi sanitasi kesehatan lingkungan di kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur diantaranya

1. Alat tulis
2. Handphone
3. Lembar inspeksi
4. Aplikasi pengukuran pada handphone (*thermometer, sound level meter, luxmeter*)

3.3.3 Variabel Inspeksi

Variabel yang digunakan dalam lembar inspeksi sanitasi kesehatan lingkungan di kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur yaitu sebagai berikut

1. Ruang dan Bangunan
 - a. Bangunan
 - b. Lantai
 - c. Dinding
 - d. Langit-langit
 - e. Atap
 - f. Tangga
2. Udara Ruangan
 - a. Suhu dan kelembapan
 - b. Pertukaran udara
 - c. Debu
 - d. Gas pencemar
 - e. Mikroba
3. Pencahayaan Ruangan
4. Kebisingan
5. Air bersih

6. Toilet
7. Limbah
 - a. Limbah padat/sampah
 - b. Limbah cair
8. Vektor Penyakit

3.3.4 Pembobotan dan Kategori Penilaian

1. Pembobotan Setiap Variabel

Pembobotan pada lembar instrumen penilaian sanitasi kesehatan lingkungan yang diberikan setiap variabel dengan persentase sebagai berikut:

- a. Variabel ruang dan bangunan : 20%
- b. Variabel udara ruangan : 10%
- c. Variabel pencahayaan ruangan : 10%
- d. Variabel kebisingan : 10%
- e. Variabel air bersih : 15%
- f. Variabel toilet : 15%
- g. Variabel limbah : 10%
- h. Variabel vektor penyakit : 10%

Pembobotan pada setiap variabel memperhatikan pada tingkat urgensi dan berhubungan dengan permasalahan kesehatan pekerja serta kesehatan lingkungan.

2. Kategori Penilaian

Cara penilaian pada lembar instrumen sanitasi kesehatan lingkungan di kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur sebagai berikut:

- 1) Setiap sub variabel diberi nilai dengan kondisi observasi langsung di lapangan
- 2) Nilai dijumlah dalam setiap variabel
- 3) Total nilai dalam satu variabel dikalikan dengan bobot yang telah ditentukan.
- 4) Diperoleh skor tiap kategori dengan rumus :

$$\text{Skor} = \text{nilai total} \times \text{bobot}$$

- 5) Skor dari setiap variabel dijumlah dan selanjutnya ditentukan pengkategorian untuk menentukan kriteria sanitasi.

Tabel 3. 8 Kategori Penilaian

Kategori	Skor Perolehan
Sangat Baik	39 – 52
Baik	26 – 38
Sedang	13 – 25
Sangat Kurang Baik	<13

BAB IV

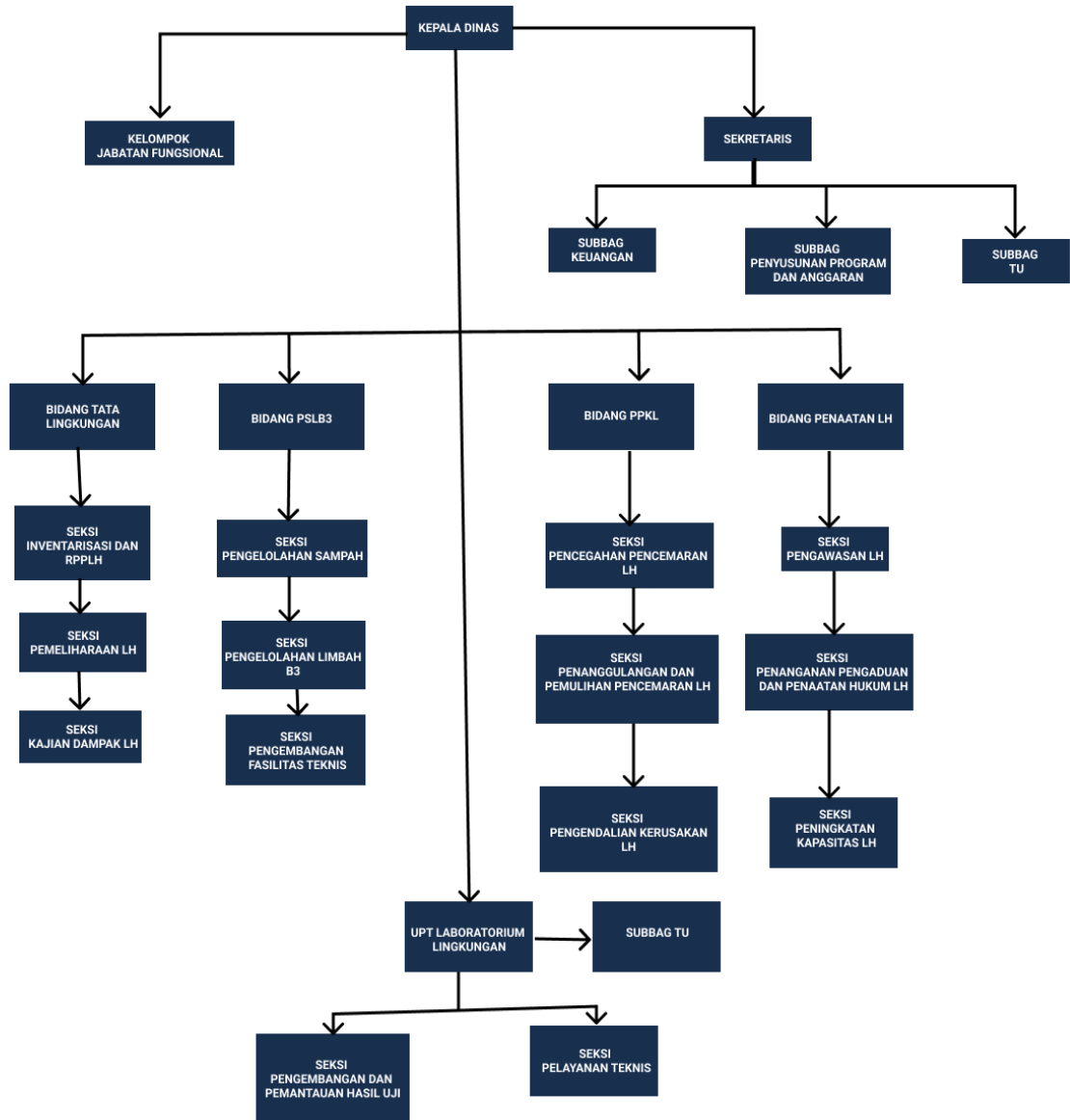
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi Inspeksi

Dinas Lingkungan Hidup atau disebut dengan DLH Provinsi Jawa Timur salah satu instansi pemerintahan yang berlokasi di Jalan Wisata Menanggal No.38, Dukuh Menanggal, Kecamatan Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur. Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur merupakan unsur pelaksana urusan pemerintahan di bidang lingkungan hidup, dipimpin oleh seorang Kepala Dinas yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Gubernur melalui Sekretaris Daerah Provinsi. Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur bertugas membantu urusan pemerintahan yang menjadi kewenangan Pemerintah Provinsi di bidang lingkungan hidup serta tugas pembantuan. Sedangkan dalam melaksanakan tugas, Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur menyelenggarakan fungsi:

- f. Perumusan kebijakan di bidang lingkungan hidup.
- g. Pelaksanaan kebijakan di bidang lingkungan hidup.
- h. Pelaksanaan evaluasi dan pelaporan di bidang lingkungan hidup.
- i. Pelaksanaan administrasi dinas di lingkungan hidup; dan
- j. Pelaksanaan fungsi lain yang diberikan oleh Gubernur terkait dengan tugas dan fungsinya.

Adapun struktur organisasi Dinas Lingkungan Hidup Provinsi yaitu sebagai berikut:



Gambar 4. 1 Struktur Organisasi Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur

Susunan organisasi Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur adalah sebagai berikut

9) Kepala Dinas

Kepala Dinas, mempunyai tugas membantu Gubernur melaksanakan urusan pemerintahan yang menjadi kewenangan Pemerintah Provinsi di bidang lingkungan hidup dan tugas pembantuan

10) Sekretariat

Sekretariat, mempunyai tugas merencanakan, melaksanakan, mengkoordinasikan, dan mengendalikan kegiatan administrasi umum, kepegawaian, perlengkapan, penyusunan program, keuangan, hubungan masyarakat dan protokol.

- d. Sub Bagian Tata Usaha;
- e. Sub Bagian Penyusunan Program dan Anggaran; dan
- f. Sub Bagian Keuangan

11) Bidang Tata Lingkungan

Bidang tata lingkungan, mempunyai tugas merumuskan dan melaksanakan kebijakan teknis di bidang perencanaan, kajian dampak lingkungan, pemeliharaan dan peningkatan kapasitas lingkungan hidup. Bidang tata lingkungan membawahi:

- d. Seksi Inventarisasi dan Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup;
- e. Seksi Kajian Dampak Lingkungan Hidup; dan
- f. Seksi Pemeliharaan Lingkungan Hidup.

12) Bidang Pengelolaan Sampah dan Limbah Berbahaya dan Beracun

Bidang Pengelolaan Sampah dan Limbah Berbahaya dan Beracun, mempunyai tugas merumuskan dan melaksanakan kebijakan teknis serta pengembangan fasilitas teknis pengelolaan sampah dan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Bidang Pengelolaan Sampah dan Limbah Berbahaya dan Beracun membawahi:

- d. Seksi Pengelolaan Sampah;
- e. Seksi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun; dan
- f. Seksi Pengembangan Fasilitas Teknis.

13) Bidang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup

Bidang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup, mempunyai tugas merumuskan dan melaksanakan kebijakan di bidang pencegahan, penanggulangan dan pemulihan pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup. Bidang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup membawahi:

- d. Seksi Pencegahan Pencemaran Lingkungan Hidup;

- e. Seksi Penanggulangan dan Pemulihan Pencemaran Lingkungan Hidup;
dan
- f. Seksi Pengendalian Kerusakan Lingkungan Hidup.

14) Bidang Pengawasan dan Penegakan Lingkungan Hidup

Bidang Pengawasan dan Penegakan Lingkungan Hidup, mempunyai tugas merumuskan dan melaksanakan kebijakan di bidang pembinaan, pengawasan, pengaduan dan pnaatan hukum dan peningkatan kapasitas lingkungan hidup. Bidang Penaatan Lingkungan Hidup membawahi:

- d. Seksi Pengawasan Lingkungan Hidup;
- e. Seksi Penangan Pengaduan dan Penaatan Hukum Lingkungan Hidup;
dan
- f. Seksi Peningkatan Kapasitas Lingkungan Hidup.

15) UPT Laboratorium

UPT Laboratorium mempunyai tugas melaksanakan sebagian tugas Dinas di bidang teknis laboratorium lingkungan, ketatausahaan serta pelayanan masyarakat. UPT Laboratorium Lingkungan membawahi:

- d. Sub Bagian Tata Usaha;
- e. Seksi Pelayanan Teknis; dan
- f. Seksi Pengembangan Laboratorium dan Pemantauan.

16) Kelompok Jabatan Fungsional

Dalam bidang lingkungan hidup terdapat kelompok jabatan fungsional, antara lain: jabatan fungsional pengendali dampak lingkungan, dan jabatan fungsional pengawas lingkungan hidup, sedangkan kelompok jabatan fungsional selain bidang lingkungan hidup, antara lain: jabatan fungsional pranata komputer, dan jabatan fungsional analis kepegawaian.

4.2 Hasil Inspeksi Sanitasi Lingkungan Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur

Hasil inspeksi sanitasi lingkungan yang telah dilaksanakan di Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur disajikan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Hasil Inspeksi Sanitasi Lingkungan Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur

No.	Bobot	Variabel yang Diukur	Nilai	Hasil Pemeriksaan	Keterangan	
1	20%	RUANGAN DAN BANGUNAN				
		A. Bangunan				
		1. Bangunan kuat dan kokoh	5	5		
		2. Bangunan bersih/terpelihara	5	5		
		3. Bangunan tidak menimbulkan gangguan kesehatan maupun kecelakaan	5	5		
		4. Bangunan tidak terletak pada daerah rawan bencana alam	5	5		
		B. Lantai				
		5. Lantai terbuat dari bahan kuat	5	5		
		6. Lantai bersih	5	5		
		7. Permukaan lantai rata	5	5		
		8. Permukaan lantai tidak licin dan bersih	5	5		
		9. Lantai dari bahan kedap air	5	5		
		C. Dinding				
		10. Dinding rata	5	5		
		11. Dinding berwarna terang	5	5		
		12. Dinding dari bahan kedap air	5	5		
		13. Dinding bersih dan mudah dibersihkan	5	5		
		D. Langit-langit				
		14. Langit-langit kuat	5	5		
		15. Langit-langit bersih dan mudah dibersihkan	5	5		
16. Langit-langit berwarna terang	5	5				
17. Ketinggian langit-langit minimal 3,0 m dari lantai	5	5				
E. Atap						

No.	Bobot	Variabel yang Diukur	Nilai	Hasil Pemeriksaan	Keterangan
		18. Atap terbuat dari bahan kuat dan tidak mudah bocor	5	5	
		F. Tangga			
		19. Tangga dapat dilalui minimal 2 orang	5	5	
		20. Tersedia pegangan tangga	5	5	
		21. Anak tangga memiliki ketinggian maksimal 20 cm	4	4	
Total Nilai			104	104	
UDARA RUANGAN					
A. Suhu dan kelembapan					
		1. Suhu: 18-28°C	7	7	
		2. Kelembapan: 40%-60%	7	4	Kelembapan : 80%
B. Pertukaran udara					
		1. Ruang AC dimatikan secara periodic dan mendapat pertukaran udara	3	3	
		2. Membersihkan filter AC secara periodik sesuai ketentuan pabrik (minimal 3 bulan sekali)	3	3	
C. Debu					
		1. Terdapat ventilasi di setiap ruang kerja	5	5	
2	10%	2. Ruang kerja dibersihkan pada pagi dan sore hari menggunakan kain pel atau pompa hampa (vacuum pump)	3	3	
		3. Dinding dibersihkan secara periodic yaitu 2 kali/tahun dan dicat ulang 1 kali setahun	2	2	
D. Gas pencemar					
		1. Pertukaran udara berjalan dengan baik	5	5	
		2. Ruang kerja berjauhan dengan dapur	5	5	
		3. Terdapat larangan merokok di dalam ruang kerja	5	5	
		4. Bahan bangunan tidak berbau menyengat	2	2	
E. Mikroba					

No.	Bobot	Variabel yang Diukur	Nilai	Hasil Pemeriksaan	Keterangan
		1. Karyawan menderita penyakit yang ditularkan melalui udara sementara waktu tidak boleh bekerja	4	4	
		2. Lantai dibersihkan dengan antiseptic	2	2	
		3. Memelihara sistem ventilasi agar berfungsi dengan baik	2	2	
Total Nilai			55	52	
3	10%	PENCAHAYAAN RUANGAN			
		1. Intensitas cahaya ruangan ≥ 100 lux	7	7	
		2. Pencahayaan alam maupun buatan tidak menimbulkan ruangan silau	5	5	
		3. Peletakan bola lampu menghasilkan penyinaran optimal dan mudah dibersihkan	5	5	
		4. Bola lampu yang tidak berfungsi diganti dengan segera	5	5	
Total Nilai			22	22	
4	10%	KEBISINGAN			
		1. Tingkat kebisingan ruang kerja maksimal 85 dBA	7	7	
		2. Sumber bising dapat dikendalikan (terdapat peredam/sekat)	5	5	
Total Nilai			12	12	
5	15%	AIR BERSIH			
		1. Air bersih diperoleh dari PAM/sumber air tanah/sumber yang telah diolah	5	5	
		2. Air bersih cukup untuk memenuhi kebutuhan	6	6	
		3. Kualitas air bersih memenuhi syarat bakteriologis	8	5	
		4. Kualitas air bersih memenuhi syarat kimia	8	5	
		5. Kualitas air bersih memenuhi syarat fisika	8	5	
		6. Kualitas air bersih memenuhi syarat radioaktif	8	5	
7. Pemeriksaan air di laboratorium min.2x setahun	5	3			

No.	Bobot	Variabel yang Diukur	Nilai	Hasil Pemeriksaan	Keterangan
		8. Distribusi air bersih menggunakan sistem perpipaan	5	5	
Total Nilai			53	39	
TOILET					
6	15%	1. Toilet karyawan wanita terpisah dengan toilet untuk karyawan pria.	8	3	Toilet tidak terpisah
		2. Terdapat kamar mandi dan jamban dengan jumlah memadai(*)	8	8	
		3. Jamban dan toilet bersih dan tidak bau	8	6	Sedikit kotor
		4. Lantai kamar mandi kedap air dan tidak licin	5	5	
		5. Lantai kamar mandi bersih dan mudah dibersihkan	5	3	Sedikit kotor
		6. Terdapat wastafel dengan jumlah memadai	5	3	Hanya tersedia 1
		7. Terdapat sabun	3	3	
Total Nilai			42	31	
LIMBAH					
A. Limbah padat/sampah					
7	10%	1. Tersedia tempat sampah untuk menampung limbah padat/sampah	5	5	
		2. Tersedia tempat sampah yang tahan karat untuk menampung limbah padat/sampah	5	5	
		3. Tersedia tempat sampah yang kuat untuk menampung limbah padat/sampah	5	5	
		4. Tersedia tempat sampah yang kedap air untuk menampung limbah padat/sampah	5	5	
		5. Tersedia tempat sampah yang cukup ringan untuk menampung limbah padat/sampah	5	5	
		6. Tersedia penutup pada tempat sampah yang digunakan untuk menampung limbah padat/sampah	5	5	
		7. Tempat sampah yang digunakan untuk menampung limbah padat/sampah memiliki permukaan dalam yang halus	5	5	

No.	Bobot	Variabel yang Diukur	Nilai	Hasil Pemeriksaan	Keterangan
		8. Sampah kering dan sampah basah ditampung dalam tempat sampah yang terpisah.	2	2	
		9. Tersedia tempat pengumpulan sampah sementara	3	3	
		10. Sampah dibersihkan dari ruangan maupun lingkungan perkantoran minimal 2 kali sehari	3	3	
		B. Limbah Cair			
		1. Terdapat saluran pembuangan limbah cair yang tertutup	5	5	
		2. Terdapat saluran pembuangan limbah cair yang kecap air	5	5	
		3. Terdapat saluran pembuangan limbah cair yang tidak bau	5	5	
		4. Terdapat saluran pembuangan limbah cair yang mengalir dengan lancar	5	5	
		5. Terdapat septic tank yang berfungsi	5	5	
		Total Nilai	68	68	
		VEKTOR PENYAKIT			
8	10%	1. Bebas nyamuk (dilihat tanda-tanda jentik)	5	5	
		2. Bebas lalat (dilihat dari adanya tumpukan sampah)	5	5	
		3. Bebas tikus (dilihat tanda-tanda keberadaan tikus, seperti kotoran dll)	5	5	
		Total Nilai	15	15	

Berdasarkan hasil tabel inspeksi sanitasi lingkungan di atas, variabel yang digunakan mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.

Variabel tersebut diantaranya variabel ruang dan bangunan, udara ruangan, pencahayaan ruangan, kebisingan, air bersih, toilet, limbah, dan vektor penyakit. Hasil inspeksi sanitasi lingkungan di Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur setiap variabel dijelaskan sebagai berikut

1. Variabel Ruang dan Bangunan

Kondisi ruang dan bangunan Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur telah memenuhi syarat yang mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri. Hasil variabel tersebut memperoleh nilai total maksimal yaitu sebesar 104. Untuk memperoleh skor maka nilai total variabel dikalikan dengan bobot dari variabel ruang dan bangunan sebesar 20% yang dijabarkan menggunakan menggunakan rumus sebagai berikut

$$\text{Skor} = \text{nilai total} \times \text{bobot}$$

Maka skor variabel ruang dan bangunan yang didapatkan yaitu

$$\text{Skor} = 104 \times 20\% = 20,8$$

Jadi berdasarkan perhitungan rumus di atas, skor variabel ruang dan bangunan yaitu sebesar 20,8.

2. Variabel Udara Ruangan

Dalam sub variabel udara ruangan Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur beberapa telah memenuhi syarat dan tidak memenuhi syarat yang mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri. Adapun sub variabel yang telah memenuhi syarat yaitu sub variabel pertukaran udara, debu, gas pencemar, dan mikroba. Sedangkan sub variabel yang belum memenuhi syarat yaitu suhu dan kelembapan. Suhu dan kelembapan diukur menggunakan aplikasi *thermometer* yang telah diunduh pada handphone dengan hasil pengukuran suhu yaitu 28°C dan kelembapan yaitu 84%. Oleh karena itu, hasil pengukuran tersebut belum memenuhi syarat. Hal tersebut juga bahwa di perkantoran sebagian besar memiliki penggunaan AC tingkat tinggi sehingga menjadi penyebab bahwa hasil pengukuran kelembapan tidak memenuhi syarat.

