

**LAPORAN PELAKSANAAN MAGANG
DI BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN
DAN PENGENDALIAN PENYAKIT SURABAYA**

**GAMBARAN POTENSI RISIKO, DAN IDENTIFIKASI
RISIKO PARAMETER AIR MINUM
DENGAN METODE ARKL
DI BEBERAPA KABUPATEN/ KOTA DI JAWA TIMUR
PERIODE JANUARI – FEBRUARI 2019**



Oleh:

**ANDIYANA NUR WULAN
NIM. 101511133163**

**DEPARTEMEN KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2019**

**LEMBAR PENGESAHAN
KEGIATAN MAGANG DI BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN
PENGENDALIAN PENYAKIT (BBTKLPP) SURABAYA**

Disusun Oleh:

**Andiyana Nur Wulan
NIM. 101511133163**

Telah dilaksanakan dan diterima dengan baik oleh:

Pembimbing Departemen

tanggal 3 Mei 2019



Dr. Lilis Sulistyorini, Ir., M.Kes.

NIP. 196603311991032002

Pembimbing Instansi di

tanggal 2 Mei 2019

BBTKLPP Surabaya



Siti Nurhidayati, S.KM.

NIP. 198201252005012002

Mengetahui,

tanggal 3 Mei 2019

Kepala Departemen Kesehatan Lingkungan



Dr. Lilis Sulistyorini, Ir., M.Kes.

NIP. 196603311991032002

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya dapat menyelesaikan Laporan Pelaksanaan Magang Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit dengan judul “Gambaran Potensi Risiko, dan Identifikasi Risiko Parameter Air Minum Dengan Metode ARKL di Beberapa Kabupaten/ Kota Di Jawa Timur Periode Januari – Februari 2019”.

Pada kesempatan ini penulis ucapkan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada Dr. Lilis Sulistyorini, Ir., M.Kes selaku dosen pembimbing departemen dan Siti Nurhidayati S.KM., selaku pembimbing instansi dan Kepala Seksi Lingkungan Fisika dan Kimia Bidang Analisis Dampak Kesehatan Lingkungan (ADKL) Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Surabaya yang telah memberikan petunjuk, koreksi, serta saran hingga terwujudnya laporan magang ini. Terimakasih dan penghargaan juga disampaikan kepada yang terhormat :

1. Prof. Dr. Tri Martiana, dr., M.S. selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga
2. Dr. Lilis Sulistyorini, Ir., M.Kes. selaku Ketua Departemen Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga
3. Joko Kasihono ST., M.Kes selaku Kepala Bidang Analisis Dampak Kesehatan Lingkungan (ADKL) Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Surabaya
4. Fransisca Susilastuti S.KM., M.PH selaku Kepala Seksi Lingkungan Biologi Bidang Analisis Dampak Kesehatan Lingkungan (ADKL) Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Surabaya
5. Wahyu Hari Imawan SKM., M.PSDM selaku Kepala Instalasi Pendidikan dan Pelatihan Teknis Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Surabaya
6. Seluruh Pegawai Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Surabaya
7. Teman-teman sekelompok magang.

Semoga Allah SWT memberikan pahala atas segala amal yang diberikan dan semoga laporan pelaksanaan magang di Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Surabaya dapat berguna baik bagi diri penulis sendiri, instansi maupun pihak lain yang memanfaatkan.

Surabaya, 29 Maret 2019

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.2.1 Tujuan Umum.....	2
1.2.2 Tujuan Khusus.....	2
1.3 Manfaat	3
1.3.1 Manfaat Bagi Mahasiswa	3
1.3.2 Manfaat Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga	3
1.3.3 Manfaat Bagi Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit Surabaya.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pengertian Air.....	4
2.2 Pengertian Air Minum.....	4
2.3 Parameter Kualitas Air Minum	5
2.3.1 Parameter Kualitas Kimia.....	6
2.3.2 Parameter Kualitas Fisik.....	7
2.3.3 Parameter Kualitas Mikrobiologi	9
2.4 Pengolahan Air Minum	12
2.5 Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan	14
2.5.1 Pengertian ARKL	14
2.5.2 Metode ARKL.....	15
2.5.3 Langkah ARKL	15
BAB III	20
METODE KEGIATAN MAGANG.....	20
3.1 Lokasi Magang.....	20
3.2 Waktu Magang	20
3.3 Metode Pelaksanaan Kegiatan	21
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	23

3.5	Output Kegiatan	23
BAB IV		24
HASIL DAN PEMBAHASAN		24
4.1	Gambaran Umum Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit.....	24
4.1.1	Visi dan Misi	24
4.1.2	Tugas dan Fungsi.....	25
4.2	Gambaran Umum Bidang Analisis Dampak Kesehatan Lingkungan	26
4.3	Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Air Minum	27
4.3.1	Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Mikrobiologi Air Minum	27
4.3.2	Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Fisik Kimia Air Minum	29
4.4	Identifikasi Tingkat Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Air Minum Dengan Metode ARKL	36
4.4.1	Identifikasi Bahaya	36
4.4.2	Analisis Dosis Respon	39
4.4.3	Analisis Paparan	40
4.4.4	Karakterisasi Risiko	41
4.4.5	Manajemen Risiko	43
4.4.6	Komunikasi Risiko.....	46
BAB V		47
PENUTUP.....		47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN.....		52
Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan Magang.....		52
Lampiran 2. Lembar Catatan Kegiatan Magang		54
Lampiran 3. Daftar Hadir Magang.....		57
Lampiran 4. Surat Permohonan Izin Magang Fakultas		58
Lampiran 5. Surat Permohonan Izin Magang Instansi.....		60
Lampiran 6. Berita Acara Perbaikan.....		61
Lampiran 7. Prosedur Kerja di Lab. Biologi Media Lingkungan dan Biomarker		69
Lampiran 8. Prosedur Kerja di Lab. Kimia Fisika Media Air		73
Lampiran 9. Prosedur Kerja di Lab. Kimia Fisika Media Limbah.....		75
Lampiran 10. Prosedur Kerja di Lab. Kimia Fisika Media Udara		77

Lampiran 11. Laporan Perjalanan Dinas	79
Lampiran 12. Kegiatan Magang di Instalasi Lab. Zoonosis Nongkojajar, Pasuruan	82

DAFTAR TABEL

No	Judul Tabel	Halaman
2.1	Persyaratan Kualitas Air Minum	5
2.2	Nilai Default Faktor Pemajanan Untuk Asupan Berbagai Jalur Paparan	17
3.1	Rincian Waktu Pelaksanaan Kegiatan Magang	20
4.1	Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Mikrobiologi Air Minum di 10 Kota/Kabupaten di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.	27
4.2	Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Fisik Air Minum di 14 Kota/Kabupaten di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.	30
4.3	Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Kimiawi Air Minum di 14 Kota/Kabupaten di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.	34
4.4	Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Kimia Anorganik Air Minum di 14 Kota/Kabupaten di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.	35
4.5	Dosis Respon, Nilai RfD (mg/ kg/ hari) Agen Risiko Karakteristik Non Karsinogenik	40
4.6	Nilai Default Perhitungan Analisis Paparan Non Karsinogenik (Ingesti)	40
4.7	Intake Non Karsinogen Agen Risiko Kimia Air Minum di 14 Kota/Kabupaten di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.	41
4.8	Hasil Perhitungan RQ Agen Risiko Kimia Kualitas Air Minum di 14 Kota/Kabupaten di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.	42

DAFTAR GAMBAR

No	Judul Gambar	Halaman
4.1	Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter <i>E. coli</i> di 10 Kota/Kabupaten di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.	28
4.2	Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter <i>Koliform</i> di 10 Kota/Kabupaten di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.	29
4.3	Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Fisik Bau di 14 Kota/Kabupaten di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.	31
4.4	Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Fisik Total Zat Padat Terlarut di 14 Kota/Kabupaten di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.	32
4.5	Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Fisik Kekeruhan di 14 Kota/Kabupaten di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.	33
4.6	Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Fisik Rasa di 14 Kota/Kabupaten di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.	33
4.7	Jalur Pajanan Oral / Ingesti	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah unsur terpenting selain udara dalam kehidupan makhluk hidup. Penelitian menyebutkan bahwa manusia mampu bertahan hidup tanpa makanan hingga lebih dari tiga puluh hari. Manusia tak mampu bertahan lebih dari empat hari tanpa asupan air. Ini membuktikan tiga perempat bagian tubuh manusia terdiri dari air. Air juga merupakan elemen lingkungan yang terkena dampak paling parah bila terjadi pencemaran dan dapat menjadi media penularan berbagai penyakit. Penularan penyakit disebabkan oleh kualitas air yang buruk sehingga mengakibatkan masalah kesehatan (Walangitan, Sapulete, & Pangemanan, 2016).

Penduduk Jawa Timur dengan akses berkelanjutan terhadap air minum layak pada tahun 2017 yaitu sebanyak 30.034.130 penduduk (76,43) membaik 0,91% dari tahun 2016. Penduduk Jawa Timur mayoritas merupakan pengguna sarana air minum bukan jaringan perpipaan yaitu sebesar 61% yang terdiri dari penduduk pengguna sarana sumur terlindung (22%), sumur gali dengan pompa (17%), sumur bor dengan pompa (14%), terminal air (4%), mata air terlindung (3%), dan penampungan air hujan (1%). Penduduk Jawa Timur pengguna sarana air minum jaringan perpipaan yaitu sebesar 31% dengan pemanfaatan PDAM dan BSPAM, 8% penduduk lainnya menggunakan air minum dalam kemasan dan jasa DAMIU untuk memenuhi kebutuhannya (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2017). Pengendalian terhadap kualitas air sangat diperlukan, terutama untuk menjaga kualitas air minum sebagai air yang dikonsumsi manusia. Pengendalian yang dimaksud dapat dilakukan dengan memenuhi persyaratan kualitas air minum yang telah ditetapkan pemerintah. Air minum dinyatakan aman bagi kesehatan apabila air tersebut telah memenuhi persyaratan secara fisika, kimia, mikrobiologi, dan radioaktif. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum, air minum yang baik adalah air yang harus memenuhi parameter wajib dan parameter tambahan (Kementerian Kesehatan RI, 2010).

Jawa Timur merupakan provinsi yang mengalami peningkatan pertumbuhan industri maupun perdagangan. Peningkatan jumlah industri berbanding lurus dengan meningkatnya potensi pencemaran terhadap lingkungan. Limbah cair yang dihasilkan industri apabila tidak dikelola secara tepat akan menimbulkan berbagai dampak lingkungan seperti diantaranya kematian ikan, keracunan pada manusia dan ternak,

kematian plankton, akumulasi dalam daging ikan dan moluska, terutama apabila limbah cair tersebut mengandung logam seperti As, CN, Cr, Cd, Cu, F, Hg, Pb atau Zn yang juga memiliki potensi mencemari air. Kualitas air yang digunakan masyarakat saat ini masih berada dalam taraf mengkhawatirkan. Seringkali masyarakat tidak menyadari, air yang mereka konsumsi dapat tercemar baik oleh bakteri maupun limbah yang mengandung Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) seperti timbal. Air yang tidak aman, kebersihan yang tak layak dan kondisi kesehatan sangat mempengaruhi tingkat kesehatan, keselamatan, dan kualitas hidup penduduk di suatu wilayah (Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur, 2017).

Upaya pencegahan kontaminasi logam berbahaya pada lingkungan dapat dilakukan melalui pengawasan aturan kebijakan. Peraturan dapat digunakan untuk menuntut industri/ pemilik usaha dalam mengelola limbah yang dihasilkan sebelum dibuang ke lingkungan. Kontaminasi limbah dari industri juga turut andil dalam meningkatkan konsentrasi logam tersebut di lingkungan. Pada air misalnya, cemaran logam dari industri baik berupa gas, cair dan padat akan mengkontaminasi air dengan cara rembasannya melalui tanah. Berdasarkan pemaparan tersebut, maka upaya pengendalian penting untuk dilakukan dengan menganalisis risiko kesehatan pada paparan air minum di berbagai Kota/ Kabupaten di Jawa Timur. Kajian analisis risiko ini akan memberikan rekomendasi kepada para pemangku kebijakan untuk mencegah potensi dampak permasalahan kesehatan masyarakat.

1.2 Tujuan

1.2.1 Tujuan Umum

Menganalisis risiko kesehatan lingkungan kualitas air minum di Jawa Timur bulan Januari – Februari tahun 2019

1.2.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi gambaran umum Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit Surabaya
2. Mengidentifikasi gambaran umum bidang Analisis Dampak Kesehatan Lingkungan Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit Surabaya

3. Mengetahui gambaran potensi risiko minimal dan maksimal parameter air minum di beberapa Kota/ Kabupaten di Jawa Timur pada bulan Januari – Februari Tahun 2019
4. Melakukan identifikasi tingkat risiko minimal dan maksimal parameter air minum di beberapa Kota/ Kabupaten di Jawa Timur pada bulan Januari – Februari Tahun 2019 dengan Metode ARKL.

1.3 Manfaat

1.3.1 Manfaat Bagi Mahasiswa

1. Mendapatkan pengetahuan dan pengalaman baru di lingkungan kerja
2. Mempraktikkan teori yang diperoleh di bangku perkuliahan di lapangan
3. Meningkatkan kemampuan berpikir secara kritis dan analisis penyelesaian suatu masalah dengan berbekal teori yang sudah didapatkan selama perkuliahan

1.3.2 Manfaat Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga

1. Dapat mempererat kerjasama antara Universitas Airlangga program studi Kesehatan Masyarakat dengan Instansi Pemerintah khususnya di Lingkungan Kementerian Kesehatan.
2. Meningkatkan kemampuan dan keterampilan mahasiswa lulusannya

1.3.3 Manfaat Bagi Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit Surabaya

1. Mahasiswa magang bisa memberikan kontribusi tenaga dan pikiran sesuai dengan kebutuhan BBTKLPP Surabaya.
2. Memperoleh gambaran kemampuan dan keterampilan mahasiswa sehingga dapat dijadikan sebagai rekomendasi rekrutmen sumber daya manusia
3. Memperoleh bantuan tenaga dan analisis dari mahasiswa dalam melakukan kegiatan dan penyelesaian masalah kesehatan lingkungan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Air

Air adalah suatu zat cair yang tidak mempunyai rasa, bau dan warna dan terdiri dari hidrogen dan oksigen dengan rumus kimia H_2O . Karena air mempunyai sifat yang hampir bisa digunakan untuk apa saja, maka air merupakan zat yang paling penting bagi semua bentuk kehidupan (tumbuhan, hewan, dan manusia) sampai saat ini selain matahari yang merupakan sumber energi. Air dapat berupa air tawar dan air asin (air laut) yang merupakan bagian terbesar di bumi ini. Di dalam lingkungan alam proses, perubahan wujud, gerakan aliran air (di permukaan tanah, di dalam tanah, dan di udara) dan jenis air mengikuti suatu siklus keseimbangan dan dikenal dengan istilah siklus hidrologi (Kodoatie & Sjarief, 2010).

Air tawar adalah air dengan kadar garam dibawah 0,5 ppt. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 tahun 2001 tentang Pengadiln Kualitas Air dan Pengadiln Kualitas Pencemaran, Bab I Ketentuan Umum pasal 1, menyatakan bahwa : “Air tawar adalah semua air yang terdapat di atas dan di bawah permukaan tanah, kecuali air laut dan air fosil. Undang-Undang RI No.7 tahun 2004 tentang Sumber Daya Air (Bab I, Pasal I), butir 2 menyebutkan bahwa “Air adalah semua air yang terdapat pada di atas ataupun di bawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini air permukaan, air tanah, air hujan, dan air laut yang berada di darat”. Butir 3 menyebutkan “Air tanah adalah air yang terdapat dalam lapisan atau batuan dibawah permukaan tanah”. Karakteristik kandungan sifat fisik dari air tawar tergantung dari tempat sumber air itu berasal dan teknik pengolahan air tersebut apakah menghasilkan air yang baik untuk dikonsumsi.

2.2 Pengertian Air Minum

Pengertian air minum dapat diuraikan sebagai berikut: Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat dan dapat langsung diminum. Air minum harus terjamin dan aman bagi kesehatan, air minum yang aman bagi kesehatan harus memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi dan radioaktif yang dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan. Parameter wajib merupakan persyaratan kualitas air minum yang wajib diikuti dan ditaati oleh seluruh penyelenggara air minum, sedangkan parameter tambahan dapat

ditetapkan oleh pemerintah daerah sesuai dengan kondisi kualitas lingkungan daerah masing masing dengan mengacu pada parameter tambahan yang ditentukan oleh Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum (Kementerian Kesehatan RI, 2010).

Berdasarkan penjelasan diatas dapat diketahui bahwa air minum merupakan suatu kebutuhan pokok untuk kelangsungan hidup makhluk hidup, terutama manusia. Tanpa air minum manusia tidak bisa melangsungkan kehidupannya dengan baik, jika hal ini sudah terpenuhi maka kualitas hidup manusia akan meningkat dan bisa melaksanakan kegiatan sehari-hari dengan baik.

2.3 Parameter Kualitas Air Minum

Air yang berasal dari sumber alami dapat langsung diminum oleh manusia, akan tetapi terdapat risiko bahwa air telah tercemar oleh bakteri (misalnya *Esherichia coli*) atau zat-zat berbahaya. Bakteri dapat dibunuh dengan memasak air hingga suhu 100°C, namun banyak zat yang berbahaya terutama logam yang tidak dapat dihilangkan dengan cara ini. Saat ini terdapat krisis air minum di berbagai negara berkembang di dunia akibat jumlah penduduk yang terlalu banyak dan pencemaran air.

Tabel 2.1 Persyaratan Kualitas Air Minum

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
1.	Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan		
	a) Parameter Mikrobiologi		
	1) <i>E. coli</i>	Jumlah per 100ml sampel	0
	2) Total Bakteri Koliform	Jumlah per 100ml sampel	0
	b) Kimia An-organik		
	1) Arsen	mg/L	0,01
	2) Fluorida	mg/L	1,5
	3) Total Kromium	mg/L	0,05
	4) Kadmium	mg/L	0,003
	5) Nitrat (Sebagai NO ₃ ⁻)	mg/L	50
	6) Nitrit (Sebagai NO ₂ ⁻)	mg/L	3

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan
	7) Sianida	mg/L	0,07
	8) Selenium	mg/L	0,01
2.	Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan		
	a) Parameter Fisik		
	1) Bau		Tidak berbau
	2) Warna	TCU	15
	3) Total zat padat terlarut (TDS)	mg/L	500
	4) Kekeruhan	NTU	5
	5) Rasa		Tidak berasa
	6) Suhu	°C	Deviasi 3
	b) Parameter Kimia Organik		
	1) Alumunium	mg/L	0,2
	2) Besi	mg/L	0,3
	3) Kesadahan	mg/L	500
	4) Khlorida	mg/L	250
	5) Mangan	mg/L	0.4
	6) pH	mg/L	6,5 – 8,5
	7) Seng	mg/L	3
	8) Sulfat	mg/L	250
	9) Tembaga	mg/L	2
	10) Amonia	mg/L	1,5

Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492 tahun 2010

2.3.1 Parameter Kualitas Kimia

Air yang baru turun dari langit dalam bentuk hujan dan salju relatif murni. Begitu air mencapai dan mengalir di atas permukaan bumi yang berupa lahan pertanian, pemukiman, hutan dan sebagainya, atau meresap dan mengalir di bawah tanah, air melarutkan dan membawa serta bahan-bahan yang mudah larut dari tempat-tempat yang dilaluinya (Tilome, 2014). Karakteristik kimia cenderung lebih khusus sifatnya dibandingkan dengan karakteristik fisik, dan oleh karena itu lebih cepat dan tepat untuk menilai sifat-sifat air dari suatu sampel. Berikut merupakan parameter wajib kualitas kimia untuk air minum (Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010):

1. Kimia An-Organik

- | | |
|------------------|-------------|
| a. Arsen | e. Nitrit |
| b. Fluorida | f. Nitrat |
| c. Total Kromium | g. Sianida |
| d. Kadmium | h. Selenium |

2. Kimiawi

- | | |
|--------------|------------|
| a. Alumunium | f. pH |
| b. Besi | g. Seng |
| c. Kesadahan | h. Sulfat |
| d. Khlorida | i. Tembaga |
| e. Mangan | j. Amonia |

2.3.2 Parameter Kualitas Fisik

Parameter fisik menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010 umumnya dapat diidentifikasi dari kondisi fisik air tersebut. Parameter fisik meliputi bau, kekeruhan, rasa, suhu, warna dan jumlah zat padat terlarut (TDS). Alat ukur yang digunakan adalah Spektrofotometer. Air yang baik idealnya tidak berbau, tidak berwarna, tidak memiliki rasa/ tawar dan suhu untuk air minum idealnya $\pm 30^{\circ}\text{C}$. Padatan terlarut total (TDS) dengan bahan terlarut diameter $< 10^{-6}$ dan koloid (diameter $10^{-6} - 10^{-3}$ mm) yang berupa senyawa kimia dan bahan-bahan lain (Yulianti, 2015). Sifat-sifat fisik air relatif mudah untuk diukur dan beberapa diantaranya dapat dengan cepat dinilai oleh orang awam, diantaranya:

1. Bau

Air minum yang berbau selain tidak estetik, juga tidak akan disukai oleh masyarakat. Bau air dapat memberikan petunjuk akan kualitas air. Misalnya, bau amis bisa disebabkan oleh tumbuhan algae.

2. Rasa

Air minum memiliki karakteristik tidak memberi rasa/ tawar. Air yang tidak tawar dapat menunjukkan kehadiran berbagai zat yang dapat membahayakan kesehatan. Rasa logam/ amis, rasa pahit, asin apabila mengandung khlorida dengan konsentrasi sampai 250 mg/l dan sebagainya. Efeknya tergantung pula pada penyebab timbulnya rasa tersebut (Mula, 2008).

3. Suhu

Suhu air sebaiknya sejuk atau tidak panas terutama agar:

- a. Tidak terjadi pelarutan zat kimia yang ada pada saluran/ pipa, yang dapat membahayakan kesehatan.
- b. Menghambat reaksi biokomia didalam saluran/ pipa.
- c. Mikroorganisme patogen tidak mudah berkembang biak, dan
- d. Bila diminum dapat menghilangkan dahaga.

4. Warna

Air minum sebaiknya tidak berwarna untuk alasan estetis dan untuk mencegah keracunan dari berbagai zat kimia maupun mikroorganisme yang berwarna. Warna dapat disebabkan adanya tannin dan asam humat yang terdapat secara alamiah di air rawa, berwarna kuning muda, menyerupai urine, sehingga orang tidak mau menggunakannya. Selain itu, zat organik ini bila terkena khlor dapat membentuk senyawa- senyawa kloroform yang beracun. Warna pun dapat berasal dari buangan industri

5. Jumlah zat padat tersuspensi TSS (*Total Suspended Solid*)

Materi yang tersuspensi adalah materi yang mempunyai ukuran lebih kecil dari pada molekul/ ion yang terlarut. Materi tersuspensi ini dapat digolongkan menjadi dua, yakni zat padat dan koloid. Zat padat tersuspensi dapat mengendap apabila keadaan air cukup tenang, ataupun mengapung apabila sangat ringan; materi inipun dapat disaring. Koloid sebaliknya sulit mengendap dan tidak dapat disaring dengan (filter) air biasa. Materi tersuspensi mempunyai efek yang kurang baik terhadap kualitas air karena menyebabkan kekeruhan dan mengurangi cahaya yang dapat masuk kedalam air.