Hasil variabel udara ruangan memperoleh nilai total sebesar 52 yang selanjutnya dikalikan dengan bobot sebesar 10%. Rumus yang digunakan sebagai berikut

$$\text{Skor} = \text{nilai total} \times \text{bobot}$$

Maka skor variabel udara ruangan yang didapatkan yaitu

$$\text{Skor} = 52 \times 10\% = 5,2$$

Jadi berdasarkan perhitungan rumus di atas, skor variabel udara ruangan yaitu sebesar 5,2.

3. Variabel Pencahayaan Ruangan

Kondisi pencahayaan ruangan di Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur telah memenuhi syarat yang mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri. Hasil variabel tersebut memperoleh nilai total maksimal yaitu sebesar 22. Untuk memperoleh skor maka nilai total variabel dikalikan dengan bobot dari variabel ruang dan bangunan sebesar 10% yang dijabarkan menggunakan menggunakan rumus sebagai berikut

$$\text{Skor} = \text{nilai total} \times \text{bobot}$$

Maka skor variabel pencahayaan ruangan yang didapatkan yaitu

$$\text{Skor} = 22 \times 10\% = 2,2$$

Jadi berdasarkan perhitungan rumus di atas, skor variabel pencahayaan ruangan yaitu sebesar 2,2.

4. Variabel Kebisingan

Kondisi kebisingan di Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur telah memenuhi syarat yang mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri. Hasil variabel tersebut memperoleh nilai total maksimal yaitu sebesar 12. Untuk memperoleh skor maka nilai total variabel dikalikan dengan bobot dari

variabel ruang dan bangunan sebesar 10% yang dijabarkan menggunakan menggunakan rumus sebagai berikut

$$\text{Skor} = \text{nilai total} \times \text{bobot}$$

Maka skor variabel pencahayaan ruangan yang didapatkan yaitu

$$\text{Skor} = 12 \times 10\% = 1,2$$

Jadi berdasarkan perhitungan rumus di atas, skor variabel kebisingan yaitu sebesar 1,2.

5. Variabel Air Bersih

Kondisi air bersih di Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur belum memenuhi syarat yang mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri. Hasil variabel tersebut memperoleh nilai total sebesar 39. Untuk memperoleh skor maka nilai total variabel dikalikan dengan bobot dari variabel ruang dan bangunan sebesar 15% yang dijabarkan menggunakan menggunakan rumus sebagai berikut

$$\text{Skor} = \text{nilai total} \times \text{bobot}$$

Maka skor variabel pencahayaan ruangan yang didapatkai yaitu

$$\text{Skor} = 39 \times 15\% = 5,85$$

Jadi berdasarkan perhitungan rumus di atas, skor variabel air bersih yaitu sebesar 5,85.

6. Variabel Toilet

Kondisi toilet di Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur belum memenuhi syarat yang mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri. Hasil variabel tersebut memperoleh nilai total sebesar 31. Untuk memperoleh skor maka nilai total variabel dikalikan dengan bobot dari variabel ruang dan bangunan sebesar 15% yang dijabarkan menggunakan menggunakan rumus sebagai berikut

$$\text{Skor} = \text{nilai total} \times \text{bobot}$$

Maka skor variabel pencahayaan ruangan yang didapatkan yaitu

$$\text{Skor} = 31 \times 15\% = 4,65$$

Jadi berdasarkan perhitungan rumus di atas, skor variabel toilet yaitu sebesar 4,65.

7. Variabel Limbah

Pengelolaan limbah di Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur telah memenuhi syarat yang mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri. Hasil variabel tersebut memperoleh nilai total maksimal yaitu sebesar 68. Untuk memperoleh skor maka nilai total variabel dikalikan dengan bobot dari variabel ruang dan bangunan sebesar 10% yang dijabarkan menggunakan menggunakan rumus sebagai berikut

$$\text{Skor} = \text{nilai total} \times \text{bobot}$$

Maka skor variabel pencahayaan ruangan yang didapatkan yaitu

$$\text{Skor} = 68 \times 10\% = 6,8$$

Jadi berdasarkan perhitungan rumus di atas, skor variabel limbah yaitu sebesar 6,8.

8. Variabel Vektor Penyakit

Pada variabel vektor penyakit yang telah dilakukan inspeksi di Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur telah memenuhi syarat yang mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri. Hasil variabel tersebut memperoleh nilai total maksimal yaitu sebesar 15. Untuk memperoleh skor maka nilai total variabel dikalikan dengan bobot dari variabel ruang dan bangunan sebesar 10% yang dijabarkan menggunakan menggunakan rumus sebagai berikut

$$\text{Skor} = \text{nilai total} \times \text{bobot}$$

Maka skor variabel pencahayaan ruangan yang didapatkan yaitu

$$\text{Skor} = 15 \times 10\% = 1,5$$

Jadi berdasarkan perhitungan rumus di atas, skor variabel vektor penyakit yaitu sebesar 1,5.

Selanjutnya masing-masing variabel telah memiliki skor yang akan dijumlahkan untuk menentukan kategori kriteria sanitasi. Berdasarkan hasil inspeksi dan perhitungan skor masing-masing variabel di atas didapatkan skor untuk kategori kriteria sanitasi sebagai berikut

1. Skor variabel ruang dan bangunan : 20,8
2. Skor variabel udara ruangan : 5,2
3. Skor variabel pencahayaan ruangan : 2,2
4. Skor variabel kebisingan : 1,2
5. Skor variabel air bersih : 5,85
6. Skor variabel toilet : 4,65
7. Skor variabel limbah : 6,8
8. Skor variabel vektor penyakit : 1,5

Apabila keseluruhan skor di atas dijumlahkan didapatkan skor hasil akhir yaitu 48,2. Skor tersebut yang berarti bahwa berdasarkan hasil inspeksi sanitasi lingkungan Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur memiliki kriteria sanitasi sangat baik.

Meskipun hasil inspeksi sanitasi lingkungan Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur dengan kriteria sanitasi sangat baik tentunya masih terdapat beberapa hal yang diperlukan upaya perbaikan dalam menunjang hasil inspeksi sanitasi lingkungan yang lebih baik lagi. Upaya perbaikan yang dapat dilakukan sesuai hasil inspeksi sanitasi lingkungan yakni sebagai berikut:



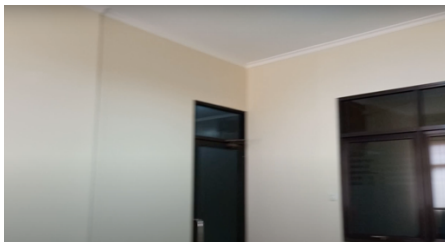
- a. Melakukan pemantauan kualitas air bersih secara berkala minimal 2 kali dalam setahun.
- b. Memberikan fasilitas toilet pada setiap bidang kerja yang terpisah antara toilet karyawan laki-laki dan perempuan.






- c. Kebersihan jamban dan lantai toilet lebih diperhatikan kembali, setidaknya toilet dibersihkan oleh petugas kebersihan minimal 1 kali dalam sehari dan diberikan pengharum ruangan agar lebih harum.
- d. Ketersediaan wastafel di setiap toilet minimal 2 wastafel yang digunakan terpisah antara karyawan laki-laki dan perempuan.





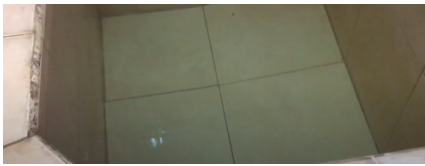
4.3 Hasil Dokumentasi Inspeksi Sanitasi Lingkungan Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur

Hasil dokumentasi inspeksi sanitasi lingkungan yang telah dilaksanakan di Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur disajikan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Hasil Dokumentasi Inspeksi Sanitasi Lingkungan Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur

No	Variabel yang Diukur	Hasil Dokumentasi	Keterangan
1	Ruang dan Bangunan		
	A. Bangunan		Bangunan kuat dan kokoh, terpelihara, tidak menimbulkan gangguan kesehatan, dan tidak terletak di rawan bencana alam.
	B. Lantai		Lantai terbuat dari bahan kuat, bersih, permukaan rata, tidak licin, dan kedap air.
	C. Dinding		Dinding rata, berwarna terang, bahan kedap air, bersih dan mudah dibersihkan.

	D. Langit-Langit		Langit-langit kuat, bersih dan mudah dibersihkan, berwarna terang, dan ketinggian minimal 3,0 meter dari lantai.
	E. Atap		Atap terbuat dari bahan kuat dan tidak mudah bocor.
	F. Tangga		Tangga dapat dilalui 2 orang, tersedia pegangan tangga, dan ketinggian anak tangga tidak melebihi 20 cm
2	Udara Ruangan		
	A. Suhu dan Kelembapan		Suhu : 27°C Kelembapan : 84%.
	B. Pertukaran udara, debu, dan gas pencemar		Ruang AC dimatikan secara periodic, terdapat ventilasi di setiap ruang kerja, pertukaran udara berjalan baik, ruang kerja berjauhan

			dengan dapur, terdapat larangan merokok, dan bahan bangunan tidak menyengat.
3	Pencahayaayaan Ruangan		
	Intensitas cahaya	 	Intensitas cahaya 294 lux, pencahayaan alam/buatan tidak silau, dan peletakkan bola lampu optimal serta mudah dibersihkan
4	Kebisingan		
	Tingkat kebisingan		Tingkat kebisingan 60,8 dBA dan meskipun berdekatan dengan jalan tol akan tetapi dapat dikendalikan.
5	Air Bersih		Diperoleh dari PAM, cukup untuk memenuhi kebutuhan, distribusi sistem perpipaan, dan pemeriksaan air

			di laboratorium belum berkala.
6	Toilet	  	Toilet tidak terpisah antara karyawan laki-laki dan perempuan, tersedia hanya 1 wastafel, lantai sedikit kotor, dan jamban sedikit kotor.
7	Limbah	 	Tersedia tempat sampah padat dan limbah cair yang memenuhi syarat
8	Vektor Penyakit		Tidak terdapat jentik pada air, tidak terdapat lalat di sekitar tumpukan

			<p>sampah, dan tidak terdapat tikus.</p>
--	--	--	--

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Kondisi ruang dan bangunan Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur telah memenuhi syarat pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.
2. Dalam sub variabel udara ruangan Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur beberapa telah memenuhi syarat dan tidak memenuhi syarat pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.
3. Kondisi pencahayaan ruangan di Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur telah memenuhi syarat pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.
4. Kondisi kebisingan di Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur telah memenuhi syarat pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.
5. Kondisi air bersih di Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur belum memenuhi syarat pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.
6. Kondisi toilet di Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur belum memenuhi syarat pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.
7. Pengelolaan limbah di Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur telah memenuhi syarat pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.

8. Pada variabel vektor penyakit yang telah dilakukan inspeksi di Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur telah memenuhi syarat pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.
9. Hasil inspeksi sanitasi lingkungan Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur termasuk kriteria sanitasi sangat baik.

5.2 Saran

Mengupayakan perbaikan yang telah direkomendasikan sesuai hasil inspeksi sanitasi lingkungan yang mencakup sebagai berikut:

- a. Melakukan pemantauan kualitas air bersih secara berkala minimal 2 kali dalam setahun.
- b. Memberikan fasilitas toilet pada setiap bidang kerja yang terpisah antara toilet karyawan laki-laki dan perempuan.
- c. Kebersihan jamban dan lantai toilet lebih diperhatikan kembali, setidaknya toilet dibersihkan oleh petugas kebersihan minimal 1 kali dalam sehari dan diberikan pengharum ruangan agar lebih harum.
- d. Ketersediaan wastafel di setiap toilet minimal 2 wastafel yang digunakan terpisah antara karyawan laki-laki dan perempuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Maniiah, G., Raharjo, M., & Astorina, N. (2016). Faktor Lingkungan yang Berhubungan dengan Kejadian Leptospirosis di Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(3), 792–798. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkm>.
- Mardhatillah, S., Ambiar, R., & Erlyn, P. (2020). *Overview of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) in the working area of Puskesmas Dempo Palembang*. *Journal Mesina*, 1, 23–32.
- Marinda, D., & Ardillah, Y. (2019). Implementasi Penerapan Sanitasi Tempat-tempat Umum Pada Rekreasi Benteng Kuto Besak Kota Palembang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 18(2), 89–97. <https://doi.org/10.14710/jkli.18.2.89-97>.
- Maskun, Hasanuddin, B., & Rossanty, N. (2016). Pengaruh Stres dan Konflik Kerja Terhadap Kinerja Pegawai Pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Palu. *Jurnal Ilmu Manajemen Universitas Tadulako*, 2(3), 251–260.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2002). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.
- Priesley, F., Reza, M., & Rusjdi, S. R. (2018). Hubungan Perilaku Pemberantasan Sarang Nyamuk dengan Menutup, Menguras dan Mendaur Ulang Plus (PSN M Plus) terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kelurahan Andalas. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(1), 124–130. <http://jurnal.fk.unand.ac.id>.
- Putri, D., & Mulyono. (2018). *Relation Among Distance Monitor, Duration of Computer, Screen Display and Lighting with Complaints of Eye Fatigue*. *The Indonesia Journal of Occupational Safety and Health*, 7(1), 1–10.
- Ramlan, J., & Sumihardi. (2018). *Sanitasi Industri dan K3*.
- Sunyanti. (2019). Keluhan Kelelahan Mata pada Pekerja Pengguna Komputer di Perusahaan Travel di Kolaka Raya. *Jurnal Keselamatan Kesehatan Kerja Dan Lindungan Lingkungan*, 05(02), 168–177. <http://jurnal.d4k3.uniba-bpn.ac.id>.
- Syakbanah, N. L., & Fuad, A. (2021). *Human Leptospirosis Outbreak: A Year After the 'Cempaka' Tropical Cyclone*. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN*, 13(4), 211. <https://doi.org/10.20473/jkl.v13i4.2021.211-218>.
- Universitas Pembangunan Indonesia. (2016). *Sanitasi Lingkungan*.
- Wirata, R., & Saputro, D. (2016). Analisa Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Leptospirosis. *Jurnal Kesehatan*, 2(2), 1–7.

Yulianti, S., & Liana, L. (2022). Pengaruh Lingkungan Kerja dan Stres Kerja terhadap Kinerja Karyawan pada Dinas Lingkungan idup Kota Semarang. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Dan Keuangan*, 4(7), 2879–2890. <https://journal.ikopin.ac.id/index.php/fairvalue>.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Formulir Inspeksi Sanitasi Lingkungan

FORMULIR INSPEKSI SANITASI LINGKUNGAN
DINAS LINGKUNGAN HIDUP PROVINSI JAWA TIMUR

IDENTITAS	
Nama Instansi	
Alamat Instansi	
Jumlah Karyawan	
a. Pria	
b. Wanita	
Penanggung Jawab Instansi	
Tanggal Pemeriksaan	

Tabel Form IKL

No.	Bobot	Variabel yang Diukur	Nilai	Hasil Pemeriksaan	Keterangan	
1	20%	RUANGAN DAN BANGUNAN				
		A. Bangunan				
		1. Bangunan kuat dan kokoh	5			
		2. Bangunan bersih/terpelihara	5			
		3. Bangunan tidak menimbulkan gangguan kesehatan maupun kecelakaan	5			
		4. Bangunan tidak terletak pada daerah rawan bencana alam	5			
		B. Lantai				
		5. Lantai terbuat dari bahan kuat	5			
		6. Lantai bersih	5			
		7. Permukaan lantai rata	5			
8. Permukaan lantai tidak licin dan bersih	5					
9. Lantai dari bahan kedap air	5					
C. Dinding						
10. Dinding rata	5					

No.	Bobot	Variabel yang Diukur	Nilai	Hasil Pemeriksaan	Keterangan	
		11. Dinding berwarna terang	5			
		12. Dinding dari bahan kedap air	5			
		13. Dinding bersih dan mudah dibersihkan	5			
		D. Langit-langit				
		14. Langit-langit kuat	5			
		15. Langit-langit bersih dan mudah dibersihkan	5			
		16. Langit-langit berwarna terang	5			
		17. Ketinggian langit-langit minimal 3,0 m dari lantai	5			
		E. Atap				
		18. Atap terbuat dari bahan kuat dan tidak mudah bocor	5			
		F. Tangga				
		19. Tangga dapat dilalui minimal 2 orang	5			
		20. Tersedia pegangan tangga	5			
21. Anak tangga memiliki ketinggian maksimal 20 cm	4					
Total Nilai			104			
2	10%	UDARA RUANGAN				
		A. Suhu dan kelembapan				
		1. Suhu: 18-28°C	7			
		2. Kelembapan: 40%-60%	7			
		B. Pertukaran udara				
		1. Ruang AC dimatikan secara periodic dan mendapat pertukaran udara	3			
		2. Membersihkan filter AC secara periodik sesuai ketentuan pabrik (minimal 3 bulan sekali)	3			
		C. Debu				
1. Terdapat ventilasi di setiap ruang kerja	5					
2. Ruang kerja dibersihkan pada pagi dan sore hari menggunakan kain pel atau pompa hampa (vacuum pump)	3					

No.	Bobot	Variabel yang Diukur	Nilai	Hasil Pemeriksaan	Keterangan	
		3. Dinding dibersihkan secara periodic yaitu 2 kali/tahun dan dicat ulang 1 kali setahun	2			
		D. Gas pencemar				
		1. Pertukaran udara berjalan dengan baik	5			
		2. Ruang kerja berjauhan dengan dapur	5			
		3. Terdapat larangan merokok di dalam ruang kerja	5			
		4. Bahan bangunan tidak berbau menyengat	2			
		E. Mikroba				
		1. Karyawan menderita penyakit yang ditularkan melalui udara sementara waktu tidak boleh bekerja	4			
		2. Lantai dibersihkan dengan antiseptic	2			
		3. Memelihara sistem ventilasi agar berfungsi dengan baik	2			
		Total Nilai			55	
3	10%	PENCAHAYAAN RUANGAN				
		1. Intensitas cahaya ruangan ≥ 100 lux	7			
		2. Pencahayaan alam maupun buatan tidak menimbulkan ruangan silau	5			
		3. Peletakan bola lampu menghasilkan penyinaran optimal dan mudah dibersihkan	5			
		4. Bola lampu yang tidak berfungsi diganti dengan segera	5			
Total Nilai			22			
4	10%	KEBISINGAN				
		1. Tingkat kebisingan ruang kerja maksimal 85 dBA	7			
		2. Sumber bising dapat dikendalikan (terdapat peredam/sekat)	5			
Total Nilai			12			
5	15%	AIR BERSIH				

No.	Bobot	Variabel yang Diukur	Nilai	Hasil Pemeriksaan	Keterangan	
		1. Air bersih diperoleh dari PAM/sumber air tanah/sumber yang telah diolah	5			
		2. Air bersih cukup untuk memenuhi kebutuhan	6			
		3. Kualitas air bersih memenuhi syarat bakteriologis	8			
		4. Kualitas air bersih memenuhi syarat kimia	8			
		5. Kualitas air bersih memenuhi syarat fisika	8			
		6. Kualitas air bersih memenuhi syarat radioaktif	8			
		7. Pemeriksaan air di laboratorium min.2x setahun	5			
		8. Distribusi air bersih menggunakan sistem perpipaan	5			
Total Nilai			53			
6	15%	TOILET				
		1. Toilet karyawan wanita terpisah dengan toilet untuk karyawan pria.	8			
		2. Terdapat kamar mandi dan jamban dengan jumlah memadai(*)	8			
		3. Jamban dan toilet bersih dan tidak bau	8			
		4. Lantai kamar mandi kedap air dan tidak licin	5			
		5. Lantai kamar mandi bersih dan mudah dibersihkan	5			
		6. Terdapat wastafel dengan jumlah memadai	5			
		7. Terdapat sabun	3			
Total Nilai			42			
7	10%	LIMBAH				
		A. Limbah padat/sampah				
		1. Tersedia tempat sampah untuk menampung limbah padat/sampah	5			
2. Tersedia tempat sampah yang tahan karat untuk menampung limbah padat/sampah	5					