6. Kekeruhan

Kekeruhan air disebabkan oleh adanya zat padat yang tersuspensi, baik yang bersifat anorganik maupun yang organik. Zat anorganik, biasanya berasal dari lapukan batuan dan logam, sedangkan zat organik dapat berasal dari lapukan lapukan tanaman atau hewan. Buangan industri dapat juga menyebabkan sumber kekeruhan. Air yang keruh sulit didesinfeksi, karena mikroba terlindung oleh zat tersuspensi. Hal ini tentu berbahaya bagi kesehatan, bila mikroba itu patogen (Yulianti, 2015)

2.3.3 Parameter Kualitas Mikrobiologi

Analisis Bakteriologi suatu sampel air bersih biasanya merupakan parameter kualitas yang paling sensitif. Parameter mikrobiologis ini hanya dicantumkan koliform tinja dan total koliform. Sebetulnya kedua macam parameter ini hanya berupa indikator bagi berbagai mikroba yang dapat berupa parasit (protozoa, metazoa, tungau), bakteri patogen dan virus (Yulianti, 2015). Parameter kualitas mikrobiologi yang diperiksa hanya dua yaitu:

1. Bakteri *Coliform*

Bakteri koliform digambarkan dan dikelompokkan berdasarkan karakteristiknya menjadi total coli dan fecal koliform. Kelompok bakteri total koliform, termasuk diantaranya adalah bakteri fecal koliform seperti *Escherichia coli*, seperti halnya jenis bakteri coliform lainnya secara alamiah ditemukan di tanah. Total coliform tidak selalu mengindikasikan adanya kontaminasi fecal pada air. Akan tetapi, ada atau tidaknya total coliform pada air yang sudah diolah sering digunakan untuk menentukan apakah proses disinfeksi pada air telah bekerja dengan baik atau tidak (Rezavie, 2009).

Total koliform yang berada di dalam makanan atau minuman menunjukkan probabilitas adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik dan atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan. Koliform fecal seperti *E. coli* berasal dari tinja manusia, hewan berdarah panas, dan koliform non-fecal seperti *Aerobacter* dan *Klebsiella* bukan berasal dari tinja manusia, tetapi berasal dari hewan atau tanaman yang telah mati (Purbowarsito, 2011).

2. Bakteri *Eschericia. Coli*

Escherichia coli (*E. coli*) adalah organisme bersel tunggal yang dapat hidup di lingkungan dengan karakteristik berbeda. *E. coli* adalah organisme prokariotik, salah satu organisme terkecil yang pernah ada. *E. coli* pertama kali diidentifikasi pada tahun 1885 oleh Theodor Escherich pada spesimen yang diambil dari bayi yang mengalami gejala enteritis. Enteritis adalah inflamasi pada saluran usus yang dapat menyebabkan sakit perut, *nausea*, muntah-muntah, dan diare pada manusia (Indah, 2016).

E. coli adalah flora normal pada saluran intestinal manusia dan hewan berdarah panas. Keberadaan *E. coli* tersebut di saluran intestinal secara umum

tidak merugikan kesehatan (WHO, 2006). Di dalam usus, terbentuk hubungan komensalisme antara *E. coli* dan usus manusia. *E. coli* mendapatkan makanan dan keuntungan lainnya dari manusia tanpa menyebabkan penyakit atau kerusakan apapun. Akan tetapi, terkadang *E. coli* juga dapat menyebabkan berbagai penyakit pada manusia (Indah, 2016).

E. coli terbagi menjadi banyak serotipe. Jenis-jenis *E. coli* dari masing-masing serotipe dapat menyebabkan penyakit pada manusia dengan mekanisme dan tingkat keparahan yang berbeda, mulai dari yang bersifat komensal hingga parasit. Dalam penentuan jenis *E. coli*, digunakan nama yang menggambarkan mekanismenya dalam menyebabkan penyakit. Misalnya *E. coli* O157:H7 dimasukkan ke dalam *enterohemorrhagic E. coli* (EHEC) karena ia menyebabkan diare berdarah. Entero berarti usus, sedangkan hemorrhagic artinya berdarah. Oleh karena itu EHEC didefinisikan sebagai bakteri *E. coli* yang menyebabkan pendarahan pada usus. Jenis *E. coli* lainnya adalah *enteropathogenic E. coli* (EPEC), *enterotoxigenic E. coli* (ETEC), *enteroinvasive E. coli* (EIEC), *enteroaggregative E. coli* (EAEC).

a. *enterohemorrhagic E. coli* (EHEC)

EHEC adalah penyebab hampir sebagian besar diare di seluruh dunia. EHEC berhubungan dengan gastroenteritis, yaitu suatu inflamasi pada perut dan lapisan usus yang menyebabkan mual, diare, sakit perut, dan lesu (Indah, 2016). Ingesti EHEC 1-10 koloni per 100 mL dapat menimbulkan manifestasi penyakit pada manusia (Nurmila, 2018).

Keberadaan EHEC diketahui berhubungan sebagai penyebab kasus dan wabah diare pada manusia (Bakrie, 2015). Di lingkungan, reservoir utama EHEC adalah hewan domestik, terutama hewan pemamah biak seperti sapi, domba, kambing, dan rusa. EHEC terlepas ke lingkungan bebas melalui feses hewan dan bisa bertahan hingga berbulan-bulan di dalam tanah dan 21 bulan di dalam pupuk. Infeksi EHEC kepada manusia salah satunya terjadi akibat konsumsi air yang terkontaminasi. Untuk bisa menyebabkan penyakit, EHEC harus teringesti, bertahan hidup dalam lingkungan dengan tingkat keasaman yang tinggi di traktus gastrointestinal bagian atas, dan mendiami traktus gastrointestinal bagian bawah. Organisme ini mampu memproduksi asam

kolanik yang diketahui berhubungan dengan kemampuan toleransi EHEC pada keasaman di dinding usus (Rezavie, 2009).

Infeksi EHEC dimulai dengan gejala diare dengan feses encer yang seringkali diikuti nyeri perut dan terkadang pusing dan muntah-muntah. Gejala demam jarang ditemukan pada infeksi EHEC pada manusia. Feses yang encer ini bisa meningkat menjadi feses berdarah dalam 1-2 hari. Shiga toxin yang dilepaskan oleh *E. coli* O157:H7 merusak sel endotelial vaskuler, yaitu sel dari jaringan yang membentengi organ internal usus, sehingga kemudian menyebabkan penyakit bertambah parah (Indah, 2016). Sebagian besar orang yang terinfeksi EHEC dapat kembali pulih tanpa mengalami cacat. Akan tetapi, infeksi EHEC dapat berkembang menjadi *haemolytic uraemic syndrome* (HUS) pada beberapa orang. Hingga saat ini belum diketahui dengan jelas mengapa infeksi EHEC pada sebagian orang bisa berkembang menjadi HUS dan pada orang lainnya tidak (Rezavie, 2009).

b. *enterotoxigenic E. coli* (ETEC)

Enterotoxigenic *Escherichia coli* adalah penyebab utama penyakit diare pada manusia dan hewan. ETEC diketahui banyak menyerang anak-anak yang memasuki masa penyapihan. ETEC diinisiasi konsumsi minuman yang telah terkontaminasi ETEC. Pada manusia, dibutuhkan kepadatan organisme dari 10⁸ hingga 10¹⁰ untuk bisa menimbulkan gejala sakit. Bakteri biasanya transit dan mendiami usus kecil. Pada manusia sehat, perut, usus besar, dan usus kecil tidak mengandung bakteri. Akan tetapi, ETEC dapat ditemui di daerah lambung, di sepanjang usus kecil dan usus besar pada saat terjadi infeksi. Penempelan ETEC pada epitel usus dimediasi oleh fimbriae adesif. Kolonisasi pada mukosa usus membuat penghantaran lokal enterotoksin yang bertanggungjawab terhadap diare dengan feses encer menjadi ciri khas infeksi ETEC. Produksi enterotoksin menyebabkan terjadinya sekresi air pada jejunum dan ileum, dengan kehilangan cairan terbesar terjadi di jejunum. Infeksi ETEC dikarakterisasi oleh onset cepat diare dengan feses encer setelah masa inkubasi 14-50 jam. Penderita diare akibat ETEC biasanya juga mengalami kram perut. Feses yang dikeluarkan biasanya juga diikuti oleh darah kering dari dinding mukosa usus. Demam, muntah-muntah juga bisa dialami, tetapi gejala ikutan ini jarang terjadi. Pada infeksi yang

tidak diobati, gejala akan pulih secara spontan dalam beberapa hari, antara 1-11 hari. Infeksi ETEC letal muncul sebagai akibat terjadinya dehidrasi dan ketidakseimbangan elektrolit (Rezavie, 2009).

c. *enteropathogenic E. coli* (EPEC)

enteropathogenic Escherichia coli (EPEC) adalah bakteri yang memiliki karakteristik mampu menyebabkan diare, kemampuan memproduksi hispatologi pada epitel usus yang dikenal dengan lesi *attaching* dan *effacing*, dan tidak memproduksi toksin shiga. Karakteristik kedua EPEC membedakannya dari *E. coli* penyebab diare lainnya seperti EAEC, EIEC, dan ETEC. Karakteristik ketiga EPEC membedakannya dari EHEC. Manifestasi klinis infeksi EPEC adalah diare dengan feses encer yang mengandung mukus tetapi tidak berdarah. Gejala ikutan lainnya biasanya demam, lesu, muntah, dehidrasi, dan kehilangan berat badan. Diare EPEC biasanya terjadi antara 5-15 hari tetapi bisa juga menjadi diare kronis dan dapat menghasilkan kematian dengan laju mortalitas hingga 50%. EPEC diperkirakan lebih banyak menghuni usus kecil daripada kolon yang menjadi habitat *E. coli* komensal dan EHEC (Rezavie, 2009).

2.4 Pengolahan Air Minum

Air minum yang tercemar oleh parameter fisik, kimia, dan mikrobiologi dapat menimbulkan dampak terjadinya gangguan kesehatan seperti diare, demam tifoid, kolera, disentri amoeba dan penyakit lainnya yang masuk dalam kategori *water borne disease* (Zikra, 2018). Langkah pengolahan air untuk menghilangkan kandungan mikroba berdasarkan pedoman WHO tahun 2004 dalam “*Water Treatment and Pathogen Control: Process Efficiency in Achieving Safe Drinking Water*” yaitu:

1. *Pretreatment*

Proses untuk memodifikasi kualitas air mikroba sebelum, atau saat masuk ke pabrik pengolahan. Aplikasi pra-perlakuan termasuk penghilangan sel-sel ganggang, tingkat kekeruhan yang tinggi, virus dan kista protozoa.

2. *Coagulation, Flocculation and Sedimentation*

Merupakan rangkaian proses dimana partikel kecil berinteraksi untuk membentuk partikel yang lebih besar dan mengendap dengan gravitasi.

- a. Koagulasi meningkatkan interaksi partikel kecil untuk membentuk partikel yang lebih besar. Dalam praktiknya, istilah ini mengacu pada penambahan koagulan (yaitu penambahan zat yang akan membentuk produk hidrolisis yang menyebabkan koagulasi), destabilisasi partikel, dan benturan antar partikel.
- b. Flokulasi adalah proses fisik untuk menghasilkan kontak antarpartikel yang mengarah pada pembentukan partikel besar.
- c. Sedimentasi adalah proses pemisahan padat-cair, di mana partikel mengendap di bawah gaya gravitasi.