No.	Bobot	Variabel yang Diukur	Nilai	Hasil Pemeriksaan	Keterangan
		3. Tersedia tempat sampah yang kuat untuk menampung limbah padat/sampah	5		
		4. Tersedia tempat sampah yang kedap air untuk menampung limbah padat/sampah	5		
		5. Tersedia tempat sampah yang cukup ringan untuk menampung limbah padat/sampah	5		
		6. Tersedia penutup pada tempat sampah yang digunakan untuk menampung limbah padat/sampah	5		
		7. Tempat sampah yang digunakan untuk menampung limbah padat/sampah memiliki permukaan dalam yang halus	5		
		8. Sampah kering dan sampah basah ditampung dalam tempat sampah yang terpisah.	2		
		9. Tersedia tempat pengumpulan sampah sementara	3		
		10. Sampah dibersihkan dari ruangan maupun lingkungan perkantoran minimal 2 kali sehari	3		
		B. Limbah Cair			
		1. Terdapat saluran pembuangan limbah cair yang tertutup	5		
		2. Terdapat saluran pembuangan limbah cair yang kedap air	5		
		3. Terdapat saluran pembuangan limbah cair yang tidak bau	5		
		4. Terdapat saluran pembuangan limbah cair yang mengalir dengan lancar	5		
		5. Terdapat septic tank yang berfungsi	5		
		Total Nilai	68		
		VEKTOR PENYAKIT			
8	10%	1. Bebas nyamuk (dilihat tanda-tanda jentik)	5		
		2. Bebas lalat (dilihat dari adanya tumpukan sampah)	5		

No.	Bobot	Variabel yang Diukur	Nilai	Hasil Pemeriksaan	Keterangan
		3. Bebas tikus (dilihat tanda-tanda keberadaan tikus, seperti kotoran dll)	5		
Total Nilai			15		

Lampiran 2. Acuan Peraturan

**KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 1405/MENKES/SK/XI/2002**

TENTANG

**PERSYARATAN KESEHATAN LINGKUNGAN KERJA
PERKANTORAN DAN INDUSTRI**

MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang : bahwa untuk mencegah timbulnya gangguan kesehatan dan pencemaran lingkungan di perkantoran dan industri, perlu ditetapkan Keputusan Menteri Kesehatan tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri;

- Mengingat :
1. Undang-undang Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Tahun 1992 Nomor 100, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3495);
 2. Undang-undang Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, (Lembaran Negara Tahun 1997 Nomor 68, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3699);
 3. Undang-undang Nomor 22 Tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Tahun 1999 Nomor 60, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3839);
 4. Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 1996 tentang Tenaga Kesehatan (Lembaran Negara Tahun 1996 Nomor 49, tambahan Lembaran Negara Nomor 3637);
 5. Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (Lembaran Negara Tahun 1999 Nomor 31, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3815);
 6. Peraturan Pemerintah Nomor 25 Tahun 2000 tentang Kewenangan Pemerintah dan Kewenangan Propinsi, Sebagai Daerah Otonom (Lembaran Negara Tahun 2000 Nomor 54, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3952);
 7. Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2001 tentang Pembinaan dan Pengawasan atas Penyelenggaraan Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Tahun 2001 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4090);
 8. Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pencemaran Air (Lembaran Negara Tahun 2001 Nomor 153, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4161);
 9. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1277/Menkes/SK/ XI/2001 tentang Organisasi dan Tata Kerja Departemen Kesehatan;
 10. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 907/Menkes/ SK/VII/ 2002 tentang Syarat-syarat Dan Pengawasan Kualitas Air Minum;

**TUGAS INDIVIDU UJIAN AKHIR SEMESTER
MATA KULIAH ASPEK KESEHATAN LINGKUNGAN
DALAM PENANGANAN BENCANA**

**ANALISIS PROSEDUR PELAKSANAAN TANGGAP DARURAT
UPT LABORATORIUM DINAS LINGKUNGAN HIDUP PROVINSI
JAWA TIMUR**



Oleh :

CHERILLIA TRIA MEGA CANDRA KARTIKA

NIM. 101911133127

**DEPARTEMEN KESEHATAN LINGKUNGAN
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2022

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara geografis negara Indonesia merupakan negara kepulauan dimana terletak di pertemuan empat lempeng, diantaranya lempeng Benua Asia, Benua Australia, lempeng Samudera Hindia dan Pasifik (Moerwanto & Zulfan, 2020). Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2019), kondisi tersebut menjadikan negara Indonesia berpotensi terhadap rawan bencana seperti tanah longsor, gempa bumi, banjir, tsunami, dan letusan gunung berapi (Jahirin & Sunsun, 2021). Bencana tersebut tentunya memberikan dampak pada masyarakat di sekitar lokasi terjadinya bencana seperti rumah roboh atau rusak, kehilangan anggota keluarga, luka parah, hingga berujung pada kematian.

Seperi yang diketahui bahwa belakangan ini telah banyak terjadi bencana di Indonesia. BNPB mencatat ada 5.402 kejadian benca yang melanda sepanjang tahun 2021 dengan komposisi mayoritas 99,5% dari kejadian merupakan bencana hidrometeorologi. Jumlah tersebut merupakan hasil verifikasi dan validasi data bencana sepanjang tahun 2021 berdasarkan data dari seluruh provinsi dan kabupaten/kota melalui Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD). Dari bencana tersebut didominasi antara lain bencana banjir yang terjadi sebanyak 1.794 kejadian, 1.577 cuaca ekstream, 1.321 tanah longsor, 579 kebakaran hutan dan lahan, 91 gelombang pasang dan abrasi, 24 gempa bumi, 15 kekeringan, 1 erupsi gunung berapi. Dampak yang ditimbulkan menyebabkan 728 orang meninggal dunia, 87 orang hilang, 14.915 luka-luka, 7.630.692 menderita dan mengungsi, 158.658 rumah rusak, 4.445 fasilitas umum rusak, 664 kantor rusak, dan 505 jembatan rusak.

Terdapat lima provinsi dengan kejadian bencana terbanyak di tahun 2021 yaitu Jawa Barat (1.358 kejadian bencana), Jawa Tengah (622 kejadian bencana), Jawa Timur (366 kejadian bencana), Aceh (279 kejadian bencana), dan Kalimantan Selatan (272 kejadian bencana). Jumlah kejadian mengalami kenaikan sebesar 16,2% jika dibandingkan dengan tahun 2020 tercatat sebanyak 4.649 kejadian bencana. Kejadian bencana yang menonjol mengakibatkan korban jiwa dan rumah

rusak di tahun 2021 adalah gempa bumi di Mamuju, Sulawesi Barat dan siklon seroja di Nusa Tenggara Timur.

Pada tahun 2022 sepanjang 1 Januari hingga 26 Agustus 2022 mencatat telah terjadi 1.902 bencana alam yang melanda di Indonesia. Sama seperti di tahun 2022 bahwa kejadian bencana di Indonesia masih didominasi oleh hidrometeorologi. Kejadian bencana tersebut meliputi 737 peristiwa banjir, 687 akibat cuaca ekstrem, 364 kejadian tanah longor, 11 kejadian gelombang pasang dan abrasi, dan 12 kejadian gempa bumi. Akibat yang ditimbulkan dari kejadian bencana tersebut terdampak dna mengungsi sekitar 2.399.287 orang, 98 orang meninggal dunia, 15 orang hilang, 670 orang mengalami luka-luka, 4.290 rumah rusak berat, 4.819 rumah rusak sedang, 16.035 rumah rusak ringan, dan 432.483 rumah terendam. Selain itu, sejumlah fasilitas umum juga mengalami kerusakan dengan rincian terdapat 401 fasilitas pendidikan, 178 fasilitas peribadatan, 66 fasilitas kesehatan rusak, 81 kantor rusak, dan 94 jembatan.

Meningkatnya frekuensi dan intensitas kejadian bencana dari tahun ke tahun maka diperlukan mitigasi bencana sebagai upaya mengurangi risiko terhadap adanya bencana, salah satunya melalui kesiapsiagaan tanggap darurat. UPT Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur merupakan salah laboratorium yang memiliki tugas melaksanakan sebagian tugas dinas di bidang teknis laboratorium lingkungan. Selain itu, juga menerima layanan masyarakat dari luar yang ingin mengajukan pengujian sampel di laboratorium tersebut. Seperti yang diketahui laboratorium memiliki risiko tingkat tinggi apabila terjadi potensi bahaya sehingga tidak terjadi kejadian kecelakaan atau hal lainnya berakibat fatal. Adanya prosedur pelaksanaan tanggap di laboratorium memberikan pedoman cara mengantisipasi keadaan darurat yang memerlukan penanganan segera.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, didapatkan rumusan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana prosedur pelaksanaan tanggap darurat di UPT Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur?

2. Bagaimana evaluasi dari prosedur pelaksanaan tanggap darurat di UPT Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penulisan laporan ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui prosedur pelaksanaan tanggap darurat di UPT Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur.
2. Mampu mengevaluasi prosedur pelaksanaan tanggap darurat di UPT Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum UPT Laboratorium Lingkungan DLH Prov Jawa Timur

UPT Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu UPT yang di bawah naungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur. UPT Laboratorium Lingkungan terletak di Jalan Wisata Menanggal No.38, Dukuh Menanggal, Kecamatan Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur. Jam pelayanan operasional UPT Laboratorium Lingkungan mulai pukul 08.00 – 16.00 WIB.

Berdasarkan struktur organisasi Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur mempunyai tugas melaksanakan tugas dinas di bidang teknis laboratorium lingkungan, ketatausahaan serta pelayanan masyarakat. UPT Laboratorium Lingkungan membawahi:

- a. Sub Bagian Tata Usaha
- b. Seksi Pelayanan Teknis
- c. Seksi Pengembangan Laboratorium dan Pemantauan

2.2 Bencana

Menurut Kepmenkes (2006), bencana atau *disaster* merupakan suatu peristiwa yang terjadi secara mendadak atau tidak terencana secara perlahan atau berlanjut berujung menimbulkan dampak terhadap pola kehidupan normal atau rusaknya ekosistem, sehingga diperlukan tindakan darurat untuk memberikan pertolongan dan menyelamatkan korban manusia maupun lingkungannya (Juharoh, 2020). Sedangkan menurut International Council of Nursing (2000) dalam penelitian Jahirin & Sunsun (2021), bencana adalah kerusakan dalam komunitas atau sosial yang menimbulkan kerugian secara luas pada manusia, material maupun lingkungan. Negara Indonesia secara garis besar memiliki 13 ancaman bencana. Ancaman bencana tersebut diantaranya gempa bumi, tsunami, banjir, tanah longsor, letusan gunung berapi, gelombang ekstrem dan abrasi, cuaca ekstrem, kekeringan, kebakaran hutan dan lahan, kebakaran gedung dan pemukiman, epidemi dan wabah penyakit, gagal teknologi, dan konflik sosial (BNPB, 2012).

2.3 Manajemen Bencana

Menurut (Jahirin & Sunsun, 2021), manajemen bencana adalah suatu proses terpadu, dinamis, dan berkelanjutan dalam rangka meningkatkan kualitas tindakan yang berhubungan dengan observasi, analisis dan pencegahan bencana, mitigasi, kesiapsiagaan, peringatan dini, penanganan darurat, rehabilitasi, dan rekonstruksi bencana. Terdapat tiga aspek mendasar dalam manajemen bencana (Nursyabani et al., 2020), yaitu:

1. Respons terhadap bencana;
2. Kesiapsiagaan menghadapi bencana; dan
3. Inimisasi (mitigasi) efek bencana.

Ketiga aspek manajemen bencana tersebut bersesuaian dengan fase-fase dalam apa yang disebut sebagai “siklus bencana”. Secara umum, kegiatan manajemen bencana dibagi menjadi tiga kegiatan utama, diantaranya fase pra bencana, saat bencana, dan pasca bencana. Ketiga kegiatan tersebut termasuk satu kesatuan yang menjadi upaya penanggulangan bencana (Fitrianto, 2020). Berdasarkan Ulum (2014), menyatakan bahwa terdapat beberapa faktor dalam upaya penanggulangan bencana melalui konsep manajemen bencana (Fitrianto, 2020) yaitu sebagai berikut :

- a. Komitmen politik pemerintah (membangun mekanisme yang berkelanjutan).
- b. Sistem informasi manajemen, partisipasi komunitas/masyarakat, mobilisasi.
- c. Penyebaran sumber daya.

2.4 Kesiapsiagaan Bencana

Kesiapsiagaan bencana merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari manajemen bencana. Kesiapsiagaan menghadapi bencana adalah kondisi yang menggambarkan masyarakat baik secara individu atau kelompok yang telah diberikan pelatihan sehingga mampu secara fisik dan juga psikis dalam menghadapi bencana (Jahirin & Sunsun, 2021). Tujuan khusus adanya kesiapsiagaan bencana untuk menjamin bahwa sistem, prosedur, dan sumber daya yang tepat bersiap

berperan masing-masing sesuai yang telah ditentukan untuk memberikan bantuan secara efektif dan segera bagi korban bencana (Fitriani et al., 2021). Dengan begitu, akan mempermudah langkah-langkah pemulihan dan rehabilitasi.

Menurut BNPB (2012 dalam penelitian Juharoh (2020), terdapat indikator untuk memperkuat kesiapsiagaan terhadap bencana secara responsif dan efektif di semua tingkat. Indikator tersebut antara lain:

1. Tersedianya kebijakan, kapasitas teknis kelembagaan serta mekanisme penanganan darurat bencana yang kuat dengan perspektif mengurangi risiko bencana dalam pelaksanaannya/
2. Tersedia rencana kontinjensi bencana yang berpotensi terjadi yang siap di semua jenjang termasuk pemerintahan, pengadaan latihan untuk menguji dan mengembangkan program-program tanggap darurat bencana.
3. Tersedia cadangan finansial dan logistic serta mekanis antisipasi yang siap dalam mendukung upaya penanganan darurat yang efektif dan pemulihan pasca bencana.
4. Tersedia prosedur yang relevan untuk melakukan tinjauan pasca bencana terhadap pertukaran informasi yang relevansi selama masa tanggap darurat.

2.5 Mitigasi Bencana

Menurut Peraturan Pemerintah RI No.21 Tahun 2008 Tentang Penyelenggaraan dan Penanggulangan Bencana, bahwa mitigasi merupakan rangkaian upaya dalam rangka mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana. Sedangkan menurut Ramli (2010), mitigasi bencana adalah suatu upaya mencegah atau mengurangi dampak atau akibat yang ditimbulkan akibat terjadinya bencana (Atmojo, 2020). Seperti yang diketahui bahwa tidak mungkin untuk mencegah terjadinya bencana yang sifatnya alami akan tetapi dampak kerusakan yang ditimbulkan dapat diminimalisir melalui mitigasi bencana.

Kegiatan mitigasi bencana (PP RI, 2008) dilakukan melalui:

1. Perencanaan dan pelaksanaan penataan ruang yang berdasarkan pada analisis risiko bencana;

2. Pengaturan pembangunan, pembangunan infrastruktur, dan tata bangunan;
dan
3. Penyelenggaraan pendidikan, pelatihan, dan penyuluhan, baik secara konvensional maupun modern.

BAB III

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Prosedur Pelaksanaan Tanggap Darurat Di UPT Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur

Dalam pencegahan dan penanganan bencana, UPT Laboratorium Lingkungan DLH Provinsi Jatim membuat dokumen prosedur pelaksanaan tanggap darurat di laboratorium Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur. Tujuan prosedur tersebut memberikan pedoman cara mengantisipasi keadaan darurat yang memerlukan penanganan segera sehingga tidak menyebabkan kecelakaan dengan dampak yang fatal. Prosedur ini juga berhubungan dengan sistem tanggap darurat yang meliputi struktur organisasi tanggap darurat, fasilitas, komunikasi dan kegiatan evakuasi dalam menghadapi keadaan darurat yang telah teridentifikasi dan kemungkinan terjadi di UPT Laboratorium Lingkungan DLH Provinsi Jawa Timur.

Pada dokumen pelaksanaan dijelaskan terkait beberapa definisi yang berkaitan dengan prosedur pelaksanaan tanggap darurat, antara lain

1. Keadaan darurat: Suatu kondisi yang tidak diinginkan dimana terjadi kebakaran, ledakan, pencemaran, gempa bumi, longsor, huru hara atau kondisi lain yang menimbulkan kerusakan terhadap asset UPT Laboratorium Lingkungan atau menimbulkan cedera terhadap manusia atau pencemaran lingkungan dan terganggunya jalannya operasional UPT Laboratorium Lingkungan.
2. Tempat berkumpul : Tempat yang dianggap aman untuk berkumpul bila ada evakuasi terhadap semua personil di dalam areal UPT Laboratorium Lingkungan.
3. Tim Tanggap Darurat: Personil yang telah diberi pelatihan untuk pelaksanaan tanggap darurat dan pencegahannya.
4. APAR adalah Alat Pemadam Api Ringan, yaitu alat pemadam api berkapasitas kecil yang mudah dibawa dan dapat digunakan oleh satu orang untuk memadamkan api pada awal terjadi kebakaran.
5. APD adalah peralatan keselamatan yang terkait dengan bencana alam atau kebakaran.

6. DAMKAR adalah kesatuan unit pemadam kebakaran termasuk personil dan peralatannya untuk menanggulangi kebakaran kantor, perumahan dan lahan
7. Area Evakuasi adalah tempat berkumpul yang aman bagi karyawan yang tidak terlibat langsung dalam proses penanggulangan keadaan darurat.
8. Pencegahan/Preventif adalah suatu tindakan untuk mencegah/menghindarkan diri dari sumber ancaman bahaya.
9. Penanggulangan / Represif tindakan secepatnya untuk menanggulangi / mencegah meluasnya bahaya sumber api kebakaran dengan menggunakan sarana pemadam kebakaran yang ada.

Acuan dokumen prosedur pelaksanaan prosedur pelaksanaan tanggap darurat di laboratorium yaitu sebagai berikut:

1. KAN K-01.10_Persyaratan Tambahan Akreditasi Laboratorium Pengujian Parameter Kualitas Lingkungan.
2. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 23 Tahun 2020 lampiran II
3. OSHAS 18001 : 2007 Klausul 4.4.7 (Persiapan Tanggap Darurat).

Pada dokumen prosedur pelaksanaan juga dilengkapi dengan tahapan-tahapan dalam tanggap darurat. Tahapan-tahapan diantaranya

1. Persiapan kesiagaan
 - a. UPT Laboratorium Lingkungan membentuk Tim Tanggap Darurat yang sudah termasuk tim DAMKAR didalamnya serta menyediakan peralatan tanggap darurat (damkar, APD, P3K) yang sesuai dengan peraturan pemerintah.
 - b. UPT Laboratorium Lingkungan membuat instruksi kerja tanggap darurat, membuat peta jalur evakuasi dan memasang tanda evakuasi yang jelas (terlihat dan mudah dibaca) serta disosialisasikan keseluruhan karyawan dan penghuni perumahan untuk dipahami.
 - c. UPT Laboratorium Lingkungan harus membuat rencana pelatihan tanggap darurat dan melakukan simulasi.
2. Tidak terjadi kondisi darurat
 - a. Pelatihan/ uji coba tanggap darurat dilaksanakan sesuai dengan rencana yang tertulis pada Jadwal Pelatihan/ Uji Coba Tanggap Darurat.

- b. Hasil dari pelatihan/ uji coba tanggap darurat akan didokumentasikan, dievaluasi dan dibuatkan laporannya, apabila terdapat perubahan maka akan direvisi sesuai kebutuhan.
 - c. Apabila dari hasil pelatihan/ uji coba tanggap darurat dirasakan perlu adanya peningkatan pengetahuan maupun keterampilan dari TimTanggap Darurat maka dapat dilakukan pelatihan ulang atau tambahan pelatihan.
 - d. Simulasi tanggap darurat secara periodik dilakukan serta dikaji untuk penyempurnaan dan semua dokumen dan foto disimpan dengan baik.
 - e. Melakukan pemeriksaan secara berkala untuk peralatan dan perlengkapan dan diperbaiki jika perlu.
3. Terjadi kondisi darurat
- a. Apabila terjadi keadaan darurat, setiap personil di lokasi UPT Laboratorium yang melihat atau menemukan keadaan darurat harus berusaha untuk menangani keadaan darurat (bencana alam atau kebakaran).
 - b. Apabila mampu dan dapat segera diatasi, harus segera melaporkan kepada Petugas Tanggap Darurat atau Keamanan yang bertugas.
 - c. Jika dibutuhkan evakuasi tim tanggap darurat membunyikan alarm sesuai instruksi kerja.
 - d. Pemberitahuan oleh Petugas Tanggap Darurat kepada seluruh personil laboratorium dan semua orang yang ada di laboratorium untuk berkumpul di assembly point (tempat berkumpul) yang sudah ditentukan dan melakukan pendataan/absensi serta memeriksa kondisi kesehatan oleh petugas kesehatan.
 - e. Apabila kondisi darurat tersebut adalah kebakaran/ledakan dan tidak mampu diatasi oleh tim tanggap darurat internal, maka diijinkan untuk meminta bantuan pihak eksternal yang terkait yang terdekat dan siap memberikan bantuan (polsek/polres, desa, kecamatan dan masyarakat).
 - f. Apabila keadaan darurat (kebakaran/ledakan) dapat diatasi oleh tim tanggap darurat internal, maka pemulihan keadaan harus dilakukan dan segera melaporkan kejadian kepada koordinator tim tanggap darurat

- diteruskan kepada manajemen dan melakukan evaluasi kejadian tersebut serta melaporkan kepada pihak yang terkait (polsek/polres, desa, kecamatan).
- g. Tim Tanggap Darurat melakukan evaluasi penyebab kejadian kebakaran/ledakan dan melaporkan tentang situasi dan kondisi direal serta membuat laporan kepihak yang berwenang.
 - h. Apabila tidak mampu mengatasi, segera melapor pada manajemen dan koordinator Tanggap Darurat untuk meminta bantuan penambahan peralatan dan personil untuk menanggulangi kebakaran tersebut.
 - i. Apabila dari hasil evaluasi perlu adanya perbaikan, maka tim tanggap darurat melakukan tindakan perbaikan dan pencegahan.
 - j. Prosedur ini akan ditinjau ulang apabila telah terjadi suatu kondisi darurat atau minimal 3 tahun sekali.
4. Prosedur tanggap darurat saat pengambilan contoh uji
- a. Prosedur tanggap darurat ketika pengambilan contoh uji di perusahaan/industri maka mengikuti standar operasi dan prosedur/instruksi dari penanggung jawab di industri tersebut.
 - b. Prosedur tanggap darurat ketika pengambilan contoh uji di lapangan terbuka (air badan air, road side, dan lain-lain) maka dilakukan hal berikut ini:
 - 1) Petugas pengambil contoh uji (PPC) tetap tenang jika melihat tanda bahaya, hentikan pekerjaan saat melihat bahaya.
 - 2) Petugas pengambil contoh uji (PPC) menghindari kepanikan.
 - 3) Petugas pengambil contoh uji (PPC) mematikan peralatan listrik (jika darurat kebakaran)
 - 4) Petugas pengambil contoh uji (PPC) pergi ke daerah terbuka yang cukup jauh dari gedung, jangan berlindung di bawah jembatan atau di bawah pohon (jika darurat bencana gempa bumi).