3. Disinfeksi

WHO pada tahun 2017 dalam “*water quality and health - review of turbidity: information for regulators and water suppliers*” memberikan pedoman untuk pengolahan air minum perkotaan dalam upaya mengurangi tingkat konsentrasi kekeruhan yaitu dengan proses disinfeksi.

- a. Oksidasi pretreatment - oksidan ditambahkan ke air pada awal proses perawatan.
- b. Desinfeksi primer - komponen umum dari perawatan primer air minum, dan penting karena media filter granular tidak menghilangkan semua patogen mikroba dari air
- c. Desinfeksi sekunder - digunakan untuk menjaga kualitas air yang dicapai di pabrik pengolahan, di seluruh sistem distribusi hingga sampai pada konsumen.

4. *Ion Exchange*

Pertukaran ion adalah proses pengolahan di mana *presaturant ion* saat fase padat ditukar dengan ion yang tidak diinginkan dalam air yang belum diolah. Proses ini bertujuan untuk menghasilkan *softening water* dengan penghilangan kalsium dan magnesium, penghilangan beberapa radionuklida (Radium dan barium) dan penghilangan berbagai kontaminan lainnya (Nitrat, arsenat, kromat, selenat dan karbon organik terlarut).

5. *Granular Filtration*

Penyaringan dengan metode karbon aktif yang menggunakan *granular* yaitu proses penyaringan yang berfungsi untuk menghilangkan bahan-bahan organik,

desinfeksi, serta bau dan rasa yang disebabkan oleh senyawa-senyawa organik. Metode pengolahan secara karbon pada dasarnya adalah mengadsorpsi bahan pencemar dengan menggunakan karbon. Sedangkan filtrasi membran adalah alternative lain proses penyaringan filtrasi pasir lambat. Teknologi ini dapat mengurangi biaya operasional dan instalasi, selain itu teknologi membrane ini juga digunakan dalam instalasi pengolahan air untuk mencapai tujuan yaitu menghasilkan air yang layak minum.

2.5 Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan

2.5.1 Pengertian ARKL

Menurut KEPMENKES No. 876/Menkes/SK/VIII/2001 tentang Pedoman Teknis Analisis Dampak Kesehatan Lingkungan (ADKL), ARKL merupakan suatu pendekatan untuk mencermati potensi besarnya risiko yang dimulai dengan mendeskripsikan masalah lingkungan yang telah dikenal dan melibatkan penetapan risiko pada kesehatan manusia yang berkaitan dengan masalah lingkungan yang bersangkutan. Analisis risiko kesehatan biasanya berhubungan dengan masalah lingkungan saat ini atau di masa lalu (Kementerian Kesehatan RI, 2001).

ARKL (Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan) atau Analisis Risiko (*Risk Assasment*) menurut International Program On Chemical Safety (IPCS) didefinisikan sebagai suatu proses yang dimaksudkan untuk menghitung atau memperkirakan risiko pada kesehatan manusia, termasuk juga identifikasi terhadap keberadaan faktor ketidakpastian, penelusuran pada pajanan tertentu, memperhitungkan karakteristik yang melekat pada agen yang menjadi perhatian dan karakteristik dari sasaran yang spesifik.

Pada aplikasinya, ARKL dapat digunakan untuk memprediksi besarnya risiko dengan titik tolak dari kegiatan pembangunan yang sudah berjalan, risiko saat ini dan memperkirakan besarnya risiko di masa yang akan datang. Tujuannya untuk menyediakan kerangka ilmiah guna membantu para pengambil keputusan dan yang berkepentingan dalam memecahkan masalah lingkungan dan kesehatan (Kementerian Kesehatan RI, 2012).

Saat ini analisis risiko digunakan untuk menilai atau menaksir risiko kesehatan manusia yang disebabkan oleh pajanan bahaya lingkungan. Bahaya adalah sifat yang melekat pada suatu *risk agent* atau situasi yang memiliki potensi menimbulkan efek

merugikan jika suatu organisme, sistem atau (*sub*) populasi terpajan oleh *risk agent* tersebut (Djafri, 2014).

2.5.2 Metode ARKL

Sebagaimana telah disinggung, dalam garis besarnya ARKL terdiri dari empat tahap kajian, yaitu identifikasi bahaya, analisis dosis-respon, analisis pemajanan dan karakterisasi risiko. Keempat langkah ini tidak harus dilakukan secara berurutan, kecuali karakterisasi risiko sebagai tahap terakhir. Karakterisasi risiko kesehatan pada populasi berisiko dilakukan secara kuantitatif dengan menggabungkan analisis dosis-respon dengan analisis pemajanan. Nilai numerik estimasi risiko kesehatan kemudian digunakan untuk merumuskan pilihan-pilihan manajemen risiko untuk mengendalikan risiko tersebut. Selanjutnya opsi-opsi manajemen risiko itu dikomunikasikan kepada pihak-pihak yang berkepentingan agar risiko yang potensial dapat diketahui dan dicegah (Djafri, 2014). Ada dua kemungkinan kajian ARKL yang dilakukan, yaitu:

1. Evaluasi di atas meja (*Desktop Study*), atau disebut juga ARKL Meja.
2. Kajian lapangan (*Field Study*), atau disebut ARKL Lengkap.

ARKL meja dilakukan untuk mengestimasi risiko dengan segera tanpa harus mengumpulkan data dan informasi baru dari lapangan. Kajian ini biasanya dilakukan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan khalayak ramai yang sedang mengalami kepanikan, mencegah provokasi yang dapat memicu ketegangan sosial, atau dalam situasi kecelakaan dan bencana. ARKL lengkap biasanya berlangsung dalam situasi normal, tidak ada tuntutan mendesak namun dilakukan sebagai tindakan proaktif untuk melindungi dan meningkatkan kesehatan masyarakat. Baku mutu *risk agent* untuk berbagai media lingkungan, sebagai salah satu bentuk manajemen risiko kesehatan, disusun berdasarkan kajian ARKL lengkap.

2.5.3 Langkah ARKL

Menurut Kementerian Kesehatan tahun 2011 dalam Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan, pelaksanaan ARKL meliputi 4 langkah, yaitu identifikasi bahaya, analisis dosis respon, analisis pemajanan, dan karakterisasi risiko (Kementerian Kesehatan RI, 2011). Namun untuk pemahaman yang lebih komprehensif, pedoman teknis ini juga menguraikan atau menjelaskan langkah – langkah pengelolaan dan komunikasi risiko sebagai tindak lanjut dari ARKL. Berikut adalah tahapan langkah – langkah ARKL:

1. Identifikasi bahaya

Identifikasi bahaya merupakan langkah pertama dalam ARKL yang digunakan untuk mengetahui secara spesifik agen risiko apa yang berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan bila tubuh terpajan. Sebagai pelengkap dalam identifikasi bahaya dapat ditambahkan gejala – gejala gangguan kesehatan apa yang terkait erat dengan agen risiko yang akan dianalisis. Tahapan ini harus menjawab pertanyaan agen risiko spesifik apa yang berbahaya, di media lingkungan yang mana agen risiko eksisting, seberapa besar kandungan/ konsentrasi agen risiko di media lingkungan, gejala kesehatan apa yang potensial

2. Analisis dosis – respon

Tahap selanjutnya adalah melakukan analisis dosis – respons yaitu mencari nilai RfD, dan/atau RfC, dan/atau SF dari agen risiko yang menjadi fokus ARKL, serta memahami efek apa saja yang mungkin ditimbulkan oleh agen risiko tersebut pada tubuh manusia. Analisis dosis – respon ini tidak harus dengan melakukan penelitian percobaan sendiri namun cukup dengan merujuk pada literatur yang tersedia. Langkah analisis dosis respon ini dimaksudkan untuk :

- a. Mengetahui jalur pajanan (*pathways*) dari suatu agen risiko masuk ke dalam tubuh manusia.
- b. Memahami perubahan gejala atau efek kesehatan yang terjadi akibat peningkatan konsentrasi atau dosis agen risiko yang masuk ke dalam tubuh.
- c. Mengetahui dosis referensi (RfD) atau konsentrasi referensi (RfC) atau *slope factor* (SF) dari agen risiko tersebut.

3. Analisis pemajanan

Analisis pemajanan mengukur atau menghitung *intake*/ asupan dari agen risiko. Untuk menghitung *intake* digunakan persamaan atau rumus yang berbeda. Data yang digunakan untuk melakukan perhitungan dapat berupa data primer (hasil pengukuran konsentrasi agen risiko pada media lingkungan yang dilakukan sendiri) atau data sekunder (pengukuran konsentrasi agen risiko pada media lingkungan yang dilakukan oleh pihak lain yang dipercaya seperti Dinas Lingkungan Hidup, Dinas Kesehatan, LSM, dll), dan asumsi yang didasarkan pertimbangan yang logis atau menggunakan nilai default yang tersedia.

Mengenali jalur-jalur pajanan *risk agent*, yaitu melalui inhalasi, ingesti, maupun absorpsi (*route of exposure*). Ada beberapa jalur pemajanan yang sudah teridentifikasi oleh US-EPA (*US-EPA Default Exposure Factors*) dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 2.2 Nilai Default Faktor Pemajanan Untuk Asupan
Berbagai Jalur Pajanan

Tataguna lahan	Jalur pajanan	Asupan harian	Frekuensi pajanan (hari/tahun)	Durasi pajanan (tahun)	Berat badan (kg)
Residensial	Air minum	2 l (dewasa)	350	30	70;55
		1 l (anak)	350	6	15
	Tanah / debu (tertelan)	100 mg (dewasa)	350	24	70;55
		200 mg (anak)	350	6	15
	Inhalasi (terhirup)	20 m ³ (dewasa) = 0,83 m ³ /jam	350	30	70;55
12 m ³ (anak) = 0,5 m ³ /jam		350	6	15	
Industri dan komersial	Air minum	1 l	250	25	70;55
Pertanian	Tanaman pekarangan	42 g (buah-buahan)	350	30	70;55
		80 g (sayur-mayur)	350	30	70;55
	Air minum	2 l (dewasa)	350	30	70;55
Pertanian dan rekreasi	Tanah / debu (tertelan)	100 mg (dewasa)	350	24	70;55
		200 mg (anak)	350	6	15
	Inhalasi (terhirup)	20 m ³ (dewasa) = 0,83 m ³ /jam	350	30	70;55
Rekreasi	Ikan tangkapan	54 g	350	30	70;55

Sumber : (Kementerian Kesehatan RI, 2011)

Menghitung asupan *Risk Agent* dengan rumus (Kementerian Kesehatan RI, 2011):

$$I = \frac{C \times R \times fE \times Dt}{Wb \times tavg}$$

Keterangan:

- I = *Intake* (asupan), jumlah *risk agent* yang masuk, (mg/kg/hr)
- C = Konsentrasi *risk agent*, mg/m³ untuk medium udara, mg/L untuk air minum, mg/kg untuk makanan atau pangan
- R = Laju (*rate*) asupan, 20 m³/hr atau 0.83 m³/jam (udara), 2 L/hr (air minum)

fE	=	Frekuensi pajanan tahunan, 350 hari/tahun
Dt	=	Durasi pajanan, real time atau 30 tahun proyeksi
Wb	=	Berat badan, 70 kg / 55 kg (70 kg dari US-EPA 1990, 55 kg dari Nukman, et al, 2005)
tavg	=	Periode waktu rata-rata, 30 tahun x 365 har/tahun (non karsinogenik) atau 70 tahun x 365 hari/tahun (karsinogenik).