- 5) Petugas pengambil contoh uji (PPC) menjauh dari daerah yang rawan longsor, dengan mengenali tanda-tandanya misalnya aliran air yang mengandung lumpur, tanda pergerakan tubuh, longsoran kecil, pecahan puing atau pohon yang berangsur miring (jika terjadi darurat tanah longsor).

3.2 Evaluasi Prosedur Pelaksanaan Tanggap Darurat Di UPT Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur

Evaluasi dilaksanakan dengan tujuan untuk melihat bagaimana kesesuaian kebijakan yang telah ditetapkan. Evaluasi tersebut dapat dinilai tepat dan sesuai yang dibutuhkan. Dalam pelaksanaan prosedur tanggap bencana pada lingkungan laboratorium perkantoran didasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 48 Tahun 2016 Tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran, dikarenakan UPT Laboratorium masih dibawah naungan dengan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur yang masih termasuk bidang perkantoran. Laboratorium menjadi salah satu tempat kerja yang tidak terlepas dari potensi bahaya dimana dalam laboratorium terdapat alat dan juga bahan-bahan kimia yang memiliki tingkat risiko bahaya masing-masing. Pada standar keselamatan kerja tersebut menyatakan bahwa persyaratan keselamatan kerja perkantoran dan kewaspadaan bencana perkantoran meliputi manajemen tanggap darurat gedung, manajemen keselamatan dan kebakaran gedung, persyaratan dan tata cara evakuasi, penggunaan mekanik dan elektrik, serta pertolongan pertama pada kecelakaan.

Berdasarkan dokumen prosedur pelaksanaan tanggap darurat di laboratorium lingkungan juga sudah dicantumkan berhubungan dengan struktur organisasi tanggap darurat, fasilitas, komunikasi dan kegiatan evakuasi dalam menghadapi keadaan darurat yang telah teridentifikasi dan kemungkinan terjadi. Pelaksanaan manajemen ini beberapa sudah sesuai, dimana di beberapa titik lokasi terdapat APAR dan juga dilakukan pelatihan pemadaman kebakaran. Akan tetapi, masih belum ditemukan sistem alarm kebakaran alat pemadam api berat (APAB), serta sistem pengendalian asap. Selain itu, tata cara dan rute evakuasi masih belum lengkap ditemukan di beberapa titik lokasi atau ruangan, yang tersedia hanya

assembly point (titik kumpul) di halaman depan. Terkait tahapan dalam prosedur juga sudah lengkap dimana dijelaskan dari definisi yang berhubungan dengan sistem tanggap darurat sehingga menjadi tahu istilah dan juga apa yang harus dilakukan pada terjadi tanggap darurat.

Dokumen pelaksanaan tanggap darurat sudah seharusnya diterapkan. Bilamana terdapat sesuatu yang belum sesuai dengan prosedur pelaksanaan, maka diperlukan adanya pengadaan dan juga perbaikan di lingkungan laboratorium dan sekitarnya. Prosedur pelaksanaan tanggap darurat merupakan salah satu mitigasi yang dapat meminimalkan risiko kerugian atas kerusakan saat terjadi bencana. Dampak yang ditimbulkan tidak terlalu besar sehingga semua orang telah siap dan mampu untuk menghadapi situasi darurat yang harus dikendalikan.

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Dalam pencegahan dan penanganan bencana, UPT Laboratorium Lingkungan DLH Provinsi Jatim membuat dokumen prosedur pelaksanaan tanggap darurat di laboratorium yang bertujuan memberikan pedoman cara mengantisipasi keadaan darurat yang memerlukan penanganan segera sehingga tidak menyebabkan kecelakaan dengan dampak yang fatal. Prosedur ini juga berhubungan dengan sistem tanggap darurat yang meliputi struktur organisasi tanggap darurat, fasilitas, komunikasi dan kegiatan evakuasi dalam menghadapi keadaan darurat yang telah teridentifikasi dan kemungkinan terjadi di UPT Laboratorium Lingkungan DLH Provinsi Jawa Timur. Dalam dokumen tercantum beberapa definisi yang berkaitan dengan prosedur pelaksanaan tanggap darurat, yaitu keadaan darurat, tempat berkumpul, tim tanggap darurat, APAR (Alat Pemadam Api Ringan), APD, DAMKAR, area evakuasi, pencegahan/preventif, dan penanggulangan / Represif tindakan secepatnya.

Dalam dokumen prosedur pelaksanaan tanggap darurat di laboratorium lingkungan juga sudah dicantumkan struktur organisasi tanggap darurat, fasilitas, komunikasi dan kegiatan evakuasi dalam menghadapi keadaan darurat yang telah teridentifikasi dan kemungkinan terjadi. Pelaksanaan manajemen sudah sesuai akan tetapi masih belum berjalan sesuai optimal sehingga diperlukan pengadaan terkait APAB, menambah tata cara dan rute evakuasi, serta pelatihan tanggap darurat secara rutin.

4.2 Saran

1. Menambah tata cara dan rute evakuasi yang dipasang dalam setiap ruangan.
2. Menambahkan jumlah APAR.
3. Mengadakan pelatihan tanggap darurat secara rutin minimal 1 atau 2 bulan sekali.
4. Melengkapi standar prosedur lainnya yang masih belum sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No.48 Tahun 2016 Tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmojo, M. E. (2020). Pendidikan Dini Mitigasi Bencana. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 118–126.
<http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/abdimas>.
- Fitriani, I., Zulkarnaen, W., & Bagianto, A. (2021). Analisis Manajemen Mitigasi Bencana Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Terhadap Bencana Alam Erupsi Gunung Tangkuban Perahu di Jawa Barat. *Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen, Ekonomi, Dan Akuntansi)*, 5(1), 91–111.
- Fitrianto, M. (2020). Evaluasi Kebijakan Penanggulangan Bencana (Studi pada BPBD Kabupaten Kediri). *Jurnal Ilmiah Administrasi Publik*, 6(2), 197–201.
- Jahirin, & Sunsun. (2021). *The Relationship Of Disaster Mitigation Knowledge With Community Preparedness In The Face Of Flood Disaster*. *Jurnal Kesehatan Ilmu Keperawatan*, 9(1), 19–26.
- Juharoh. (2020). Terapan Hospital Disaster Plan pada RSUD Tugurejo Kota Semarang [Skripsi]. Universitas Negeri Semarang.
- Moerwanto, A., & Zulfan, J. (2020). Mitigasi Bencana Alam Pada Infrastruktur Jalan dan Jembatan I. *Jurnal Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia*, 6(1), 1–14.
- Nursyabani, Putera, R., & Kusdarini. (2020). Mitigasi Bencana dalam Peningkatan Kewaspadaan Terhadap Ancaman Gempa Bumi di Universitas Andalas. *Jurnal Ilmu Administrasi Negara*, 8(2), 81–90.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2008). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 21 Tahun 2008 Tentang Penyelenggaraan dan Penanggulangan Bencana*.
- UPT Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur. (n.d.). *Prosedur Pelaksanaan Tanggap Darurat di Laboratorium*.

**TUGAS MATA KULIAH PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP
SKEMA INSPEKSI PENGENDALIAN DAMPAK INDUSTRI
PADA LINGKUNGAN DAN KESEHATAN**

“Bidang Pengendalian Pencemaran Dan Kerusakan Lingkungan Dinas
Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur”



Oleh:

Cherillia Tria Mega C K (101911133127)

**PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2022

**SKEMA PERSETUJUAN TEKNIS
PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR KEGIATAN USAHA INDUSTRI
PROVINSI JAWA TIMUR**

Skema Persetujuan Teknis Pengendalian Pencemaran Air Usaha Industri Provinsi Jawa Timur adalah langkah-langkah yang harus dilakukan dan dipenuhi oleh setiap pelaku usaha yang akan mendirikan usaha industri untuk mendapatkan izin lingkungan khususnya dalam upaya pengendalian pencemaran air. Persetujuan teknis akan diberikan kepada kegiatan usaha industri apabila telah memenuhi syarat kesehatan lingkungan dan tidak menimbulkan pencemaran air. Persetujuan teknis didasarkan pada Peraturan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 05 Tahun 2021 Tentang Tata Cara Penerbitan Pertek dan Surat Kelayakan Operasional Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan yang diberikan oleh Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur apabila suatu kegiatan usaha industri tersebut telah memenuhi persyaratan yang telah diberikan. Skema Persetujuan Teknis ini dibuat untuk mempermudah bagi suatu instansi/perusahaan yang hendak mendirikan kegiatan usaha industri untuk mendapatkan izin lingkungan sehingga dapat digunakan untuk upaya pengendalian pencemaran air yang diakibatkan oleh kegiatan usaha industri.

Disahkan pada tanggal : 27 Oktober 2022

Oleh:

Pejabat Berwenang / Kepala

Kepala Bidang

.....

.....

Nomor Dokumen : _____

Nomor Salinan : _____

Status Distribusi : _____

LATAR BELAKANG

1. Disusun guna memenuhi peraturan perundang-undangan yakni Peraturan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 05 Tahun 2021 Tentang Tata Cara Penerbitan Persetujuan Teknis dan Surat Kelayakan Operasional Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan
2. Disusun untuk memenuhi persetujuan teknis kegiatan usaha industri yang berpotensi menimbulkan pencemaran
3. Skema ini diharapkan menjadi acuan pengendalian pencemaran oleh kegiatan usaha industri di Provinsi Jawa Timur

RUANG LINGKUP SKEMA

1. Ruang lingkup pengguna skema kompetensi ini meliputi persetujuan teknis pengendalian pencemaran air kegiatan usaha industri Provinsi Jawa Timur
2. Lingkup isi skema ini meliputi sejumlah unit kompetensi yang dilakukan uji kompetensi guna memenuhi kompetensi pada persetujuan teknis pengendalian pencemaran air kegiatan usaha industri Provinsi Jawa Timur.

TUJUAN SKEMA

1. Memastikan dan meningkatkan upaya pengendalian pencemaran oleh kegiatan usaha industri Provinsi Jawa Timur
2. Acuan persetujuan teknis pengendalian pencemaran oleh kegiatan usaha industri Provinsi Jawa Timur

ACUAN NORMATIF

1. Peraturan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 05 Tahun 2021 Tentang Tata Cara Penerbitan Persetujuan Teknis dan Surat Kelayakan Operasional Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan

KEMASAN

1. Jenis Skema : Klaster
2. Nama Skema : Inspeksi Pengendalian Dampak Industri Pada Lingkungan dan Kesehatan

Rincian Unit Kompetensi adalah sebagai berikut:

No	Judul Unit Kompetensi
	Menyesuaikan setiap substansi teknis persyaratan pengajuan dokumen pertek air limbah yg disesuaikan dengan Peraturan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 05 Tahun 2021 Tentang Tata Cara Penerbitan Persetujuan Teknis dan Surat Kelayakan Operasional Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan
2.	Memfasilitasi rapat penilaian substansi pertek air limbah dengan stakeholder terkait yaitu dari perwakilan bidang Dinas Lingkungan Hidup Jawa Timur, perwakilan dari Dinas Penanaman Modal Terpadu Satu Pintu, perwakilan dari Tenaga Ahli, perwakilan dari Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten/Kota

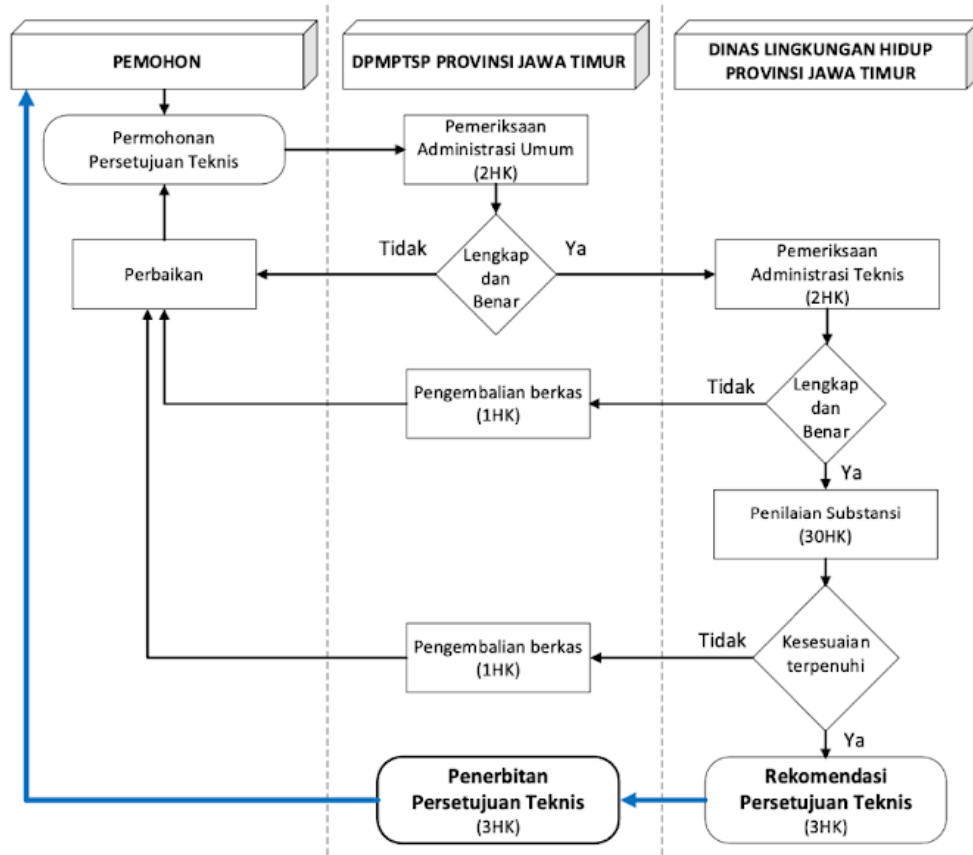
**PERSYARATAN PENGAJUAN PERSETUJUAN TEKNIS
PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR KEGIATAN USAHA INDUSTRI
PROVINSI JAWA TIMUR**

1. Mencantumkan identitas penanggung jawab, identitas perusahaan/instansi yang mengajukan, dan identitas data usaha/kegiatan yang akan diajukan.
 - A. Apabila non perorangan
 1. NIB
 2. Akta perusahaan
 3. Dokumen Permohonan Persetujuan Teknis Air Limbah, memuat :
 - a) Profil Kegiatan
 - b) Hasil Penapisan Mandiri
 - c) Kajian Teknis / Standar Teknis
 - d) Standar kompetensi sumber daya manusia
 - e) Sistem manajemen lingkungan
 - B. Apabila Pemerintah
 1. Dasar hukum pembentukan instansi

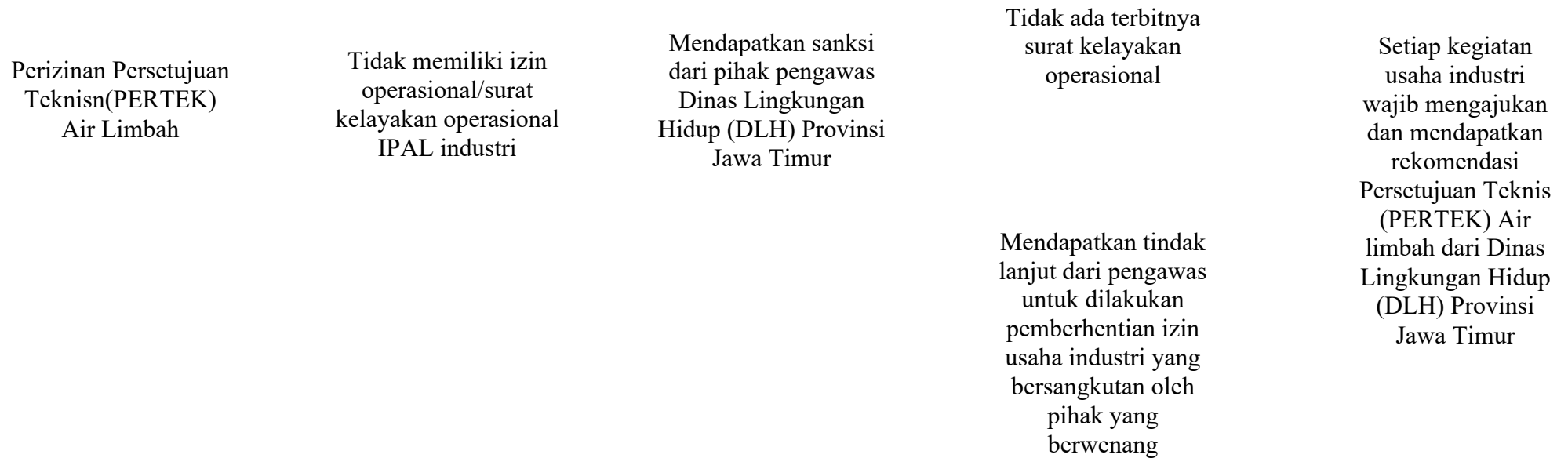
2. KTP Kepala instansi
3. NPWP instansi
4. Dokumen Permohonan Persetujuan Teknis Air Limbah, memuat :
 - a) Profil Kegiatan
 - b) Hasil Penapisan Mandiri
 - c) Kajian Teknis / Standar Teknis
 - d) Standar kompetensi sumber daya manusia
 - e) Sistem manajemen lingkungan

MEKANISME PENGAJUAN PERSETUJUAN TEKNIS PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR KEGIATAN USAHA INDUSTRI PROVINSI JAWA TIMUR

MEKANISME PENERBITAN REKOMENDASI PERSETUJUAN TEKNIS BIDANG PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN



SKEMA PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR KEGIATAN USAHA INDUSTRI PROVINSI JAWA TIMUR



TUGAS UJIAN TENGAH SEMESTER
MATA KULIAH PENILAIAN RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN
LAPORAN ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN (ARKL)
MEJA
(Studi Kasus di Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur:
Pemeriksaan Kualitas Air Sungai Bengawan Solo)



Oleh :

CHERILLIA TRIA MEGA CANDRA KARTIKA

NIM. 101911133127

DEPARTEMEN KESEHATAN LINGKUNGAN
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

2022

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air sebagai komponen utama bagi makhluk hidup dalam kehidupan sehari-hari. Air tersebut digunakan untuk mencuci pakaian, memasak, aktivitas Mandi Cuci Kakus (MCK), dan lain-lain. Air yang digunakan oleh masyarakat berasal dari berbagai sumber, seperti sungai, sumur gali, sumber PDAM, dan lain-lain. Salah satu sungai yang digunakan untuk memenuhi keperluan sehari-hari adalah Sungai Bengawan Solo. Sungai Bengawan Solo merupakan sungai terbesar di Pulau Jawa dan mengalirkan air dari daerah aliran sungai (DAS) seluas $\pm 16,100 \text{ km}^2$.

Saat ini air sungai menjadi perhatian khusus dikarenakan terdapat masalah utama yakni, rendahnya kuantitas dan kualitas (Ramadhani, 2016). Seiring dengan meningkatnya kebutuhan hidup serta perkembangan daerah atau wilayah disertai dengan didirikan kawasan industri akan semakin menambah intensitas dan kompleksitas permasalahan air sungai. Adanya kemajuan pada bidang industri juga berdampak pada diri kita sendiri. Industri yang menghasilkan limbah baik berupa gas, padatan, maupun cair yang tentunya merusak kelestarian lingkungan. Pada umumnya limbah tersebut belum atau bahkan tidak diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan lain termasuk aliran sungai.