4. Karakterisasi risiko

Karakterisasi risiko yang dilakukan untuk menetapkan tingkat risiko atau dengan kata lain menentukan apakah agen risiko pada konsentrasi tertentu yang dianalisis pada ARKL berisiko menimbulkan gangguan kesehatan pada masyarakat (dengan karakteristik seperti berat badan, laju inhalasi/ konsumsi, waktu, frekuensi, durasi pajanan yang tertentu) atau tidak. Karakteristik risiko dilakukan dengan membandingkan/ membagi *intake* dengan dosis konsentrasi agen risiko tersebut. Variabel yang digunakan untuk menghitung tingkat risiko adalah *intake* (yang didapatkan dari analisis pemajanan) dan dosis referensi (RfD) / konsentrasi referensi (RfC) yang didapat dari literatur yang ada.

Menghitung karakterisasi risiko. Risiko nonkarsinogenik dinyatakan sebagai *Risk Quotient* (RQ) dihitung dengan membagi asupan (Ink) dengan RfD atau RfC:

$$RQ = \frac{1}{RfD} / \frac{1}{RfC}$$

Sumber : (Kementerian Kesehatan RI, 2011)

Keterangan:

RQ = *Risk Quotient*

Ink = *Intake* (asupan) non karsinogenik

RfD = *Reference Dose* (untuk pajanan melalui insetif)

RfC = *Reference Concentration* (untuk pajanan melalui inhalasi)

Sedangkan untuk perhitungan karakterisasi dari bahan risiko karsinogenik dinyatakan sebagai *Exceeds Cancer Risk* (ECR) dihitung dengan mengalikan asupan (Ik) dengan SF.

$$ECR = I_k \times SF$$

Sumber : (Kementerian Kesehatan RI, 2011)

Keterangan:

ECR = *Excess Cancer Risk*

SF = *Slope Factor*

I_k = *Intake* (asupan) karsinogenik

5. Manajemen risiko

Manajemen atau pengelolaan risiko merupakan proses pengambilan keputusan yang melibatkan pertimbangan faktor-faktor politik, sosial, ekonomi dan teknik yang relevan dengan pembangunan, analisis, pemilihan dan pelaksanaan mitigasi risiko yang disebabkan bahaya lingkungan. Manajemen atau pengelolaan risiko terdiri dari tiga unsur yaitu evaluasi risiko, pengendalian emisi dan pemajanan, dan pemantauan risiko. Ini berarti bahwa analisis risiko merupakan bagian *risk analysis* sedangkan manajemen risiko bukan bagian analisis risiko tetapi kelanjutan dari analisis risiko. Manajemen risiko berinteraksi dan berinteraktif dengan analisis risiko, terutama di dalam perumusan masalah (Kementerian Kesehatan RI, 2011).

6. Komunikasi risiko

Manajemen atau pengelolaan risiko merupakan proses pengambilan keputusan yang melibatkan pertimbangan faktor-faktor politik, sosial, ekonomi dan teknik yang relevan dengan pembangunan, analisis, pemilihan dan pelaksanaan mitigasi risiko yang disebabkan bahaya lingkungan. Manajemen atau pengelolaan risiko terdiri dari tiga unsur yaitu evaluasi risiko, pengendalian emisi dan pemajanan, dan pemantauan risiko. Ini berarti bahwa analisis risiko merupakan bagian *risk analysis* sedangkan manajemen risiko bukan bagian analisis risiko tetapi kelanjutan dari analisis risiko. Manajemen risiko berinteraksi dan berinteraktif dengan analisis risiko, terutama di dalam perumusan masalah (Kementerian Kesehatan RI, 2011).

BAB III**METODE KEGIATAN MAGANG****3.1 Lokasi Magang**

Tempat : Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Surabaya.

Alamat : Jl. Sidoluhur No. 12, Kemayoran, Krembangan, Surabaya 60175

3.2 Waktu Magang

Kegiatan magang dilaksanakan selama 1 bulan terhitung sejak tanggal 1 Maret 2019 - 02 April 2019.

Tabel 3.1 Rincian Waktu Pelaksanaan Kegiatan Magang

No	Kegiatan	Maret					April
		I	II	III	IV	V	I
1	Pengenalan BBTKLPP Surabaya (Struktur Organisasi, Bidang, Seksi Laboratorium)						
2	Penjelasan dan Pengenalan Bidang ADKL						
3	Mempelajari pengambilan sampel air dan makanan secara biologi dan kimia						
4	Mempelajari Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL)						
5	Mempelajari kualitas sanitasi penyehatan lingkungan Rumah Sakit						
6	Mempelajari STORET						
7	Mempelajari dan pemeriksaan mikrobiologi air dan makanan di Laboratorium Mikrobiologi						
8	Mempelajari dan melakukan pemeriksaan secara fisika kimia air minum dan air bersih di Laboratorium kimia fisika media air						

No	Kegiatan	Maret					April
		I	II	III	IV	V	I
9	Mempelajari pemeriksaan udara di Laboratorium kimia fisika media udara						
10	Mempelajari teknik kalibrasi alat pengujian						
11	Mempelajari pemeriksaan limbah cair di Laboratorium Limbah Cair						
12	Mengikuti kegiatan Instalasi Laboratorium Pencegahan dan Pengendalian Penyakit (P2P) di Nongkojajar						

3.3 Metode Pelaksanaan Kegiatan

Metode pelaksanaan magang yang digunakan meliputi:

1. Ceramah dan tanya jawab, berupa pengarahan serta penjelasan dari pembimbing instansi magang untuk memperoleh gambaran secara jelas mengenai yang ada di lokasi magang, Sebagai berikut:
 - a. Mendapatkan pengarahan tentang instansi BBTKLPP Surabaya, Bidang ADKL dan semua Laboratorium yang ada.
 - b. Mendapatkan pengarahan tentang struktur organisasi terkait Bidang Analisis Dampak Kesehatan Lingkungan (ADKL) BBTKLPP Surabaya.
 - c. Mendapatkan penjelasan materi Analisis ARKL dari tahap identifikasi bahaya, penilaian dosis pajanan, analisis pajanan, karakteristik risiko, manajemen risiko, manajemen risiko dan komunikasi risiko.
 - d. Mendapatkan penjelasan materi Teknologi Tepat Guna (TTG) melalui kegiatan pramuka dan pengamatan di Laboratorium.
 - e. Mendapatkan penjelasan materi STORET dan pratikum analisis dengan metode STORET.
 - f. Mendapatkan penjelasan materi pengambilan sampel air dan makanan secara kimia dan biologi.

- g. Mendapatkan penjelasan materi siklus hidrologi, struktur teknis MCK, jenis pengolahan dan teknis pengolahan air minum, air bersih, dan air limbah.
2. Observasi dan berpartisipasi dalam kegiatan yang dilakukan instansi, sebagai berikut:
- a. Melakukan praktikum pembuatan media, penanaman, dan membaca sampel untuk parameter total bakteri koliform dan *E. coli* di Instalasi Laboratorium Biologi Media Lingkungan dan Biomarker, dan Instalasi Laboratorium Media Reagensia.
 - b. Mempelajari baku mutu air minum dan air bersih, memindahkan sampel air, belajar mengukur pH, TDS, sulfat, sisa detergen, kesadahan, clorida (CL-), logam berat.
 - c. Melakukan praktikum preparasi sampel, mengukur TDS dan sisa detergen di Instalasi Laboratorium Kimia Fisika Media Air
 - d. Melakukan praktikum pengujian sampel udara untuk parameter NO₂, SO₂, O₃, serta kalibrasi inkubator dan spektrophotometer di Instalasi Laboratorium Kimia Fisika Media Udara dan Radiasi.
 - e. Mempelajari baku mutu air limbah, memindahkan sampel air, belajar mengukur pH, suhu, BOD, TSS, nitrit, nitrat dan ammonia di Instalasi Laboratorium Kimia Fisika Limbah Cair.
 - f. Mengikuti proses pengambilan sampel di lingkungan industri dan pengamatan analisis laboratorium hingga penyusunan laporan dan rekomendasi.
 - g. Mengikuti kegiatan Instalasi Laboratorium Pencegahan dan Pengendalian Penyakit (P2P) di Nongkojajar
3. Pengambilan data, yaitu mendapatkan data untuk melakukan penelitian selama magang, berupa kegiatan pengolahan dan analisis data kualitas air minum pada parameter fisik kimia dan mikrobiologi menggunakan metode ARKL di Jawa Timur bulan Januari – Februari tahun 2019.
4. Studi literatur, untuk memperoleh teori yang berkaitan dengan permasalahan yang diangkat dan mencoba untuk mencocokkan teori yang ada dengan kenyataan yang terjadi di lapangan. Kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut
- a. Penyusunan Laporan individu magang di BBTKLPP Surabaya.
 - b. Revisi Laporan individu magang di BBTKLPP Surabaya.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam laporan ini adalah data sekunder hasil pemeriksaan di laboratorium kimia fisika media air BBTKLPP Surabaya yaitu data air minum untuk parameter fisik kimia, dan hasil pemeriksaan di laboratorium biologi media lingkungan dan biomarker yaitu data air minum untuk parameter mikrobiologi.

3.5 Output Kegiatan

Output kegiatan magang di BBTKLPP Surabaya secara umum adalah untuk memperoleh pengalaman keterampilan, penyesuaian sikap, dan penghayatan pengetahuan di dunia kerja dalam rangka memperkaya, serta melatih kemampuan bekerja sama dengan orang lain dalam satu tim sehingga diperoleh manfaat bersama baik bagi peserta magang maupun instansi tempat magang.

Secara khusus, output kegiatan magang di BBTKLPP Surabaya adalah sebagai berikut:

1. Beradaptasi dan berpartisipasi dalam lingkungan kerja di BBTKLPP Surabaya khususnya terkait dengan program kerja kesehatan lingkungan.
2. Mampu melaksanakan pekerjaan yang diberikan dengan penuh tanggung jawab
3. Dapat mengetahui struktur Organisasi BBTKLPP Surabaya dan semua instalasi laboratorium yang ada.
4. Dapat mengaplikasikan cara perhitungan teori ARKL dan STORET pada studi kasus yang diberikan.
5. Mendapatkan pengalaman praktik kerja di instalasi laboratorium biologi media lingkungan dan biomarker, instalasi laboratorium media reagensia, instalasi laboratorium kimia fisika media air, instalasi laboratorium kimia fisika media udara dan radiasi, dan instalasi laboratorium kimia fisika limbah cair.
6. Mendapatkan pengetahuan tentang kegiatan Instalasi Laboratorium Pencegahan dan Pengendalian Penyakit (P2P) di Nongkojajar.
7. Mendapatkan pengalaman pengambilan sampel di lapangan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit

Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Surabaya adalah unit pelaksana teknis (UPT) Kementerian Kesehatan Republik Indonesia yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada direktur jenderal pencegahan dan pengendalian penyakit berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2349/MENKES/PER/XI/2011 Tentang Organisasi Dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Di Bidang Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit. Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit Surabaya (BBTKLPP) Surabaya memberikan pelayanan pencegahan penyakit terhadap masyarakat di empat wilayah provinsi, yaitu: Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur. Meliputi 82 Kabupaten/ Kota, 2.428 Pulau, 50,53 juta orang atau sekitar 20,02% dari penduduk Indonesia (BBTKLPP Surabaya, 2017).

Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Surabaya memiliki kantor yang berada di dua lokasi, yaitu kantor pusat Surabaya dan Instalasi Laboratorium Pencegahan dan Pengendalian Penyakit (P2P) di Nongkojajar, Kabupaten Pasuruan. Kantor pusat Surabaya menjadi aktivitas bidang pengembangan Teknologi Laboratorium, Bidang Analisis Dampak Kesehatan Lingkungan, Bidang Surveilans Epidemiologi, Bagian Tata Usaha, 7 instansi laboratorium dan 5 instalansi penunjang laboratorium. Adapun di instalansi Laboratorium di P2P Nongkojajar terdapat empat laboratorium yaitu instalansi Laboratorium Zoonosis dan hewan coba, instalansi Laboratorium Parasit, Vektor dan kecacingan, instalansi Laboratorium Virologi, dan instalansi uji Resistensi Virologi dan Mikrobiologi.

4.1.1 Visi dan Misi

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2349/ MENKES/ PER/ XI/ 2011 Tentang Organisasi Dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Di Bidang Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit. Visi dan Misi BBTKLPP Surabaya adalah sebagai berikut:

1. Visi

Pusat unggulan regional pengendalian penyakit dan penyehatan lingkungan untuk mendukung tercapainya masyarakat sehat yang mandiri dan berkeadilan

2. Misi

- a. Meningkatkan kinerja surveilans berbasis laboratorium dengan fokus deteksi dini risiko dan respon cepat kejadian.
- b. Meningkatkan kinerja kajian dan analisis dampak kesehatan lingkungan terhadap kawasan dan sentra-sentra pembangunan serta kemampuan analisis risiko kesehatan terhadap kawasan rawan pencemaran dan bencana.
- c. Meningkatkan dan mengembangkan kemampuan daya dukung laboratorium uji dan kalibrasi melalui pengembangan metode dan manajemen mutu untuk mempercepat upaya pengendalian penyakit dan kesehatan lingkungan.
- d. Meningkatkan kemampuan pengembangan teknologi tepat guna dengan mengutamakan potensi sumber daya lokal berbasis budaya masyarakat.
- e. Mengembangkan jejaring kerja dan kemitraan dengan berbagai pemangku kepentingan guna mempercepat pencapaian tujuan dan sasaran pengendalian penyakit dan kesehatan lingkungan.
- f. Menciptakan tata kelola pemerintahan yang baik.

4.1.2 Tugas dan Fungsi

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2349/ MENKES/ PER/ XI/ 2011 Tentang Organisasi Dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Di Bidang Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit. Tugas pokok dan fungsi BBTKLPP Surabaya adalah sebagai berikut:

1. Tugas Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Surabaya

Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Surabaya mempunyai tugas melaksanakan surveilans epidemiologi, kajian dan penapisan teknologi, laboratorium rujukan, kendali mutu, kalibrasi, pendidikan dan pelatihan, pengembangan model dan teknologi tepat guna, kewaspadaan dini dan penanggulangan Kejadian Luar Biasa (KLB) di bidang pengendalian penyakit dan kesehatan lingkungan serta kesehatan mata.

2. Fungsi Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Surabaya

- a. Pelaksanaan surveilans epidemiologi
- b. Pelaksanaan Analisis Dampak Kesehatan Lingkungan (ADKL)
- c. Pelaksanaan laboratorium rujukan
- d. Pelaksanaan pengembangan model dan teknologi tepat guna
- e. Pelaksanaan uji kendali dan kalibrasi
- f. Pelaksanaan penilaian dan respon cepat, kewaspadaan dini dan penanggulangan KLB/ wabah dan bencana
- g. Pelaksanaan surveilans faktor risiko penyakit tidak menular
- h. Pelaksanaan pendidikan dan pelatihan
- i. Pelaksanaan kajian dan pengembangan teknologi pengendalian penyakit kesehatan, kesehatan lingkungan dan kesehatan mata.
- j. Pelaksanaan ketatausahaan dan kerumahtanggaan BBTKLPP.

4.2 Gambaran Umum Bidang Analisis Dampak Kesehatan Lingkungan

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 876/MENKES/SK/VIII/2001 Pedoman Teknis Analisis Dampak Kesehatan Lingkungan menyatakan bahwa Bidang Analisis Dampak Kesehatan Lingkungan (ADKL) mempunyai tugas menyusun perencanaan program, melakukan analisis dampak kesehatan lingkungan, baik fisik, kimia, maupun biologi, menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan di bidang pengendalian penyakit menular, kesehatan lingkungan serta kesehatan mata. Bidang analisis dampak kesehatan lingkungan terdiri dari:

1. Seksi lingkungan fisik dan kimia yang mempunyai tugas melakukan penyiapan bahan perencanaan, evaluasi, dan koordinasi pelaksanaan analisis dampak lingkungan fisik dan kimia di bidang pengendalian penyakit, kesehatan lingkungan dan kesehatan mata.
2. Seksi lingkungan biologi yang mempunyai tugas melakukan penyiapan bahan perencanaan, evaluasi dan koordinasi pelaksanaan analisis dampak lingkungan biologi di pengendalian penyakit kesehatan lingkungan dan kesehatan mata.

Dalam melaksanakan tugasnya, bidang Analisis Dampak Kesehatan Lingkungan menyelenggarakan fungsi:

1. Analisis dampak kesehatan lingkungan fisik dan kimia
2. Analisis dampak biologi
3. Pelaksanaan jejaring kerja dan kemitraan di bidang analisis dampak kesehatan lingkungan

4. Pendidikan dan pelatihan di bidang analisis dampak kesehatan lingkungan.

4.3 Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Air Minum

Gambaran potensi risiko parameter air minum diperoleh dengan mengidentifikasi konsentrasi minimal dan maksimal parameter mikrobiologi pada 10 Kabupaten /Kota di Jawa Timur, dan konsentrasi minimal dan maksimal parameter fisik kimia pada 14 Kabupaten /Kota di Jawa Timur pada periode bulan Januari – Februari Tahun 2019. Dalam mengidentifikasi potensi risiko, parameter air minum dibandingkan dengan baku mutu menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum.

4.3.1 Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Mikrobiologi Air Minum

Gambaran potensi risiko parameter mikrobiologi kualitas air minum diperoleh menurut data kualitas air minum pada 10 Kabupaten /Kota di Jawa Timur pada periode bulan Januari – Februari Tahun 2019 berdasarkan data pemeriksaan air minum oleh BBTKLPP Surabaya. Dalam melakukan identifikasi pemeriksaan kualitas air minum maka data konsentrasi parameter mikrobiologi perlu dibandingkan dengan baku mutu menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum, untuk parameter mikrobiologi baku mutu wajib yang berlaku yaitu konsentrasi *E. coli* dan total bakteri koliform.

Tabel 4.1 Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Mikrobiologi Air Minum di 10 Kota/Kabupaten di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.

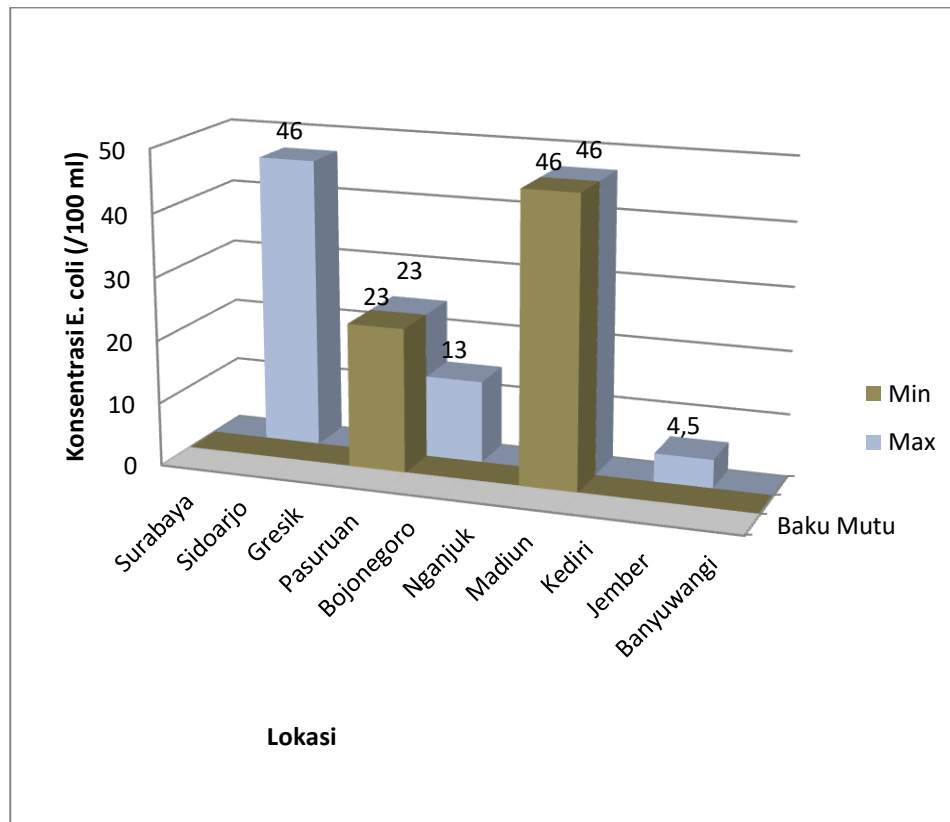
Kab/Kota	Baku Mutu		<i>E. coli</i>		Coliform	
	Coli Tinja/ <i>E.coli</i>	<i>Coliform</i>	min	max	min	max
Surabaya	0	0	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Sidoarjo	0	0	< 1,8	46	< 1,8	46
Gresik	0	0	< 1,8	< 1,8	< 1,8	23
Pasuruan	0	0	23	23	< 1,8	46
Bojonegoro	0	0	< 1,8	13	< 1,8	23
Nganjuk	0	0	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Madiun	0	0	46	46	46	46
Kediri	0	0	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Jember	0	0	< 1,8	4,5	< 1,8	4,5
Banyuwangi	0	0	< 1,8	< 1,8	4,5	4,5

Sumber: Data sekunder BBTCLPP Surabaya periode Bulan Januari – Februari, 2019.

Keterangan : = Tidak memenuhi baku mutu

Berdasarkan identifikasi bahaya mikrobiologi kualitas air minum pada 10 Kabupaten /Kota di Jawa Timur pada periode bulan Januari – Februari Tahun 2019 diperoleh informasi bahwa 50% air minum di lokasi pemeriksaan tercemar oleh parameter mikrobiologi *E. coli* dan bakteri koliform, yaitu 70% tercemar oleh parameter bakteri koliform, dan 50% tercemar oleh parameter mikrobiologi *E. coli*. Air minum yang tercemar berasal dari PDAM dan pemukiman.

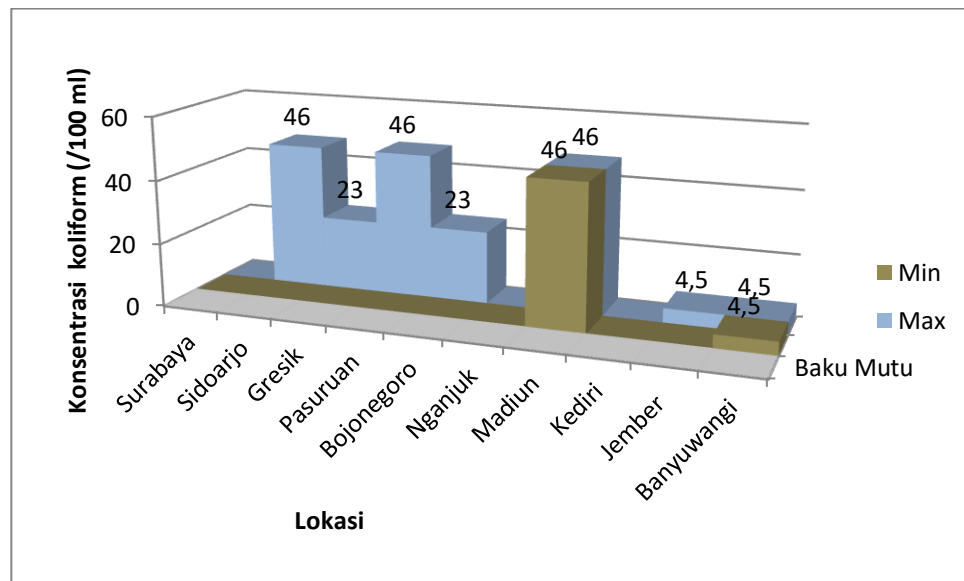
Gambaran potensi risiko air minum di lokasi pemeriksaan yang tercemar oleh parameter mikrobiologi *E. coli* dan bakteri koliform berdasarkan perbandingan baku mutu kualitas air minum dan konsentrasi minimal dan maksimal parameter mikrobiologi tergambar dalam grafik data berikut:



Gambar 4.1 Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter *E. coli* di 10 Kota/Kabupaten di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.