Berdasarkan dari permasalahan tersebut, perlukan dilakukan berbagai upaya dalam rangka menanggulangi pencemaran air sungai yang telah terjadi dimana-mana, salah satunya dengan pengelolaan sumber daya air. Pengelolaan sumber daya air sangat penting dilakukan agar dapat bermanfaat secara berkelanjutan dengan kualitas yang memenuhi syarat kesehatan sesuai perundang-undangan. Langkah pengelolaan yang dapat dilakukan adalah pemantauan dan pengujian sampel air yang mencakup parameter fisika, kimia, dan biologi.

Adanya pemantauan dan pengujian sampel air maka dapat diketahui dengan pasti, intensitas pengaruh pencemaran oleh aktivitas industri, rumah tangga, maupun pertanian terhadap kondisi dan kualitas air pada Sungai Bengawan Solo. Pemantauan dan pengujian air Sungai Bengawan Solo dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur karena telah menjadi kewenangannya sebagaimana aliran Sungai Bengawan Solo melewati beberapa wilayah Kabupaten

atau Kota di Jawa Timur. Selain itu, dari hasil data tersebut sebagai kemampuan alamiah aliran sungai dalam menanggulangi pencemaran yang selanjutnya dijadikan sebagai bahan evaluasi untuk menjaga kelestarian dan kualitas air sungai.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penulisan laporan ARKL Meja ini yakni sebagai berikut:

4. Berapa dan dimana saja titik lokasi pemantauan dan pengambilan sampel air Sungai Bengawan Solo?
5. Parameter apa saja yang digunakan sebagai pengujian sampel air Sungai Bengawan Solo?
6. Bagaimana hasil perhitungan ARKL Meja dari beberapa titik lokasi pengujian sampel air Sungai Bengawan Solo?

1.3 Tujuan

Tujuan dalam penulisan laporan ARKL Meja ini yakni sebagai berikut:

4. Mengetahui jumlah dan titik lokasi pemantauan dan pengambilan sampel air Sungai Bengawan Solo.
5. Mengetahui parameter yang digunakan pengujian sampel air Sungai Bengawan Solo.
6. Mengetahui dan menghitung ARKL Meja dari beberapa titik lokasi pengujian sampel air Sungai Bengawan Solo.

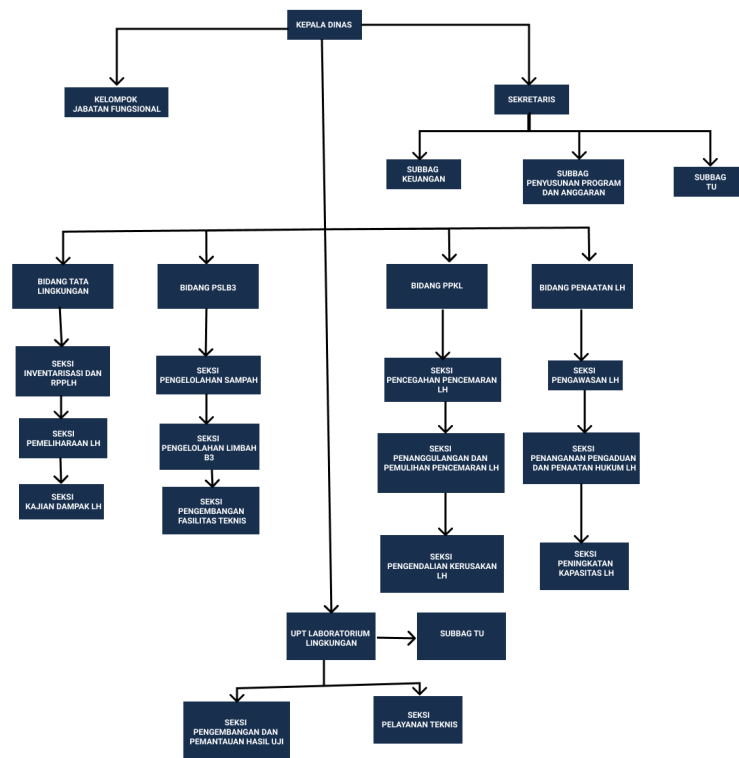
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum DLH Provinsi Jawa Timur

Dinas Lingkungan Hidup atau disebut dengan DLH Provinsi Jawa Timur salah satu instansi pemerintahan yang berlokasi di Jalan Wisata Menanggal No.38, Dukuh Menanggal, Kecamatan Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur. Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur merupakan unsur pelaksana urusan pemerintahan di bidang lingkungan hidup, dipimpin oleh seorang Kepala Dinas yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Gubernur melalui Sekretaris Daerah Provinsi. Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur bertugas membantu urusan pemerintahan yang menjadi kewenangan Pemerintah Provinsi di bidang lingkungan hidup serta tugas pembantuan (Gubernur Jawa Timur, 2021). Sedangkan dalam melaksanakan tugas, Dinas Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur menyelenggarakan fungsi:

- k. perumusan kebijakan di bidang lingkungan hidup;
- l. pelaksanaan kebijakan di bidang lingkungan hidup;
- m. pelaksanaan evaluasi dan pelaporan di bidang lingkungan hidup;
- n. pelaksanaan administrasi dinas di lingkungan hidup; dan
- o. pelaksanaan fungsi lain yang diberikan oleh Gubemur terkait dengan tugas dan fungsinya.



Gambar 2. 3 Struktur Organisasi Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur

Susunan organisasi Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur adalah sebagai berikut

17) Kepala Dinas

Kepala Dinas, mempunyai tugas membantu Gubernur melaksanakan urusan pemerintahan yang menjadi kewenangan Pemerintah Provinsi di bidang lingkungan hidup dan tugas pembantuan

18) Sekretariat

Sekretariat, mempunyai tugas merencanakan, melaksanakan, mengkoordinasikan, dan mengendalikan kegiatan administrasi umum, kepegawaian, perlengkapan, penyusunan program, keuangan, hubungan masyarakat dan protokol. Sekretariat membawahi:

- g. Sub Bagian Tata Usaha;
- h. Sub Bagian Penyusunan Program dan Anggaran; dan
- i. Sub Bagian Keuangan

19) Bidang Tata Lingkungan

Bidang tata lingkungan, mempunyai tugas merumuskan dan melaksanakan kebijakan teknis di bidang perencanaan, kajian dampak lingkungan, pemeliharaan dan peningkatan kapasitas lingkungan hidup. Bidang tata lingkungan membawahi:

- g. Seksi Inventarisasi dan Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup;
- h. Seksi Kajian Dampak Lingkungan Hidup; dan
- i. Seksi Pemeliharaan Lingkungan Hidup.

20) Bidang Pengelolaan Sampah dan Limbah Berbahaya dan Beracun

Bidang Pengelolaan Sampah dan Limbah Berbahaya dan Beracun, mempunyai tugas merumuskan dan melaksanakan kebijakan teknis serta pengembangan fasilitas teknis pengelolaan sampah dan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Bidang Pengelolaan Sampah dan Limbah Berbahaya dan Beracun membawahi:

- g. Seksi Pengelolaan Sampah;
- h. Seksi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun; dan
- i. Seksi Pengembangan Fasilitas Teknis.

21) Bidang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup

Bidang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup, mempunyai tugas merumuskan dan melaksanakan kebijakan di bidang pencegahan, penanggulangan dan pemulihan pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup. Bidang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup membawahi:

- g. Seksi Pencegahan Pencemaran Lingkungan Hidup;
- h. Seksi Penanggulangan dan Pemulihan Pencemaran Lingkungan Hidup; dan
- i. Seksi Pengendalian Kerusakan Lingkungan Hidup.

22) Bidang Pengawasan dan Penegakan Lingkungan Hidup

Bidang Pengawasan dan Penegakan Lingkungan Hidup, mempunyai tugas merumuskan dan melaksanakan kebijakan di bidang pembinaan, pengawasan, pengaduan dan penerapan hukum dan peningkatan kapasitas lingkungan hidup. Bidang Penegakan Lingkungan Hidup membawahi:

- g. Seksi Pengawasan Lingkungan Hidup;
- h. Seksi Penangan Pengaduan dan Penataan Hukum Lingkungan Hidup;
dan
- i. Seksi Peningkatan Kapasitas Lingkungan Hidup.

23) UPT Laboratorium

UPT Laboratorium mempunyai tugas melaksanakan sebagian tugas Dinas di bidang teknis laboratorium lingkungan, ketatausahaan serta pelayanan masyarakat. UPT Laboratorium Lingkungan membawahi:

- g. Sub Bagian Tata Usaha;
- h. Seksi Pelayanan Teknis; dan
- i. Seksi Pengembangan Laboratorium dan Pemantauan.

24) Kelompok Jabatan Fungsional

Dalam bidang lingkungan hidup terdapat kelompok jabatan fungsional, antara lain: jabatan fungsional pengendali dampak lingkungan, dan jabatan fungsional pengawas lingkungan hidup, sedangkan kelompok jabatan fungsional selain bidang lingkungan hidup, antara lain: jabatan fungsional pranata komputer, dan jabatan fungsional analis kepegawaian.

2.2 Gambaran Umum Sungai Bengawan Solo

Dalam bahasa Jawa “Bengawan” yang berarti “Sungai yang besar”. Sungai Bengawan Solo merupakan sungai terpanjang di Pulau Jawa dengan dua hulu sungai yaitu dari daerah Pegunungan Sewu, Wonogiri, dan Ponorogo yang selanjutnya bermuara di daerah Gresik. Sungai ini memiliki panjang sekitar 548,53 km² dan mengalir di dua provinsi, yakni Jawa Timur dan Jawa Tengah. Sedangkan pada kabupaten yang dilalui oleh aliran Sungai Bengawan Solo meliputi tiga bagian, diantaranya:

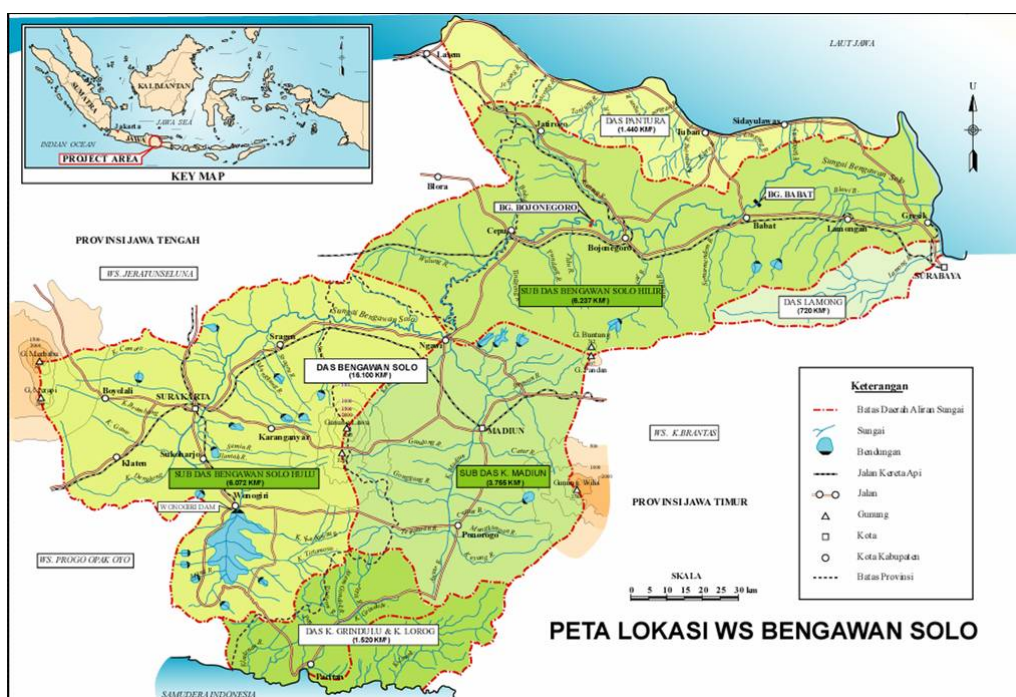
- 4) Wilayah administratif hulu
 - g. Wonogiri : hulu utama pertama (daerah tangkapan air gajah mungkur)
 - h. Karanganyar
 - i. Ponorogo : hulu utama kedua (daerah tangkapan air kali Madiun)
 - j. Boyolali
 - k. Sragen

- 1. Klaten
- 5) Wilayah administratif tengah
 - h. Sukoharjo
 - i. Solo
 - j. Ngawi
 - k. Madiun
 - l. Magenta
 - m. Blora
 - n. Cepu
- 6) Wilayah administratif hilir
 - e. Bojonegoro
 - f. Tuban
 - g. Lamongan
 - h. Gresik

Pada bagian daerah hulu Sungai Bengawan Solo mayoritas meliputi daerah hulu kali Tenggar, hulu kali Muning, hulu Waduk Gajah Mungkur serta sebagian kabupaten Wonogiri dengan penampang sungai yang berbentuk V. Aktivitas yang banyak dilakukan di daerah tersebut adalah pertanian (padi dan kacang tanah). Dinding sungai pada daerah tersebut juga rata-rata bertebing curam dan tinggi. Sedangkan pada daerah tengah Sungai Bengawan Solo meliputi daerah hilir Waduk Gajah Mungkur, sebagian Kabupaten Wonogiri, Karanganyar, Sukoharjo, Klaten, Solo, Sragen serta sebagian Kabupaten Ngawi dan sebagian tempuran (hilir) kali Madiun (Bengawan Madiun). Daerah tersebut merupakan daerah dengan padat penduduk. Pada umumnya kegiatan ekonomi di daerah bagian sungai ini lebih tinggi daripada bagian hulu dan hilir juga didominasi kegiatan industri. Oleh karena itu, banyak limbah yang masuk ke sungai dan mencemari vegetasi daerah tersebut. Aktivitas penduduk yang paling menonjol adalah pertanian, penyediaan air sebagai kebutuhan sehari-hari, peternakan, dan industri.

Pada daerah hilir meliputi daerah sebagian tempuran (hilir) Kali Madiun, sebagian kabupaten Ngawi, Blora, Bojonegoro, Lamongan, Tuban dan berakhir di Desa Ujungpangkah, Gresik. Delta Sungai Bengawan Solo berada di daerah Sedayu wilayah kabupaten Gresik. Pada Delta ini sengaja dibuat kanal oleh

manusia, tepatnya sejak zaman Hindia Belanda. Delta Bengawan Solo ini menghasilkan sedimentasi sebanyak 17 juta ton lumpur per tahun. Delta Pangkah merupakan hasil modifikasi sungai Bengawan Solo di bagian hilir. Tujuan dimodifikasinya bagian hilir dari Bengawan Solo ini adalah untuk menghindari pendangkalan di selat Madura. Endapan dibawa oleh aliran Bengawan Solo dari ujung hingga hilir. Delta buatan yang merupakan hasil rekayasa yang berada di sebelah utara kota Gresik. Delta tersebut bernama Delta Pangkah karena berada di wilayah administratif Desa Ujung Pangkah.



Sumber: Kementerian PUPR

Gambar 2. 4 Peta Lokasi Sungai Bengawan Solo

2.3 Parameter Pengujian Sampel

Suatu perairan dapat dikategorikan tercemar atau tidak tercemar berdasarkan pada kualitas baku mutu air. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia no.82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, bahwa baku mutu air merupakan ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi, atau komponen ada atau harus ada dan atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya di dalam air. Mutu air dikasikan menjadi 4 kelas, yaitu sebagai berikut:

- 1) Kelas satu : perairan yang digunakan sebagai air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang dikatakan sesuai syarat mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- 2) Kelas kedua, perairan yang digunakan sebagai prasarana/sarana rekreasi air, budidaya ikan air tawar, peternakan, mengairi tanaman, dan atau peruntukan lain yang dikatakan sesuai syarat mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- 3) Kelas tiga, perairan yang digunakan sebagai budidaya ikan air tawar, peternakan, mengairi tanaman, dan atau peruntukan lain yang dikatakan sesuai syarat mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- 4) Kelas keempat, perairan yang digunakan untuk mengairi tanaman dan atau peruntukan lain yang dikatakan sesuai syarat mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Parameter yang digunakan dalam pemantauan dan mengetahui kualitas air sungai dibagi menjadi parameter fisik, kimia, dan mikrobiologi. Parameter fisik terdiri dari kekeruhan, warna, rasa, bau, suhu, dan kandungan bahan padat terlarut (TDS). Sedangkan parameter kimia terdiri dari pH, *Dissolved Oxygen* (DO), *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), Nitrat, Nitrit, Sulfat, Kesadahan, dan logam terlarut. Sementara itu, pada parameter biologi terdiri dari total coliform dan *Escherichia coli*.

Saat dilakukan pemeriksaan kualitas air biasanya parameter fisik dan kimia seperti pH dan DO diperiksa secara langsung di lokasi. Pemantauan kualitas parameter mikrobiologi dan kimia seperti logam terlarut, BOD, COD, dan lain-lain dilakukan dengan mengambil sejumlah sampel yang selanjutnya akan dibawa ke laboratorium untuk di analisis. Berikut tabel baku mutu parameter pada air sungai berdasarkan Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Tabel 2. 4 Baku Mutu Parameter Air Sungai

No	Parameter	Unit	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4	Keterangan
1	Temperature	°C	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Perbedaan dengan suhu udara di atas permukaan air

2	Padatan terlarut total (TDS)	mg/L	1000	1000	1000	2000	Tidak berlaku untuk muara
3	Padatan tersuspensi total (TSS)	mg/L	40	50	100	400	
4	warna	Pt-Co unit	15	50	100	-	Tidak berlaku untuk air gambut (berdasarkan kondisi alamnya)
5	Derajat keasaman (pH)		6-9	6-9	6-9		Tidak berlaku untuk air gambut (berdasarkan kondisi alamnya)
6	Kebutuhan oksigen biokimiawi (BOD)	mg/L	2	3	6	12	
7	Kebutuhan oksigen kimiawi (COD)	mg/L	10	25	40	80	
8	Oksigen terlarut (DO)	mg/L	6	4	3	1	Batas minimal
9	Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/L	300	300	300	400	
10	Klorida (Cl ⁻)	mg/L	300	300	300	600	
11	Nitrat (sebagai N)	mg/L	10	10	20	20	
12	Nitrit (sebagai N)	mg/L	0,06	0,06	0,06	-	
13	Amoniak (sebagai N)	mg/L	0,1	0,2	0,5	-	
14	Total nitrogen	mg/L	15	15	25		
15	Total fosfat (sebagai P)	mg/L	0,2	0,2	1,0	-	
16	Fluorida (F)	mg/L	1	1,5	1,5	-	
17	Belerang sebagai H ₂ S	mg/L	0,002	0,002	0,002	-	
18	Sianida (CN ⁻)	mg/L	0,02	0,02	0,02	-	
19	Klorin bebas	mg/L	0,03	0,03	0,03	-	Bagi air baku air minum tidak dipersyaratkan
20	Barium (Ba) terlarut	mg/L	1,0	-	-	-	

21	Boron (B) terlarut	mg/L	1,0	1,0	1,0	1,0	
22	Merkuri (Hg)	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,005	
23	Arsen (As) terlarut	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,10	
24	Selenium (Se) terlarut	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	
25	Besi (Fe) terlarut	mg/L	0,3	-	-	-	
26	Cadmium (Cd) terlarut	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	

Sumber : PP No.22 Tahun 2021

2.4 ARKL Meja

Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan atau yang disebut dengan ARKL merupakan proses perhitungan atau perkiraan risik pada suatu organisme sasaran, sistem atau sub populasi disertai identifikasi ketidakpastian setelah terpajan oleh *agent* tertentu dengan memerhatikan karakteristik yang melekat dengan agent tersebut serta karakteristik sistem sasaran yang spesifik. ARKL mampu memperkirakan besaran tingkat risiko secara kuantitatif. Sementara karakteristik ARKL adalah sebagai berikut:

1. Paparan *risk agent* yang diterima setiap individu dinyatakan sebagai *intake* atau asupan.
2. Perhitungan asupan membutuhkan konsentrasi risk agent di dalam media lingkungan tertentu, karakteristik antropometri (berat badan dan laju inhalasi atau pola konsumsi) dan pola aktivitas waktu kontak dengan *risk agent*.
3. Risiko kesehatan oleh paparan setiap *risk agent* dibedakan atas efek karsinogenik dan efek nonkarsinogenik dengan perhitungan yang berbeda.
4. Dalam ARKL tidak dilakukan pencarian indikasi, menguji hubungan atau pengaruh dampak lingkungan terhadap kesehatan tetapi untuk menghitung atau memperkirakan risiko yang telah, sedang, dan akan terjadi. Efek tersebut dinyatakan sebagai nilai kuantitatif dosis-respon,
5. Besaran risiko dinyatakan sebagai *RQ* untuk nonkarsinogenik dan *ECR* untuk karsinogenik. Besaran tersebut tidak dibaca kelipatan risiko akan tetapi sebagai besar probabilitas. Misalnya $RQ=2$ tidak sama dengan $OR=2$.