Berdasarkan gambar 4.1 diperoleh informasi bahwa 50 % lokasi yang diidentifikasi, kualitas air minumannya tercemar oleh bakteri *E. coli* dengan konsentrasi 4,5/100 ml – 46/100 ml, yaitu Kabupaten Sidoarjo, Pasuruan, Bojonegoro, Madiun, dan Jember. Konsentrasi cemaran mikrobiologi *E. coli* tertinggi berada pada

Kabupaten Sidoarjo dan Madiun. Air minum yang tercemar mikrobiologi *E. coli* berasal dari PDAM dan pemukiman.



Gambar 4.2 Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Bakteri Koliform di 10 Kota/Kabupaten di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.

Berdasarkan gambar 4.2 diperoleh informasi bahwa 70 % lokasi yang diidentifikasi, kualitas air minumnya tercemar oleh bakteri koliform dengan konsentrasi 4,5/100 ml – 46/100 ml, yaitu Kabupaten Sidoarjo, Gresik, Pasuruan, Bojonegoro, Madiun, Jember, dan Banyuwangi. Konsentrasi cemaran bakteri koliform tertinggi berada pada Kabupaten Sidoarjo, Pasuruan dan Madiun. Air minum yang tercemar bakteri koliform berasal dari PDAM dan pemukiman.

4.3.2 Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Fisik Kimia Air Minum

Gambaran potensi risiko parameter fisik kimia kualitas air minum diperoleh menurut data kualitas air minum pada 14 Kabupaten /Kota di Jawa Timur pada periode Januari – Februari 2019 berdasarkan data pemeriksaan air minum oleh BBTCLPP Surabaya. Dalam melakukan identifikasi pemeriksaan kualitas air minum maka perlu dibandingkan dengan baku mutu menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum.

Parameter fisik kimia baku mutu wajib yang berlaku yaitu parameter fisik diantaranya tidak berbau, kandungan warna maksimum 15 unit warna (TCU), kandungan total zat padat terlarut maksimal 500 mg/l, tingkat kekeruhan air

maksimal 5 NTU, tidak berasa, dan suhu berada di deviasi 3 dari lingkungan alamiahnya. Parameter kimia anorganik diantaranya konsentrasi maksimal agen risiko kimia anorganik yang dipersyaratkan, yaitu arsen 0,01 mg/l, fluorida 1,5 mg/l, total kromium 0,05 mg/l, kadmium 0,003 mg/l, nitrit 3 mg/l, nitrat 50 mg/l, sianida 0,07 mg/l, dan selenium 0,01 mg/l. Parameter kimiawi, diantaranya konsentrasi maksimal agen risiko kimiawi yang dipersyaratkan, yaitu aluminium 0,2 mg/l, besi 0,3 mg/l, kesadahan 500 mg/l, khlorida 250 mg/l, mangan 0,4 mg/l, pH 6,5-8,5, seng 3 mg/l, sulfat 250 mg/l, tembaga 2 mg/l, dan amonia 1,5 mg/l.

Berikut merupakan gambaran potensi risiko konsentrasi minimal dan maksimal parameter fisik kimia bila dibandingkan dengan baku mutu yang telah disebutkan:

Tabel 4.2 Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Fisik Air Minum di 14 Kota/Kabupaten di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.

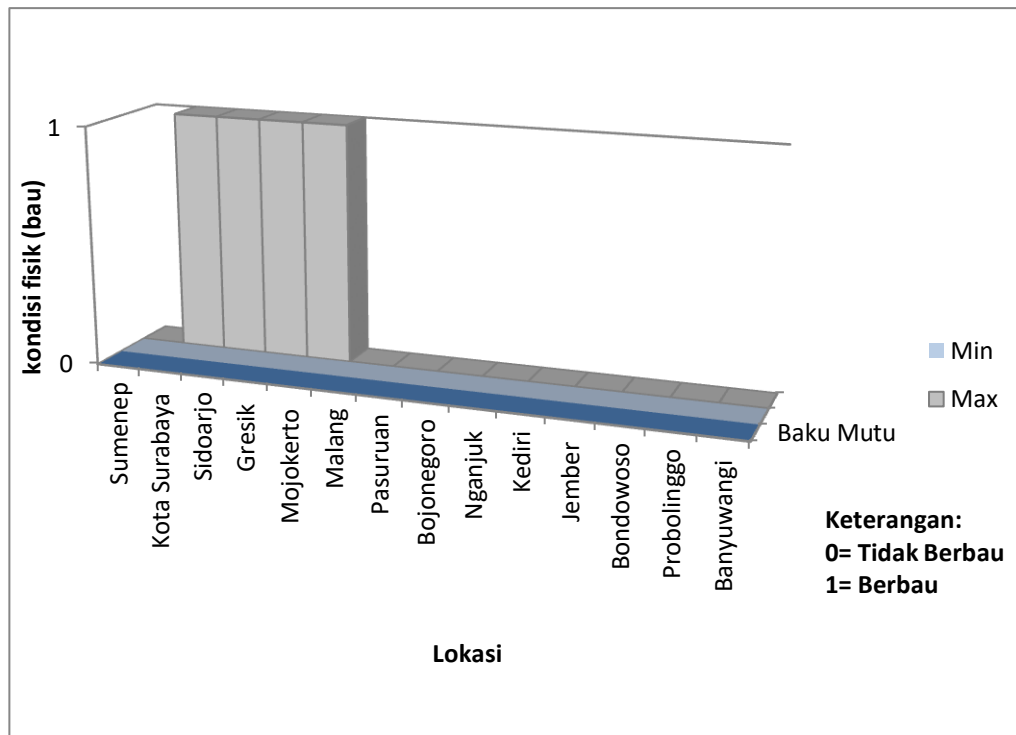
Kab/Kota	PARAMETER											
	Fisik											
	Suhu		Bau		TDS		Kekeruhan		Rasa		Warna	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Sumenep	22,5	22,5	Tidak Berbau	Tidak Berbau	25,7	345,1	0,03	0,03	Tidak Berasa	Tidak Berasa	1	1
Kota Surabaya	22	23	Tidak Berbau	Berbau	6,63	463,5	0,02	4,82	Tidak Berasa	Tidak Berasa	1	4
Sidoarjo	22	30	Tidak Berbau	Berbau	0,77	450,360	0,04	2,23	Tidak Berasa	Tidak Berasa	1	6
Gresik	22	23	Tidak Berbau	Berbau	19,96	287,1	0,06	0,12	Tidak Berasa	Tidak Berasa	1	7
Mojokerto	22	22,5	Tidak Berbau	Berbau	190,5	195,0	0,06	0,06	Tidak Berasa	Tidak Berasa	1	1
Malang	29	29	Tidak Berbau	Tidak Berbau	138,3	138,3	0,11	0,11	Tidak Berasa	Tidak Berasa	1	1
Pasuruan	22	23	Tidak Berbau	Tidak Berbau	10,94	804,4	0,05	10,27	Tidak Berasa	Berasa	1	5
Bojonegoro	22,5	23	Tidak Berbau	Tidak Berbau	175,0	650,4	0,01	0,50	Tidak Berasa	Tidak Berasa	1	2
Nganjuk	22	22,5	Tidak Berbau	Tidak Berbau	52,3	59,74	0,1	0,11	Tidak Berasa	Tidak Berasa	1	1
Kediri	22,5	23	Tidak Berbau	Tidak Berbau	28,0	57,01	0,05	0,07	Tidak Berasa	Tidak Berasa	1	1
Jember	22	29	Tidak Berbau	Tidak Berbau	88,4	294,6	0,06	5,03	Tidak Berasa	Tidak Berasa	1	1
Bondowoso	22	22	Tidak Berbau	Tidak Berbau	184,1	184,1	0,1	0,1	Tidak Berasa	Tidak Berasa	1	1
Probolinggo	23	23	Tidak Berbau	Tidak Berbau	99,9	99,9	0,09	0,09	Tidak Berasa	Tidak Berasa	1	1
Banyuwangi	29	29	Tidak Berbau	Tidak Berbau	286,90	286,90	0,05	0,05	Tidak Berasa	Tidak Berasa	1	1

Sumber: Data sekunder BBTKLPP Surabaya periode Bulan Januari – Februari, 2019.

Keterangan : ■ = Tidak memenuhi baku mutu

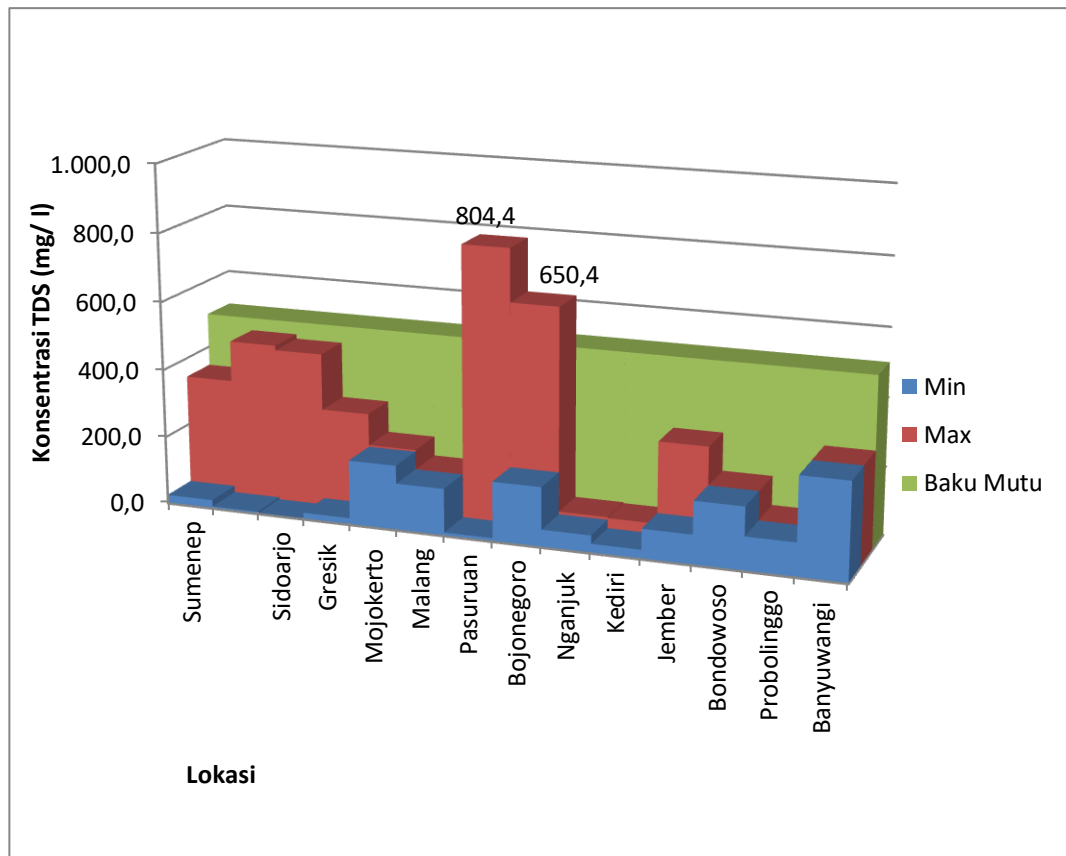
Berdasarkan tabel 4.2 dapat diketahui bahwa 6 dari 14 Kabupaten/ Kota, dimana 43% lokasi pengamatan kualitas air minum oleh BBTKLPP ditemukan tidak memenuhi baku mutu persyaratan kualitas air minum untuk parameter fisik. Air minum yang tidak memenuhi kualitas fisik diketahui berasal dari industri.