6. Kuantitas risiko nonkarsinogenik dan karsinogenik digunakan untuk merumuskan pengelolaan dan komunikasi risiko secara lebih spesifik sehingga di dalam ARKL menghasilkan pengelolaan risiko secara kuantitatif seperti penetapan baku mutu dan reduksi konsentrasi.

Secara garis besar ARKL terdiri dari empat tahapan, yakni identifikasi bahaya (*hazard identification*), analisis dosis-respon (*dose-response assessment*), analisis pajanan (*exposure assessment*), dan karakteristik risiko (*risk characterization*). Pada karakteristik risiko kesehatan populasi berisiko dinyatakan secara kuantitatif dengan menggabungkan dari analisis dosis-respon dan juga analisis pajanan. Nilai numerik estimasi risiko kesehatan yang didapat kemudian digunakan sebagai perumusan pilihan-pilihan manajemen risiko untuk pengendalian risiko tersebut yang pada akhirnya pilihan-pilihan manajemen risiko dikomunikasikan kepada pihak berwajib agar risiko potensial dapat diketahui, diminimalisir maupun dicegah. Terdapat dua kajian ARKL yang dapat dilakukan, yaitu

1. Evaluasi di atas meja (*desktop evaluation*) atau disebut ARKL Meja.
2. Kajian lapangan (*field study*) atau disebut ARKL Lengkap.

ARKL Meja dilakukan untuk menghitung estimasi risiko dengan secepat mungkin tanpa mengumpulkan data dan informasi baru di lapangan. ARKL ini biasanya digunakan untuk menanggapi suatu peristiwa yang dapat menimbulkan kekhawatiran meluas, mencegah provokasi yang dapat memicu ketegangan sosial, atau dalam situasi kecelakaan dan bencana. Langkah-langkah dalam penyusunan ARKL menurut (Besmanto et al., 2012) sebagai berikut

1. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Merupakan tahap awal dalam ARKL untuk mengenali sumber risiko. Identifikasi bahaya dapat dilakukan dengan mengamati gejala dan penyakit yang berhubungan dengan toksitas *risk agent* di masyarakat yang berasal dari studi-studi pendahuluan, baik di wilayah lain maupun tempat lain. Adanya tahapan ini keberadaan *risk agent* yang memicu potensial dan aktual dalam media lingkungan sebagai analisis dosis-respon.

2. Analisis Paparan (*Exposure Assessment*)

Disebut juga penilaian kontak yang bertujuan untuk mengenali jalur-jalur paparan risk agent agar jumlah asupan yang diterima individu dalam populasi berisiko dapat dihitung. Rumus dalam perhitungan analisis paparan menurut ATSDR (2005) dan Louvar (1998) sebagai berikut:

$$I = \frac{C \times R \times t_E \times f_E \times D_t}{W_b \times t_{avg}}$$

Keterangan:

- I = asupan (*intake*), mg/kg/hari
- C = konsentrasi *risk agent*, mg/M³ untuk medium udara, mg/L untuk air minum, mg/kg untuk makanan atau pangan
- R = laju asupan atau konsumsi, M³/jam untuk inhalasi, L/hari untuk air minum, g/hari untuk makanan
- t_E = waktu paparan, jam/hari
- f_E = frekuensi paparan, hari/tahun
- D_t = durasi paparan, tahun (*real time* atau proyeksi, 30 tahun untuk nilai *default* residensial)
- W_b = berat badan, kg
- t_{avg} = periode waktu rata-rata ($D_t \times 365$ hari/tahun untuk zat nonkarsinogen, 70 tahun \times 365 hari/tahun untuk zat karsinogen)

Tabel 2. 5 Nilai Default Faktor Pajanan

Tata Guna Lahan	Jalur Pajanan	Asupan Harian	Frekuensi Pajanan (hari/tahun)	Durasi Pajanan (tahun)	Berat Badan (kg)
Residensial	Air minum	2 L (dewasa)	350	30	70 kg 55 kg ^b
		1 L (anak-anak)	350	6	15 kg
	Tanah & debu (tertelan)	200 mg	350	6	15 kg
		100 mg	350	24	70 kg 55 kg ^b
	Inhalasi (terhirup)	20 M ³ (dewasa)	350	30	70 kg 55 kg ^b
		12 M ³ (anak-anak)	350	6	15 kg
Industri & komersial	Air minum	1 L	250	25	70 kg 55 kg ^b
	Tanah & debu (tertelan)	50 mg	250	25	70 kg 55 kg ^b
Pertanian	Tanaman pekarangan	42 g (buah)	350	30	70 kg 55 kg ^b
		80 g (sayur-mayur)			
	Air minum	2 L (dewasa)	350	30	70 kg 55 kg ^b
		1 L (anak-anak)			15 kg
	Tanah & debu (tertelan)	200 mg (anak-anak)	350	6	15 kg
		100 mg (dewasa)	350	24	70 kg 55 kg ^b
Inhalasi (terhirup)	20 M ³ (dewasa) ^c	350	30	70 kg 55 kg ^b	
Rekreasi	Ikan tangkapan	54 g	350	30	70 kg 55 kg ^b

^aKecuali disebutkan, semua angka berasal dari *Exposure Factor Handbook* (EPA 1990). ^bNukman et al (2005).

3. Analisis Dosis-Respon (*Dose-Response Assessment*)

Analisis dosis-respon disebut *dose-response assessment* atau *toxicity assessment*, dimana menetapkan nilai-nilai kuantitatif toksisitas risk agent pada setiap bentuk spesi kimia. Toksisitas dinyatakan sebagai dosis referensi (*reference dose, RfD*) untuk efek-efek nonkarsinogenik dan *Cancer Slope Factor (CSF)* atau *Cancer Unit Risk (CCR)* untuk efek-efek karsinogenik. Analisis dosis-respon merupakan tahapan yang menentukan

karena ARKL hanya bisa dilakukan untuk *risk agent* yang sudah ada dosis-responnya.

Dosis referensi dibedakan untuk pajanan oral atau tertelan (ingesti, untuk makanan dan minuman) yang disebut *RfD* dan untuk pajanan inhalasi (udara) yang disebut *reference concentration (RfC)*. Dalam analisis dosis-respon, dosis dinyatakan sebagai *risk agent* yang terhirup (*inhaled*), tertelan (*ingested*) atau terserap melalui kulit (*absorbed*) per kg berat badan per hari (mg/kg/hari). Respon atau efek nonkarsinogenik, yang disebut juga efek sistemik yang ditimbulkan oleh dosis *risk agent* tersebut. Dosis yang digunakan untuk menetapkan *RfD* adalah yang menyebabkan efek paling rendah yang disebut *NOAEL (No Observed Adverse Effect Level)* atau *LOAEL (Lowest Observed Adverse Effect Level)*. *NOAEL* adalah dosis tertinggi suatu zat pada studi toksisitas kronik atau subkronik yang secara statistik atau biologis tidak menunjukkan efek merugikan pada hewan uji atau pada manusia. sementara *LOAEL* berarti dosis terendah yang menimbulkan efek. Secara numerik *NOAEL* selalu lebih rendah daripada *LOAEL*.

$$RfD \text{ atau } RfC = \frac{NOAEL \text{ atau } LOAEL}{UF_1 \times UF_2 \times UF_3 \times UF_4 \times MF}$$

Keterangan

UF1 = 10 untuk variasi sensitivitas dalam populasi manusia (10H, *human*)

UF2 = 10 untuk ekstrapolasi dari hewan ke manusia (10A, *animal*)

UF3 = 10 jika *NOAEL* diturunkan dari uji subkronik, bukan kronik,

UF3 = 10 bila menggunakan *LOAEL* bukan *NOAEL* dan *MF* adalah *modifying factor* bernilai 1 s/d 10 untuk mengakomodasi kekurangan atau kelemahan studi yang tidak tertampung UF.

Penentuan nilai UF dan MF tidak lepas dari subyektivitas. Untuk menghindari subyektivitas, tahun 2004 telah diajukan model dosis-respon baru dengan memecah UF menjadi AD_{UF} ($= 10^{0.4}$ atau 2,5), AK_{UF} ($= 10^{0.6}$ atau 4,0), HD_{UF} ($= 10^{0.5}$ atau 3,2) dan HK_{UF} ($= 10^{0.5}$ atau 3,2) (IPCS 2004).

4. Karakteristisasi Risiko (*Risk Characterization*)

Karakteristik risiko dapat dinyatakan sebagai *risk quotient*. RQ, untuk efek-efek nonkarsinogenik sedangkan ATSDR 2005; EPA 1986; IPCS 2004; Kolluru 1996; Louvar and Louvar 1998 dan *Excess Cancer Risk (ECR)* untuk efek-efek karsinogenik (EPA 2005). RQ dihitung dengan membagi asupan nonkarsinogenik (I_{nk}) *risk agent* dengan *RfD* atau *RfC*-nya menurut persamaan

$$RQ = \frac{I_{nk}}{RfD \text{ atau } RfC}$$

I_{nk} maupun *RfD* atau *RfC* harus spesifik untuk bentuk spesi kimia *risk agent* dan jalur pajanannya. Risiko kesehatan dinyatakan ada dan perlu dikendalikan jika $RQ > 1$. Jika $RQ \leq 1$, risiko tidak perlu dikendalikan tetapi perlu dipertahankan agar nilai numerik RQ tidak melebihi 1.

ECR dihitung dengan mengalikan CSF dengan asupan karsinogenik *risk agent* (I_k). Asupan karsinogenik dan nonkarsinogenik tidak sama dikarenakan memiliki perbedaan bobot waktu rata-ratanya (t_{avg}) seperti dijelaskan dalam keterangan rumus asupan persamaan

$$ECR = CSF \times I_k$$

CSF maupun I_k harus spesifik untuk bentuk spesi kimia *risk agent* dan jalur pajanannya. Secara teori, karsinogenisitas tidak mempunyai ambang atau *non threshold* maka risiko dinyatakan tidak bisa diterima (*unacceptable*) bila $E-6 < ECR < E-4$. Kisaran saran angka $E-6$ s/d $E-4$ dipungut dari nilai default karsinogenistas US-EPA (1990).

5. Manajemen Risiko (*Risk Management*)

Berdasarkan karakterisasi risiko, dapat dirumuskan pilihan-pilihan manajemen risiko untuk meminimalkan RQ dan ECR dengan mengubah nilai faktor-faktor pemajanan sehingga asupan lebih kecil atau sama dengan dosis referensi toksisitasnya. Pada dasarnya hanya ada dua cara untuk menyamakan I_{nk} dengan *RfD* atau *RfC* atau mengubah I_k sedemikian rupa sehingga ECR tidak melebihi $E-4$, yaitu menurunkan konsentrasi *risk agent* atau mengurangi waktu kontak. Ini berarti hanya variabel-variabel tertentu saja yang bisa diubahubah nilainya.

BAB III

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.2 Titik Lokasi Pengambilan Sampel

Titik lokasi pengambilan sampel air Sungai Bengawan Solo terdiri dari 6 titik yang berada di wilayah Kabupaten Ngawi, Madiun, dan Ponorogo. Pengambilan sampel air dilakukan sebanyak 3 titik di setiap lokasi melalui jembatan. Pengambilan dan pengujian sampel air harus dilakukan oleh orang yang bersertifikasi dalam pengujian laboratorium. Titik lokasi yakni sebagai berikut:

7. Jembatan Mantingan Kabupaten Ngawi
8. Jembatan Pitu Kabupaten Ngawi
9. Jembatan Dungus Baru Kabupaten Ngawi
10. Jembatan Kendung Kabupaten Ngawi
11. Jembatan Kajang Kabupaten Madiun
12. Jembatan Danyang Kabupaten Ponorogo

3.2 Hasil Uji Parameter

Dalam pengujian sampel air Sungai Bengawan Solo yang dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup menggunakan parameter antara lain pH, TSS TDS, DO, BOD, COD, NO₃-N, fosfat, fecal coli, dan total coli. Berikut hasil sampel air Sungai Bengawan Solo di 6 titik

Tabel 3. 9 Hasil Uji Sampel Air Sungai Bengawan Solo

Titik Lokasi	Parameter									
	pH	TSS	TDS	DO	BOD	COD	NO ₃ -N	Fosfat	Fecal Coli	Total Coli
Jembatan Mantingan	7,76	281	206	3,73	2,4	12,4	1,12	0,121	2620	11600
Jembatan Pitu	7,87	422	212	4,66	2,16	12,9	1,18	0,128	1910	11279
Jembatan Dungus	7,72	544	212	5,38	2,28	13,8	1,34	0,16	4590	11240
Jembatan Kendung	7,81	716	248	5,28	3,55	14,9	1,32	0,181	3150	12540
Jembatan Kajang	7,76	506	194	6,52	4,61	9,79	1,4	0,117	3680	12670

Titik Lokasi	Parameter									
	pH	TSS	TDS	DO	BOD	COD	NO ₃ -N	Fosfat	Fecal Coli	Total Coli
Jembatan Danyang	7,9	112	350	5,93	3,15	18,16	0,94	0,139	2020	11820

3.3 Analisis ARKL Meja

Berdasarkan hasil uji sampel air di 6 titik Sungai Bengawan Solo terdapat beberapa parameter yang diuji. Akan tetapi pada perhitungan analisis ARKL meja ini akan mengidentifikasi konsentrasi NO₃-N atau Nitrat pada air Sungai Bengawan Solo. Apabila masyarakat sekitar menggunakan air sungai tersebut sebagai sumber air minum maka dikhawatirkan dapat berisiko menimbulkan gangguan kesehatan pada masyarakat yang telah mengkonsumsinya. Gangguan tersebut dapat berupa gondok, methemoglobinemia, dan sebagainya. Nitrat yang telah masuk ke dalam tubuh, sebesar 6% akan direduksi oleh menjadi nitrit yang bersifat karsinogenik. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis ARKL meja untuk dapat memperkirakan dampak kesehatan yang ada nantinya, sehingga masyarakat lebih mengutamakan keselamatan dan kesehatan tubuh.

Untuk melakukan tahapan perhitungan ARKL meja perlu diketahui nilai masing-masing variabel dari hasil uji sampel air Sungai Bengawan Solo sebagai berikut

$$C_{\min} : 0,94 \text{ mg/L}$$

$$C_{\text{rata-rata}} : 1,21 \text{ mg/L}$$

$$C_{\max} : 1,34 \text{ mg/L}$$

Nilai dari variabel yang tidak diketahui akan diasumsikan sebagai perhitungan nilai selanjutnya yaitu sebagai berikut

$$R_{\text{dewasa}} : 2 \text{ liter/hari}$$

$$R_{\text{anak}} : 1 \text{ liter/hari}$$

f_E : 350 hari/tahun (diasumsikan penduduk atau masyarakat pergi ke tempat lain seperti berwisata, pulang kampung, dan lain-lain sehingga tidak terus menerus mengonsumsi air minum dari air tersebut)

$$W_{\text{b(dewasa)}} : 55 - 70 \text{ kg}$$

$$W_{\text{b(anak)}} : 15 - 20 \text{ kg}$$

$D_{t(\text{dewasa})}$: 30 tahun (paparan sepanjang hayat)

$D_{t(\text{anak})}$: 6 tahun

Setelah diketahui nilai-nilai di atas maka dapat dilakukan perhitungan analisis ARKL meja. Tahapan dalam analisis ARKL Meja berdasarkan hasil uji sampel air Sungai Bengawan Solo di 6 titik yaitu sebagai berikut

1. Identifikasi bahaya

Berdasarkan hasil uji sampel pada 6 titik air Sungai Bengawan Solo bahaya yang akan dianalisis adalah $\text{NO}_3\text{-N}$ atau disebut Nitrat yang diukur sebagai Nitrat dalam air bersih. Tabel identifikasi bahaya berdasarkan hasil uji sampel pada 6 Titik air Sungai Bengawan Solo sebagai berikut

Tabel 3. 10 Analisis Identifikasi Bahaya

Sumber	Media Lingkungan Potensial	Agen Risiko	Konsentrasi Terukur		
			Minimal	Rata-Rata	Maksimal
Penggunaan sumber air bersih	Air	$\text{NO}_3\text{-N}$ sebagai Nitrat	0,94 mg/L	1,21 mg/L	1,34 mg/L

2. Analisis Dosis-Respon

Diketahui bahwa berdasarkan data tersebut nitrat pada air masuk ke dalam tubuh manusia melalui jalur ingesti (sistem pencernaan). Analisis dosis-respon diketahui tabel di bawah ini

Tabel 3. 11 Analisis Dosis Respon

No	Agent	Dosis-Respon	Efek Kritis dan Referensi
1	Nitrat	1,6E+0 mg/kg/day	Gejala klinis dini dari methemoglobinemia (Bosch et al, 1950 ; Walton, 1951) → bayi usia 0-3 bulan

Terlalu banyak konsentrasi nitrat dalam air minum dapat menimbulkan risiko untuk bayi usia enam bulan. Bayi yang diberikan susu dengan air yang terdapat kandungan Nitrat tinggi menyebabkan bayi mengalami methemoglobinemia atau disebut dengan bayi sindrom biru (Dewi et al., 2016). Apabila dalam kondisi memburuk, kulit pada bayi berwarna kebiruan terutama sekitar mulut dan mata. Hal tersebut apabila tidak dilakukan penanganan media yang tepat dapat berakibat

kematian. Penelitian lain juga menyebutkan bahwa nitrat kemungkinan menyebabkan keguguran spontan, gangguan tiroid, cacat lahir, dan beberapa jenis kanker dewasa (Handayani et al., 2022).

3. Analisis Paparan

Analisis paparan dilakukan dengan memasukkan nilai dari masing-masing variabel ke dalam rumus. Diketahui konsentrasi minimal, rata-rata, dan maksimal Nitrat berdasarkan kelompok umur dewasa dan anak-anak serta variasi badan.

c. Intake Dewasa

Intake Dewasa dengan Konsentrasi Minimal

5) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi minimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 55 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Cmin: 55kg)} = \frac{0,94 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{55 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0327$$

mg/kgxhari

6) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi minimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 60 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Cmin: 60kg)} = \frac{0,94 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{60 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0300$$

mg/kgxhari

7) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi minimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 65 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Cmin: 65kg)} = \frac{0,94 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{65 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0277$$

mg/kgxhari

8) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi minimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 70 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Cmin: 70 kg)} = \frac{0,94 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{70 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0257$$

mg/kgxhari

Intake Dewasa dengan Konsentrasi Rata-Rata

5) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi rata-rata ($W_{b(\text{dewasa})} = 55 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Crata – rata: 55 kg)} = \frac{1,21 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{55 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0421$$

mg/kgxhari

6) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi rata-rata ($W_{b(\text{dewasa})} = 60 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Crata – rata: 60 kg)} = \frac{1,21 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{60 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0386$$

mg/kgxhari

- 7) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi rata-rata ($W_{b(\text{dewasa})} = 65 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Crata – rata: 65 kg)} = \frac{1,21 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{65 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0357$$

mg/kgxhari

- 8) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi rata-rata ($W_{b(\text{dewasa})} = 70 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Crata – rata: 70 kg)} = \frac{1,21 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{70 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0331$$

mg/kgxhari

Intake Dewasa dengan Konsentrasi Maksimal

- 5) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi maksimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 55 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Cmax: 55 kg)} = \frac{1,34 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{55 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0467$$

mg/kgxhari

- 6) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi maksimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 60 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Cmaks: 60 kg)} = \frac{1,34 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{60 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0428$$

mg/kgxhari

- 7) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi maksimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 65 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Cmaks: 65 kg)} = \frac{1,34 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{65 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0395$$

mg/kgxhari

- 8) Intake dewasa Nitrat dengan konsentrasi maksimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 70 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Cmaks: 70 kg)} = \frac{1,34 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 2 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 30 \text{ tahun}}{70 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0367$$

mg/kgxhari

Rekapitulasi dari intake Nitrat pada dewasa berdasarkan variasi konsentrasi dan berat badan dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 3. 12 Rekapitulasi Intake Konsentrasi Nitrat Kelompok Dewasa

Berat Badan (Dewasa)	Intake Nitrat pada Kelompok Dewasa Konsentrasi Nitrat		
	Minimal	Rata-Rata	Maksimal
55 kg	0,0327 mg/kgxhari	0,0412mg/kgxhari	0,0467 mg/kgxhari
60 kg	0,0300 mg/kgxhari	0,0386 mg/kgxhari	0,0428 mg/kgxhari
65 kg	0,0277 mg/kgxhari	0,0357 mg/kgxhari	0,0395 mg/kgxhari
70 kg	0,0257 mg/kgxhari	0,0331 mg/kgxhari	0,0367 mg/kgxhari

d. Intake Anak-Anak

Intake Anak-Anak dengan Konsentrasi Minimal3) Intake Anak-Anak Nitrat dengan konsentrasi minimal ($W_{b(\text{anak})} = 15 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Cmin: 15 kg)} = \frac{0,94 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 1 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 6 \text{ tahun}}{15 \text{ kg} \times 6 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0600 \text{ mg/kgxhari}$$

4) Intake Anak-Anak Nitrat dengan konsentrasi minimal ($W_{b(\text{anak})} = 20 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Cmin: 20 kg)} = \frac{0,94 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 1 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 6 \text{ tahun}}{20 \text{ kg} \times 6 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0450 \text{ mg/kgxhari}$$

Intake Anak-Anak dengan Konsentrasi Rata-Rata3) Intake Anak-Anak Nitrat dengan konsentrasi rata-rata ($W_{b(\text{anak})} = 15 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Crata – rata: 15 kg)} = \frac{1,21 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 1 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 6 \text{ tahun}}{15 \text{ kg} \times 6 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0773 \text{ mg/kgxhari}$$

4) Intake Anak-Anak Nitrat dengan konsentrasi rata-rata ($W_{b(\text{anak})} = 20 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Crata – rata: 20 kg)} = \frac{1,21 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 1 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 6 \text{ tahun}}{20 \text{ kg} \times 6 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0580 \text{ mg/kgxhari}$$

Intake Anak-Anak dengan Konsentrasi Maksimal3) Intake Anak-Anak Nitrat dengan konsentrasi maksimal ($W_{b(\text{anak})} = 15 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Cmaks: 15 kg)} = \frac{1,34 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 1 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 6 \text{ tahun}}{15 \text{ kg} \times 6 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0856 \text{ mg/kgxhari}$$

4) Intake Anak-Anak Nitrat dengan konsentrasi maksimal ($W_{b(\text{anak})} = 20 \text{ kg}$)

$$\text{Ink (Cmaks: 15 kg)} = \frac{1,34 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 1 \frac{\text{L}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \times 6 \text{ tahun}}{20 \text{ kg} \times 6 \text{ tahun} \times 365 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}}} = 0,0642$$

mg/kgxhari

Rekapitulasi dari intake Nitrat pada anak-anak berdasarkan variasi konsentrasi dan berat badan dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 3. 13 Rekapitulasi Intake Konsetrasi Nitrat Kelompok Anak-Anak

Berat Badan (Anak-Anak)	Intake Nitrat pada Kelompok Anak-Anak Konsentrasi Nitrat		
	Minimal	Rata-Rata	Maksimal
15 kg	0,0600 mg/kgxhari	0,0773 mg/kgxhari	0,0856 mg/kgxhari
20 kg	0,0450 mg/kgxhari	0,0580 mg/kgxhari	0,0642 mg/kgxhari

4. Karakterisasi Risiko

Untuk karakterisasi risiko nilai intake dibandingkan dengan RfD Nitrat (1,6 mg/kgxhari) menggunakan rumus sebagai berikut

$$RQ = \frac{I_{\text{mt}}}{RfD \text{ atau } RfC}$$

Hasil perhitungan dari karakterisasi risiko Nitrat baik pada kelompok dewasa maupun anak anak dapat dilihat sebagai berikut

c. RQ Nitrat pada Dewasa

RQ Dewasa dengan Konsentrasi Minimal

5) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi minimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 55 \text{ kg}$)

$$RQ (\text{Cmin: 55 kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0327}{1,6} = 0,0204 \text{ mg/kgxhari}$$

6) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi minimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 60 \text{ kg}$)

$$RQ (\text{Cmin: 60 kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0300}{1,6} = 0,0187 \text{ mg/kgxhari}$$

7) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi minimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 65 \text{ kg}$)

$$RQ (\text{Cmin: 65 kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0277}{1,6} = 0,0173 \text{ mg/kgxhari}$$

8) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi minimal ($W_{b(\text{dewasa})} = 70 \text{ kg}$)

$$RQ (\text{Cmin: 70 kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0257}{1,6} = 0,0160 \text{ mg/kgxhari}$$

RQ Dewasa dengan Konsentrasi Rata-Rata5) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi rata-rata ($W_{b(dewasa)} = 55$ kg

$$RQ (Crata - rata: 55 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0412}{1,6} = 0,0257 \text{ mg/kgxhari}$$

6) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi rata-rata ($W_{b(dewasa)} = 60$ kg

$$RQ (Crata - rata: 60 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0386}{1,6} = 0,0241 \text{ mg/kgxhari}$$

7) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi rata-rata ($W_{b(dewasa)} = 65$ kg

$$RQ (Crata - rata: 65 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0357}{1,6} = 0,0223 \text{ mg/kgxhari}$$

8) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi rata-rata ($W_{b(dewasa)} = 70$ kg

$$RQ (Crata - rata: 70 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0331}{1,6} = 0,0206 \text{ mg/kgxhari}$$

RQ Dewasa dengan Konsentrasi Maksimal5) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi maksimal ($W_{b(dewasa)} = 55$ kg

$$RQ (Cmaks: 55 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0467}{1,6} = 0,0291 \text{ mg/kgxhari}$$

6) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi maksimal ($W_{b(dewasa)} = 60$ kg

$$RQ (Cmaks: 60 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0428}{1,6} = 0,0267 \text{ mg/kgxhari}$$

7) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi maksimal ($W_{b(dewasa)} = 65$ kg

$$RQ (Cmaks: 65 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0395}{1,6} = 0,0246 \text{ mg/kgxhari}$$

8) RQ dewasa Nitrat dengan konsentrasi maksimal ($W_{b(dewasa)} = 70$ kg

$$RQ (Cmaks: 70 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0367}{1,6} = 0,0229 \text{ mg/kgxhari}$$

Rekapitulasi dari RQ Nitrat pada dewasa berdasarkan variasi intake dan berat badan dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 3. 14 Rekapitulasi RQ Kelompok Dewasa

Berat Badan (Dewasa)	RQ Nitrat pada Kelompok Dewasa		
	Konsentrasi Nitrat		
	Minimal	Rata-Rata	Maksimal
55 kg	0,0204 mg/kgxhari	0,0257 mg/kgxhari	0,0291 mg/kgxhari
60 kg	0,0187 mg/kgxhari	0,0241 mg/kgxhari	0,0267 mg/kgxhari
65 kg	0,0173 mg/kgxhari	0,0223 mg/kgxhari	0,0246 mg/kgxhari
70 kg	0,0160 mg/kgxhari	0,0206 mg/kgxhari	0,0229 mg/kgxhari

d. RQ Nitrat pada Anak-Anak

RQ Anak-Anak dengan Konsentrasi Minimal

- 3) RQ anak-anak Nitrat dengan konsentrasi minimal (
- $W_{b(\text{anak})} = 15 \text{ kg}$
-)

$$RQ (C_{\text{min}}: 15 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0600}{1,6} = 0,0375 \text{ mg/kgxhari}$$

- 4) RQ anak-anak Nitrat dengan konsentrasi minimal (
- $W_{b(\text{anak})} = 20 \text{ kg}$
-)

$$RQ (C_{\text{min}}: 20 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0450}{1,6} = 0,0281 \text{ mg/kgxhari}$$

RQ Anak-Anak dengan Konsentrasi Rata-Rata

- 3) RQ anak-anak Nitrat dengan konsentrasi rata-rata (
- $W_{b(\text{anak})} = 15 \text{ kg}$
-)

$$RQ (C_{\text{rata-rata}}: 15 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0773}{1,6} = 0,0483 \text{ mg/kgxhari}$$

- 4) RQ anak-anak Nitrat dengan konsentrasi rata-rata (
- $W_{b(\text{anak})} = 20 \text{ kg}$
-)

$$RQ (C_{\text{rata-rata}}: 20 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0580}{1,6} = 0,0362 \text{ mg/kgxhari}$$

RQ Anak-Anak dengan Konsentrasi Maksimal

- 3) RQ anak-anak Nitrat dengan konsentrasi maksimal (
- $W_{b(\text{anak})} = 15 \text{ kg}$
-)

$$RQ (C_{\text{maks}}: 15 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0856}{1,6} = 0,0535 \text{ mg/kgxhari}$$

- 4) RQ anak-anak Nitrat dengan konsentrasi maksimal (
- $W_{b(\text{anak})} = 20 \text{ kg}$
-)

$$RQ (C_{\text{maks}}: 20 \text{ kg}) = \frac{I}{RfD} = \frac{0,0642}{1,6} = 0,0401 \text{ mg/kgxhari}$$

Rekapitulasi dari RQ Nitrat pada anak-anak berdasarkan variasi intake dan berat badan dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 3. 15 Rekapitulasi RQ Kelompok Anak-Anak

Berat Badan (Anak-Anak)	RQ Nitrat pada Kelompok Anak-Anak		
	Minimal	Rata-Rata	Maksimal
15 kg	0,0375 mg/kgxhari	0,0483 mg/kgxhari	0,0535 mg/kgxhari
20 kg	0,0281 mg/kgxhari	0,0362 mg/kgxhari	0,0401 mg/kgxhari

Berdasarkan perhitungan di atas, bahwa tingkat risiko pajanan Nitrat di air Sungai Bengawan Solo pada 6 titik dengan konsentrasi minimal sebesar 0,94 mg/L, rata-rata sebesar 1,21 mg/L, dan maksimal sebesar 1,34 mg/L, **aman** digunakan bagi masyarakat dewasa dengan berat badan 55-70 kg dan anak-anak dengan berat

badan 15-20 kg, dengan frekuensi pajanan 350 hari/tahun, dan dengan durasi pajanan 30 tahun untuk dewasa serta 6 tahun untuk anak-anak.

5. Pengelolaan Risiko

Berdasarkan perhitungan RQ di atas menunjukkan bahwa keseluruhan RQ yang didapatkan <1 sehingga tidak diperlukan pengelolaan risiko karena tingkat risiko tergolong aman.

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Titik lokasi pengambilan sampel air Sungai Bengawan Solo terdiri dari 6 titik yang berada di wilayah Kabupaten Ngawi, Madiun, dan Ponorogo. Pengambilan sampel air dilakukan sebanyak 3 titik di setiap lokasi melalui jembatan antara lain Jembatan Mantingan Kabupaten Ngawi, Jembatan Pitu Kabupaten Ngawi, Jembatan Dungus Baru Kabupaten Ngawi, Jembatan Kendung Kabupaten Ngawi, Jembatan Kajang Kabupaten Madiun, dan Jembatan Danyang Kabupaten Ponorogo. Dalam pengujian sampel air Sungai Bengawan Solo yang dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup menggunakan parameter antara lain pH, TSS TDS, DO, BOD, COD, NO₃-N, fosfat, fecal coli, dan total coli.

Pada perhitungan analisis ARKL meja mengidentifikasi konsentrasi NO₃-N atau Nitrat pada air Sungai Bengawan Solo. Selanjutnya sebagai hasil tahapan dalam melakukan ARKL Meja sampel air, bahaya yang akan dianalisis adalah NO₃-N atau disebut Nitrat yang diukur sebagai Nitrat dalam air. Didapatkan bahwa konsentrasi Nitrat minimal sebesar 0,94 mg/L, konsentrasi Nitrat rata-rata sebesar 1,21 mg/L, dan konsentrasi Nitrat maksimal sebesar 1,34 mg/L. Berdasarkan berdasarkan data tersebut nitrat pada air masuk ke dalam tubuh manusia melalui jalur ingesti (sistem pencernaan) dengan dosis-respon sebesar 1,6 mg/kgxhari dengan efek kritis gejala klinis dini dari methemoglobinemia atau disebut dengan biru sindrom bayi. Kemudian dilakukan analisis pajanan dengan memasukkan nilai dari masing-masing variabel ke dalam rumus untuk mengetahui intake kelompok umur dewasa dan anak-anak yang selanjutnya digunakan untuk mengetahui karakterisasi risiko. Perhitungan karakterisasi risiko menunjukkan bahwa keseluruhan RQ < 1 dimana yang berarti aman digunakan bagi masyarakat dewasa dengan berat badan 55-70 kg dan anak-anak dengan berat badan 15-20 kg, dengan frekuensi pajanan 350 hari/tahun, dan dengan durasi pajanan 30 tahun untuk dewasa serta 6 tahun untuk anak-anak. Oleh karena itu, tidak perlu dilakukan pengelolaan risiko.

4.2 Saran

1. Melakukan perhitungan ARKL Meja pada keseluruhan titik lokasi sampel pengujian agar dapat diketahui estimasi risiko dari pajanan berdasarkan parameter yang ada.
2. Membuat kebijakan atau program sebagai pengelolaan risiko apabila sudah diketahui risiko yang diakibatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Besmanto, N., Cakrawati, C., Rizal, A., Sofwan, Nugroho, H., Akib, C., Nazly Tengku, Purnama, D., Syativa, A., Prabaninggrum, D., & Nurlaila. (2012). Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). www.epa.gov/iris
- Dewi, S., Joko, T., & Dewanti, N. (2016). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Pencemaran Nitrat (NO₃) pada Air Sumur Gali di Kawasan Pertanian Desa Tumpukan Kecamatan Karangdowo Kabupaten Klaten. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(5), 204–212. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkm>
- Gubernur Jawa Timur. (2021). Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 92 Tahun 2021 Tentang Kedudukan, Susunan, Organisasi, Uraian Tugas dan Fungsi serta Tata Kerja Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur.
- Handayani, M., Rahayu, D. D., Azizah, F., Ikrila, Faradilla, I. T., Nabilah, R., & Sulistiyorini, D. (2022). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kandungan Nitrat Pada Air Sumur Warga Kota Depok. *Jurnal Sanitasi Lingkungan*, 2(1), 14–20. <https://doi.org/10.36086/jsl.v2i1.1143>
- Pemerintah Indonesia. (2021). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Ramadhani, E. (2016). Analisis Pencemaran Kualitas Air Sungai Bengawan Solo Akibat Limbah Industri di Kecamatan Kebakkramat Kabupaten Karanganyar. 1–15.

FORM HIRADC (Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control)**Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur**

Unit Kerja : Bidang III Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup

Dibuat oleh : Cherillia Tria Mega Candra Kartika

Tanggal : 14 Desember 2022




No	Langkah Kerja	Potensi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko (Skala 5. Semi Kuantitatif)			Pengendalian Risiko	Program Kerja	Biaya	Waktu Pelaksanaan	Penanggung Jawab	Status Program
				Frekuensi	Keparahan	Kategori						
1	Berangkat ke tempat magang (perjalanan)	Bahaya fisik	Posisi duduk	5	1	M (5x1)	Duduk tegak dan rileks serta menggunakan sabuk pengaman (<i>safety belt</i>)	1. Penerapan budaya K3 melalui edukasi berupa poster dan video safety induction 2. Memberikan jaminan atau	1. Pembuatan dan penempatan poster (Rp350.000) 2. Jasa edit video safety induction (Rp500.000) 3. Asuransi kesehatan	Setiap awal bulan	Koordinator sarana dan prasarana	Open
		Bahaya kimia	Kelipatan (iritasi mata akibat paparan debu)	5	1	L (5x1)	Menggunakan kacamata saat berkendara					

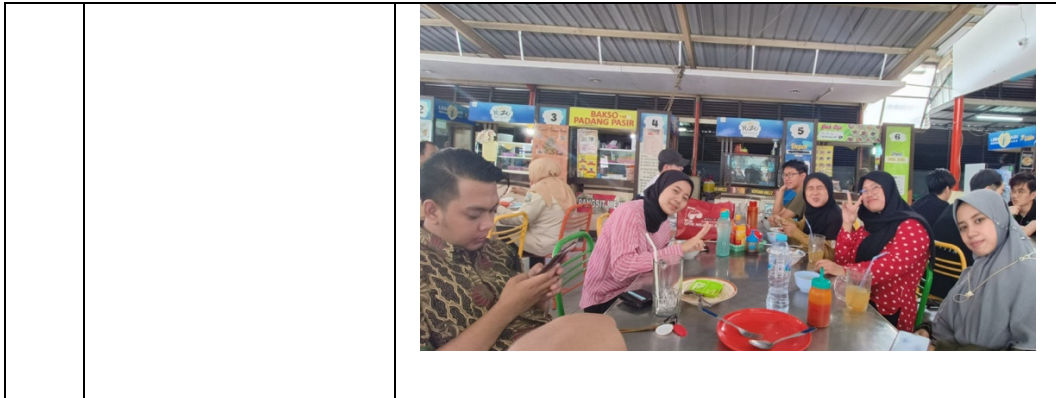
		Bahaya psikologi	Stress akibat macet	5	2	H (5x2)	Berpikiran tenang dan rileks, mendengarkan musik atau radio dengan volume yang tidak terlalu kencang	asuransi kesehatan	(Rp150.000/bulan/orang)			
2	Menaiki tangga saat memasuki kantor menuju ruang bidang (unit kerja)	Bahaya fisik	Tergilincir dan kaki terkilir	5	2	H (5x2)	Menggunakan sepatu yang dilengkapi sol tebal, saat menaiki tangga berpegangan handrilli	Memberikan handrilling tangga, ketinggian anak tangga maksimal 20 cm dan sesuai pijakan kaki, serta memberikan karet pada	Perawatan tangga (Rp100.000/bulan)	Perawatan tangga dengan membersihkan tangga setiap hari oleh CS	Koordinator sarana dan prasarana	Open

							ng, posisi berjalan tegak dan tidak terburu- buru	ujung pijakan tangga				
3	Bekerja dalam ruangan (menata o layar komput er/lapto p)	Bahaya fisik	Radiasi mata	5	2	H (5x2)	Menggu nakan kacamata antiradia si saat bekerja, memberi kan mata istirahat setelah menatap layar kompute r/laptop dalam rentang waktu lama	Berolahraga dan senam rutin setiap hari jumat	Instruktur senam (Rp800.000 /bulan)	Setiap jumat pagi	Koordinat or sarana dan prasarana	Open
		Bahaya ergono mi	Sakit pinggan g dan	5	2	H (5x2)	Melakuk an peregang					

			punggu ng				an badan dan tangan supaya lebih rileks dan mengons umsi air putih					
4	Makan siang di kantin	Bahaya ergono mi	Sakit pinggan g karena posisi meja dan kursi tidak sesuai (proposi onal)	3	1	L (3x1)	Mencari posisi meja dan kursi sesuai postur tubuh	Penyediaan meja dan kursi serta merawat kebersihan kantin	Perawatan dan kebersihan kantin untuk CS (Rp150.000 /bulan)	Setiap hari	Koordinat or sarana dan prasarana	Open

FOTO DAN KETERANGAN LANGKAH KERJA

No.	Langkah Kerja	Keterangan Foto
1.	Berangkat dan pulang dari tempat magang	
2.	Menaiki tangga saat memasuki ke ruang bidang/unit kerja	
3.	Bekerja dalam ruangan (menatap layar komputer/laptop)	
4.	Makan di kantin	



TUGAS INDIVIDU
MATA KULIAH LINTAS MINAT PENYAKIT AKIBAT KERJA

ANALISIS RISIKO PENYAKIT AKIBAT KERJA DI TEMPAT MAGANG
(Studi Kasus: Di Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur)



Oleh :

CHERILLIA TRIA MEGA CANDRA KARTIKA
NIM. 101911133127

PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

2022

PENDAHULUAN

Salah satu pilar keberhasilan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yaitu penerapan ergonomi di tempat kerja. Ergonomi merupakan komponen K3 yang menyesuaikan pekerjaan tenaga kerja secara optimal untuk pencapaian efisiensi, efektivitas, dan kenyamanan bekerja dalam rangka peningkatan produktivitas kerja. Permasalahan ergonomi di berbagai industri dirasa masih belum optimal. Hal ini disebabkan banyaknya industri memanfaatkan penggunaan mesin dalam proses kerja yang juga tetap membutuhkan tenaga manusia yang mempunyai keterbatasan fisik. Keterbatasan ini yang menjadi faktor risiko berbagai penyakit akibat kerja.

Pekerjaan sangat erat dikaitkan dengan adanya peralatan-peralatan yang membantunya dalam bekerja. Seperti pekerjaan di perkantoran yang saat ini rata-rata menggunakan peralatan komputer. Hal ini dikarenakan penggunaan komputer memiliki banyak kemudahan dalam melakukan pekerjaan di perkantoran. Akan tetapi tanpa disadari penggunaan komputer dapat menimbulkan berbagai efek yang dapat memengaruhi kesehatan manusia, terutama bekerja dalam waktu lama dan posisi salah. Tuntutan pekerjaan yang mengharuskan para pekerja bekerja dengan posisi duduk disebut juga *white-color worker*, dimana pekerja banyak menggunakan daya pikiran dalam melakukan pekerjaan dengan situasi bekerja di sebuah meja kerja dan kursi (Miucin et al., 2020).

Kantor Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu instansi pemerintah di Surabaya yang menyelenggarakan pengendalian lingkungan hidup, pengembangan sistem informasi kondisi, potensi dampak dan pemberian peringatan akan pencemaran pada masyarakat, serta pelaksanaan monitoring dan evaluasi pelaksanaan pengendalian lingkungan hidup. Rata-rata pekerja di Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur menghabiskan waktu bekerjanya dengan posisi duduk di depan layar komputer atau laptop. Oleh karena itu, aktivitas pekerjaan tersebut tentunya dapat berdampak pada kesehatan pekerja. Meskipun dampak yang ditimbulkan tidak secara langsung akan tetapi bertahap. Pada akhirnya pekerja mengalami penyakit yang disebut juga dengan Penyakit Akibat Kerja (PAK).

Permasalahan kesehatan pekerja tentunya perlu diperhatikan agar pekerja merasa nyaman dan aman serta dapat meningkatkan produktivitas pekerja.

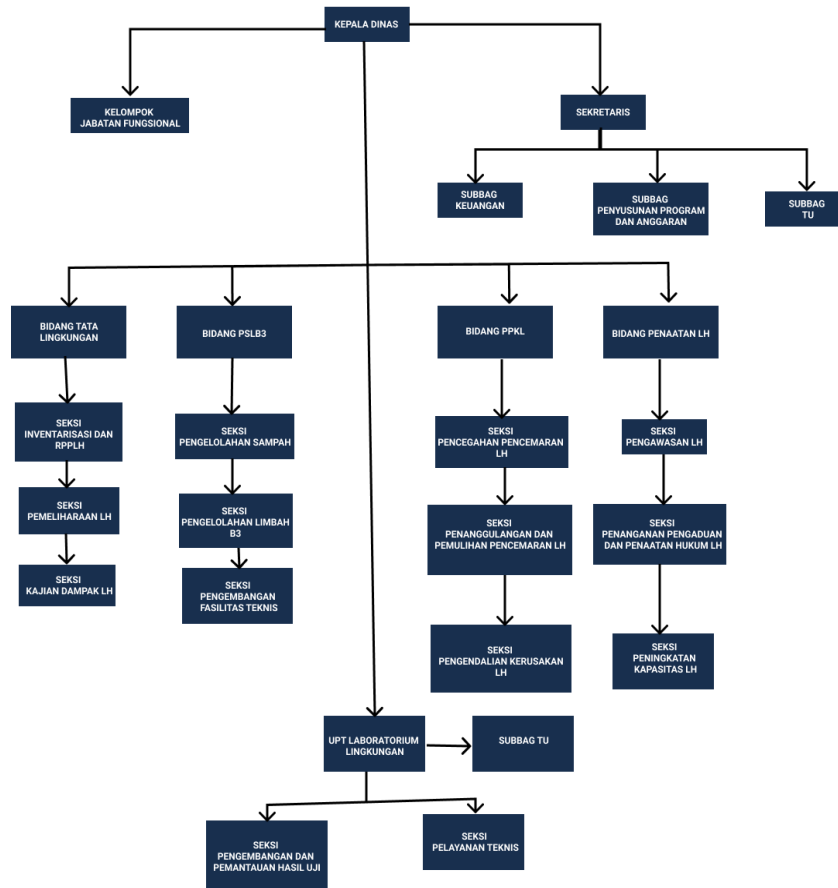
Berdasarkan uraian di atas tujuan penulisan laporan ini yaitu menganalisis risiko penyakit akibat kerja (PAK) yang kemungkinan terjadi pada pekerja di Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur.

GAMBARAN UMUM LOKASI MAGANG

Dinas Lingkungan Hidup atau disebut dengan DLH Provinsi Jawa Timur salah satu instansi pemerintahan yang berlokasi di Jalan Wisata Menanggal No.38, Dukuh Menanggal, Kecamatan Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur. Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur merupakan unsur pelaksana urusan pemerintahan di bidang lingkungan hidup, dipimpin oleh seorang Kepala Dinas yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Gubernur melalui Sekretaris Daerah Provinsi. Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur bertugas membantu urusan pemerintahan yang menjadi kewenangan Pemerintah Provinsi di bidang lingkungan hidup serta tugas pembantuan. Sedangkan dalam melaksanakan tugas, Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur menyelenggarakan fungsi:

- p. Perumusan kebijakan di bidang lingkungan hidup.
- q. Pelaksanaan kebijakan di bidang lingkungan hidup.
- r. Pelaksanaan evaluasi dan pelaporan di bidang lingkungan hidup.
- s. Pelaksanaan administrasi dinas di lingkungan hidup; dan
- t. Pelaksanaan fungsi lain yang diberikan oleh Gubernur terkait dengan tugas dan fungsinya.

Adapun struktur organisasi Dinas Lingkungan Hidup Provinsi yaitu sebagai berikut:



Susunan organisasi Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur adalah sebagai berikut

1) Kepala Dinas

Kepala Dinas, mempunyai tugas membantu Gubernur melaksanakan urusan pemerintahan yang menjadi kewenangan Pemerintah Provinsi di bidang lingkungan hidup dan tugas pembantuan

2) Sekretariat

Sekretariat, mempunyai tugas merencanakan, melaksanakan, mengkoordinasikan, dan mengendalikan kegiatan administrasi umum, kepegawaian, perlengkapan, penyusunan program, keuangan, hubungan masyarakat dan protokol.

j. Sub Bagian Tata Usaha;

k. Sub Bagian Penyusunan Program dan Anggaran; dan

l. Sub Bagian Keuangan

3) Bidang Tata Lingkungan

Bidang tata lingkungan, mempunyai tugas merumuskan dan melaksanakan kebijakan teknis di bidang perencanaan, kajian dampak lingkungan, pemeliharaan dan peningkatan kapasitas lingkungan hidup. Bidang tata lingkungan membawahi:

- j. Seksi Inventarisasi dan Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup;
 - k. Seksi Kajian Dampak Lingkungan Hidup; dan
 - l. Seksi Pemeliharaan Lingkungan Hidup.
- 4) Bidang Pengelolaan Sampah dan Limbah Berbahaya dan Beracun
Bidang Pengelolaan Sampah dan Limbah Berbahaya dan Beracun, mempunyai tugas merumuskan dan melaksanakan kebijakan teknis serta pengembangan fasilitas teknis pengelolaan sampah dan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Bidang Pengelolaan Sampah dan Limbah Berbahaya dan Beracun membawahi:
- j. Seksi Pengelolaan Sampah;
 - k. Seksi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun; dan
 - l. Seksi Pengembangan Fasilitas Teknis.
- 5) Bidang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup
Bidang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup, mempunyai tugas merumuskan dan melaksanakan kebijakan di bidang pencegahan, penanggulangan dan pemulihan pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup. Bidang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup membawahi:
- j. Seksi Pencegahan Pencemaran Lingkungan Hidup;
 - k. Seksi Penanggulangan dan Pemulihan Pencemaran Lingkungan Hidup; dan
 - l. Seksi Pengendalian Kerusakan Lingkungan Hidup.
- 6) Bidang Pengawasan dan Penegakan Lingkungan Hidup
Bidang Pengawasan dan Penegakan Lingkungan Hidup, mempunyai tugas merumuskan dan melaksanakan kebijakan di bidang pembinaan, pengawasan, pengaduan dan penerapan hukum dan peningkatan kapasitas lingkungan hidup. Bidang Penegakan Lingkungan Hidup membawahi:

- j. Seksi Pengawasan Lingkungan Hidup;
 - k. Seksi Penangan Pengaduan dan Penataan Hukum Lingkungan Hidup;
dan
 - l. Seksi Peningkatan Kapasitas Lingkungan Hidup.
- 7) UPT Laboratorium
- UPT Laboratorium mempunyai tugas melaksanakan sebagian tugas Dinas di bidang teknis laboratorium lingkungan, ketatausahaan serta pelayanan masyarakat. UPT Laboratorium Lingkungan membawahi:
- j. Sub Bagian Tata Usaha;
 - k. Seksi Pelayanan Teknis; dan
 - l. Seksi Pengembangan Laboratorium dan Pemantauan.

8) Kelompok Jabatan Fungsional

Dalam bidang lingkungan hidup terdapat kelompok jabatan fungsional, antara lain: jabatan fungsional pengendali dampak lingkungan, dan jabatan fungsional pengawas lingkungan hidup, sedangkan kelompok jabatan fungsional selain bidang lingkungan hidup, antara lain: jabatan fungsional pranata komputer, dan jabatan fungsional analis kepegawaian.

RISIKO PENYAKIT AKIBAT KERJA DI DINAS LINGKUNGAN HIDUP PROVINSI JAWA TIMUR

Seperti yang diketahui bahwa Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu instansi pemerintah atau perkantoran yang terutama bergerak di bidang pengendalian lingkungan. Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur melayani pelayanan pada hari kerja yaitu Senin hingga Jumat dengan jam kerja mulai pukul 08.00 - 16.00 WIB. Hal ini pekerja memiliki waktu sekitar kurang lebih 8 jam kerja di kantor untuk melakukan pekerjaannya. Sebagian besar pekerja di Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur menghabiskan aktivitas bekerja dengan duduk di meja dan kursi. Selain itu, dalam menyelesaikan pekerjaannya mereka juga menghabiskan waktu bekerja di depan layar komputer atau laptop. Apabila ada tuntutan pekerjaan yang harus diselesaikan dengan segera maka mereka memiliki jam kerja mencapai 9-10 jam. Hal ini menimbulkan risiko

penyakit akibat kerja pada pekerja di Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur, yaitu sebagai berikut:

1. Musculoskeletal Disorders

Salah satu penyakit akibat kerja yang sering muncul dari ketidaksesuaian antara pekerjaan dengan pekerja adalah gangguan musculoskeletal. Gangguan tersebut terjadi pada bagian otot-otot skeletal yang dirasakan seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai berat. Jika otot menerima beban secara berulang dalam waktu yang lama maka dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen, dan tendon. Keluhan hingga kerusakan ini disebut dengan keluhan musculoskeletal disorders atau cedera pada sistem musculoskeletal (Ramdan & Laksmono, 2012).

Saat ini gangguan musculoskeletal masih menjadi masalah dalam produktivitas kerja. Menurut Ramdan & Laksmono (2012), di Jerman, gangguan musculoskeletal menyumbang sebanyak 20% ketidakhadiran dan sebanyak 50% pensiun dini. Sedangkan di United Kingdom sekitar 43,4% angka kesakitan dan cedera berkaitan dengan gangguan musculoskeletal. Cedera tersebut terjadi sekitar 45% pada punggung, 22% pada tangan, dan 13% pada lengan. Di Amerika sendiri, gangguan musculoskeletal terjadi sekitar 6 juta kasus per tahun atau rata-rata 300-400 kasus per 100.000 pekerja. Keluhan musculoskeletal menyumbang 29% dari total angka penyebab kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja.

Berdasarkan hasil studi Departemen Kesehatan dalam profil kesehatan di Indonesia tahun 2005, menunjukkan bahwa sekitar 40,5% penyakit yang diderita oleh pekerja disebabkan akibat pekerjaannya. Menurut penelitian yang dilakukan terhadap 9.482 pekerja di 12 kabupaten atau kota di Indonesia, pada umumnya berupa penyakit musculoskeletal disorders (16%), kardiovaskuler (8%), gangguan syaraf (3%), dan gangguan THT (1,5%) (Maijunidah, 2010).

Menurut NIOSH (1997) dalam penelitian Maijunidah (2010), *Musculoskeletal Disorders* atau disebut MSDs adalah sekumpulan kondisi patologis yang memengaruhi fungsi normal dari jaringan halus sistem musculoskeletal yang mencakup syaraf, tendon, otot, dan struktur penunjang seperti discus intervertebral. Sedangkan menurut WHO didefinisikan sebagai salah satu gangguan yang timbul akibat seseorang telah mengalami aktivitas kerja dan kondisi

kerja yang signifikan berkontribusi pada pengembangan atau eksaserbasi tetapi tidak bertindak sebagai satu-satunya determinan penyebab.

MSDs dapat bermanifestasi dalam berbagai bentuk pada bagian tubuh dengan gejala dan penyebab yang berbeda, seperti berikut ini:

a. Tendinitis

Peradangan hebat atau iritasi urat/sendi yang berkembang ketika otot secara berulang-ulang terpajan oleh penggunaan berlebih dan kejanggalan tangan, pergelangan, lengan, dan bahu.

b. Carpal Tunnel Syndrome (CTS)

Tekanan syaraf di pergelangan tangan yang dikelilingi jaringan dan tulang yang dapat menyebabkan penutupan sendi/urat ataupun urat sendi yang mengalami iritasi dan pembengkakan.

c. Trigger Finger

Tekanan berulang pada jari-jari dimana menekan tendon secara terus menerus ke jari-jari dan mengakibatkan rasa sakit dan tidak nyaman pada jari-jari.

d. Tenosynovitis

Peradangan atau iritasi pada penutup urat/sendi yang berhubungan dengan gerakan flexion dan pergelangan tangan.

e. Synovitis

Peradangan atau iritasi lapisan synovial (lapisan tulang sendi).

f. Bursitis

Peradangan atau iritasi, kaku, nyeri yang terjadi pada jaringan penyambung di sekitar sendi, biasanya terjadi pada bahu dan disebabkan karena gerakan berulang.

Gejala MSDs biasanya sering disertai dengan keluhan subjektif sehingga sulit untuk menentukan derajat keparahan tersebut. Berikut tahapan gejala terjadinya MSDs

a. Tahap 1 atau awal

Sakit atau pegal-pegala dan kelelahan pada bagian tubuh tertentu selama jam kerja tetapi menghilang setelah usai atau di malam hari. Tahapan ini tidak berpengaruh terhadap performa kerja dan pulih setelah istirahat.

b. Tahap 2 atau intermediate

Gejala tetap ada setelah melewati waktu satu malam setelah bekerja atau sakit dan kelelahan pada bagian tubuh tertentu yang muncul pada awal shift kerja dan bertahan di malam hari. Pada tahap ini menyebabkan gangguan tidur dan terkadang dapat menurunkan performa kerja secara bertahap.

c. Tahap 3 atau akhir

Gejala atau sakit, kelelahan dan kelemahan tidak menghilang meskipun sudah istirahat, nyeri terjadi ketika bekerja dengan repetitive. Penderita mengalami gangguan tidur dan sulit melakukan pekerjaan terkadang tidak sesuai kapasitas kerja. Pemulihan pada tahap ini selama 6-24 bulan.

Faktor risiko MSDs diantaranya sebagai berikut:

a. Faktor pekerjaan

Faktor ini meliputi postur tubuh, peregangan otot yang berlebihan, aktivitas berulang, force/load, dan durasi.

b. Faktor individu

Faktor ini meliputi umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, kesegaran jasmani, kekuatan fisik, indeks massa tubuh, dan masa kerja.

c. Faktor lingkungan

Faktor ini meliputi mikrolimat, iluminasi, dan vibrasi

d. Faktor psikososial

2. Keluhan Mata

Pada dunia kerja saat ini, interaksi antara manusia, alat kerja, dan juga lingkungan tidak dapat dipisahkan. Salah satu contoh dari interaksi tersebut adalah mata (manusia), komputer (alat kerja), suhu udara dan kebersihan lingkungan (lingkungan). Setiap pekerjaan yang menggunakan komputer sebagai alat kerjanya akan mengakibatkan kelelahan, mata kering, dan pegal. Beban kerja dan waktu kerja yang tidak seimbang menimbulkan kelelahan mata pada pengguna komputer khususnya pekerja atau karyawan di bidang perkantoran. Menurut penelitian, penyebab keluhan kelelahan mata sering terjadi akibat proyeksi gambar pada mata secara terus menerus dengan frekuensi cepat (Putri & Mulyono, 2018). Hasil penelitian Lembaga survei *American Optometric Association* (AOA) tahun 2004,

bahwa tidak jarang pekerja kantor mengeluhkan kelelahan mata akibat terlalu lama menatap layar monitor dan radiasi gelombang

Berdasarkan studi sebelumnya yang dilakukan oleh Carayon (1995) bahwa pengguna komputer apabila terlalu lama bekerja di depan komputer akan mengalami beberapa keluhan. Keluhan yang ditimbulkan tersebut yakni keluhan kelelahan mata sebanyak 75%-90% dan keluhan musculoskeletal sebesar 22% (Sunnyanti, 2019). Penerangan yang kurang di ruang kerja akan juga dapat menyebabkan keluhan kelelahan mata (*asthenopia*), apabila ruangan kerja dengan penerangan berlebihan makan juga menimbulkan kesilauan mata yang dapat menyebabkan mata merasa mudah lelah (Putri & Mulyono, 2018).

Menurut penelitin Budiono dkk (2018) dalam penelitian Putri & Mulyono (2018), seseorang yang bekerja di depan komputer dengan tingkat pencahayaan kurang dari 300 *lux* berisiko mengalami keluhan kelelahan mata sebesar 10,7 kali lebih besar dibandingkan pekerja pengguna komputer dengan pencahayaan sama atau lebih dari 300 *lux*. Selain itu, menurut Firdaus (2003) dalam penelitian (Sunnyanti, 2019), kelelahan mata dapat menurunkan produktivitas karena sebagian besar pekerja mengalami berbagai keluhan yang menyebabkan semangat kerja dan tingkat konsentrasi menurun. Hal-hal tersebut cenderung terjadinya angka kecelakaan kerja maupun moral kerja.

KESIMPULAN DAN SARAN

Salah satu penyakit akibat kerja yang sering muncul dari ketidaksesuaian antara pekerjaan dengan pekerja adalah gangguan musculoskeletal. *Musculoskeletal Disorders* atau disebut MSDs adalah sekumpulan kondisi patologis yang memengaruhi fungsi normal dari jaringan halus sistem musculoskeletal yang mencakup syaraf, tendon, otot, dan struktur penunjang seperti discus intervertebral. Faktor risiko terjadinya MSDs antara lain faktor pekerjaan (postur tubuh, peregangan otot yang berlebihan, aktivitas berulang, force/load, dan durasi), faktor individu (umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, kesegaran jasmani, kekuatan fisik, indeks massa tubuh, dan masa kerja), faktor lingkungan (mikrolimat, iluminasi, dan vibrasi), dan faktor psikososial.

Setiap pekerjaan yang menggunakan komputer sebagai alat kerjanya akan mengakibatkan kelelahan, mata kering, dan pegal. Beban kerja dan waktu kerja yang tidak seimbang menimbulkan kelelahan mata pada pengguna komputer khususnya pekerja atau karyawan di bidang perkantoran. Penerangan yang kurang di ruang kerja akan juga dapat menyebabkan keluhan kelelahan mata (*asthenopia*), apabila ruangan kerja dengan penerangan berlebihan makan juga menimbulkan kesilauan mata yang dapat menyebabkan mata merasa mudah lelah (Putri & Mulyono, 2018).

Upaya yang dapat dilakukan sebagai pencegahan risiko penyakit akibat kerja di atas adalah selalu memperhatikan waktu istirahat untuk tubuh apabila telah melakukan posisi duduk dalam waktu lama, sehingga bagian punggung, pinggang, maupun leher dan juga tangan merasakan lebih rileks serta tidak tegang. Dengan adanya program K3 di tempat kerja dapat diberikan melalui media poster maupun video safety untuk mengedukasi pekerja dalam melakukan pekerjaannya sehingga aman dan nyaman. Selain itu, dapat juga dilakukan dengan melakukan olahraga rutin minimal 1 kali dalam seminggu untuk memperoleh kebugaran jasmani dan rohani yang tidak selalu terpacu dengan tuntutan pekerjaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Maijunidah, E. (2010). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Assembling PT X Bogor Tahun 2010 [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Miucin, P., Ayu, A., Trisna, N., Dewi, N., Putu, L., Sundari, R., & Sugiritama, W. (2020). Hubungan antara Durasi Duduk dan Posisi Duduk dengan Fleksibilitas Otot Hamstring pada Pegawai Kantor Instansi Pemerintah Sewaka Dharma Kota Denpasar. *Jurnal Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 6(3), 29–33.
- Putri, D., & Mulyono. (2018). *Relation Among Distance Monitor, Duration of Computer, Screen Display and Lighting with Complaints of Eye Fatigue. The Indonesia Journal of Occupational Safety and Health*, 7(1), 1–10.
- Ramdan, I., & Laksmono, T. (2012). Determinan Keluhan Muskuloskeletal pada Tenaga Kerja Wanita. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(4), 169–172.
- Sunyanti. (2019). Keluhan Kelelahan Mata pada Pekerja Pengguna Komputer di Perusahaan Travel di Kolaka Raya. *Jurnal Keselamatan Kesehatan Kerja Dan Lingkungan Lingkungan*, 05(02), 168–177. <http://jurnal.d4k3.uniba-bpn.ac.id>