Gambaran potensi risiko air minum di lokasi pemeriksaan yang tercemar oleh parameter fisik air minum, yaitu parameter bau, TDS, kekeruhan, rasa, berdasarkan perbandingan baku mutu dan konsentrasi minimal dan maksimal parameter mikrobiologi tergambar dalam grafik data berikut:



Gambar 4.3 Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Fisik Bau di 14 Kota/Kabupaten di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.

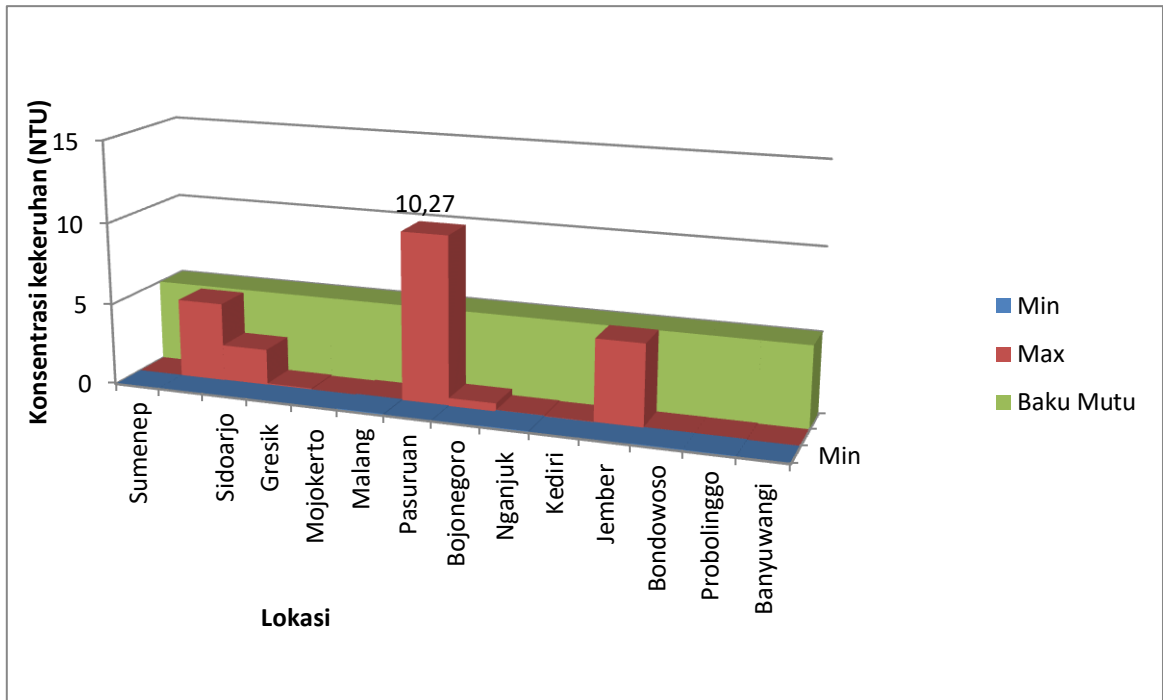
Berdasarkan gambar 4.3 diperoleh informasi bahwa kualitas air minum di 4 lokasi yang diidentifikasi (Kota Surabaya, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Gresik, dan Kabupaten Mojokerto), memiliki ciri fisik yaitu berbau. Bau pada air minum akan mengurangi penerimaan masyarakat terhadap air tersebut. Bau disebabkan oleh adanya bahan-bahan organik yang membusuk, tipe organisme mikroskopik tertentu, serta persenyawaan kimia seperti fenol.



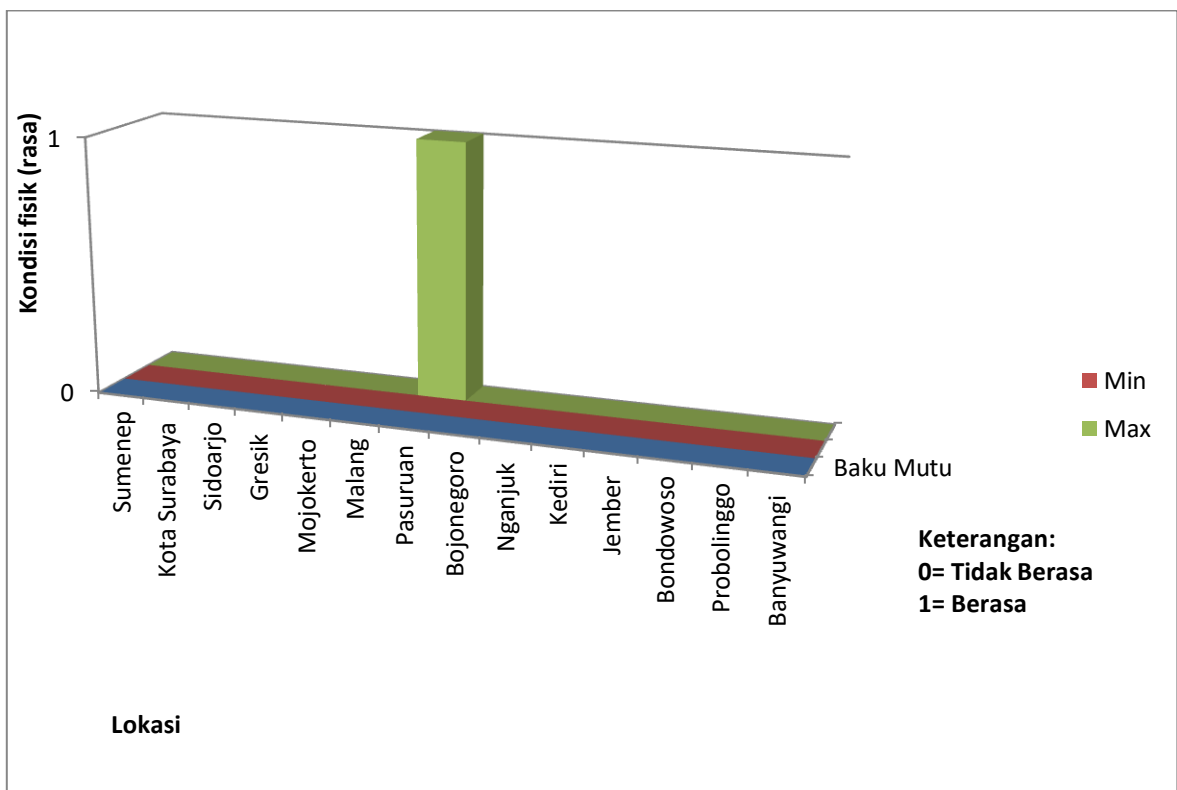
Gambar 4.4 Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Fisik Total Zat Padat Terlarut Air Minum di 14 Kota/Kabupaten di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.

Berdasarkan gambar 4.4 diperoleh informasi bahwa kualitas air minum di Kabupaten Pasuruan dan Bojonegoro memiliki kandungan total zat padat terlarut yang melebihi baku mutu yang dipersyaratkan untuk air minum. Air yang mengandung *Total Dissolved Solids* (TDS) tinggi, sangat tidak baik untuk kesehatan manusia. Mineral dalam air tidak hilang dengan cara direbus. Bila terlalu banyak mineral anorganik di dalam tubuh dan tidak dikeluarkan, maka seiring berjalannya waktu akan mengendap di dalam tubuh yang berakibat tersumbatnya bagian tubuh.

Berdasarkan gambar 4.5 dan 4.6 diperoleh informasi bahwa Kabupaten Pasuruan memiliki kualitas air minum yang tidak memenuhi baku mutu persyaratan untuk parameter fisik kekeruhan dan rasa. Kekeruhan disebabkan karena adanya bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dan terlarut (misalnya lumpur dan pasir halus), maupun bahan anorganik dan organik yang berupa plankton dan mikroorganisme lain dimana diindikasikan dapat mempengaruhi rasa air.



Gambar 4.5 Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Fisik Kekeruhan Air Minum di 14 Kota/Kabupaten di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.



Gambar 4.6 Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Fisik Rasa Air Minum di 14 Kota/Kabupaten di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.

Tabel 4.3 Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal
Parameter Kimiawi Air Minum di 14 Kota/Kabupaten
di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.

Kab/Kota	Parameter																		
	Kimiawi																		
	pH		Besi		Mangan		Tembaga		Seng		Amoniak		Kesadahan		Khlorida		Sulfat		
Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Sumenep	7,39	8,04	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	150,3	239,8	4,63	55,8	11,68	35,5
Kota Surabaya	6,65	8,33	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,017	0,291	24,1	227,6	1,40	96,5	2,38	124,6
Sidoarjo	6,96	8,23	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,003	0,035	0,013	1,253	37,4	203,8	5,20	220,5	1,52	168,9
Gresik	6,77	8,16	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,061	0,296	69,2	147,4	1,60	98,9	1,76	80,7
Mojokerto	7,69	8,01	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,184	0,184	63,0	154,9	21,1	27,6	15,63	33,8
Malang	7,00	7,00	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,103	0,10	84,4	84,4	46,5	46,5	<LD	<LD
Pasuruan	6,68	8,42	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,013	0,249	47,4	252,8	1,20	398,8	0,45	27,6
Bojonegoro	7,14	8,16	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,014	0,148	102,7	366,6	10,0	263,3	12,19	148,3
Nganjuk	7,62	7,98	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,148	0,148	<LD	<LD	6,81	13,3	2,04	13,5
Kediri	7,85	7,89	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,02	0,02	<LD	<LD	14,1	<LD	2,43	3,5
Jember	6,57	7,8	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,372	0,101	0,298	9,2	154,1	4,43	16,1	1,64	154,1
Bondowoso	7,84	7,84	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,296	0,296	84,2	84,2	3,60	3,6	2,73	2,7
Probolinggo	8,00	8,00	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,068	0,068	<LD	<LD	23,6	23,6	<LD	<LD
Banyuwangi	6,5	6,5	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,028	0,028	160,3	160,3	10,6	10,6	7,88	7,8

Sumber: Data sekunder BBTKLPP Surabaya periode Bulan Januari – Februari, 2019.

Keterangan : = Tidak memenuhi baku mutu

<LD = Kurang dari limit deteksi

Nilai Limit Deteksi :

(Berdasarkan Nilai Limit Deteksi Alat di Instalasi Kimia Fisika Media Air BBTKLPP Surabaya)

1. Alumunium = 0,001
2. Besi = 0,0037
3. Kesadahan = 2
4. Khlorida = 0,986
5. Mangan = 0,0491
6. pH = 0.01
7. Seng = 0,0075
8. Sulfat = 0,0693
9. Tembaga = 0,0153
10. Amoniak = 0.0135

Berdasarkan tabel 4.3 dapat diketahui bahwa 2 dari 14 (14, 29%) lokasi di Kabupaten/ Kota di Jawa Timur memiliki nilai konsentrasi khlorida yang melebihi baku mutu untuk air minum. Kabupaten yang dimaksud adalah Kabupaten Pasuruan dengan konsentrasi khlorida 398,8 mg/l dan Kabupaten Bojonegoro dengan konsentrasi khlorida 263,3 mg/l. Air minum yang melebihi baku mutu konsentrasi khlorida berasal dari industri. Konsentrasi khlorida yang tinggi dapat mempengaruhi rasa air seperti pada data fisik air di Pasuruan yang berasa dikarenakan konsentrasi khlorida yang tinggi. Air akan menjadi asin apabila mengandung khlorida dengan konsentrasi sampai 250 mg/l. Upaya penurunan konsentrasi khlorida yang tinggi dalam air minum dilakukan dengan pembubuhan klorin dioksida (disinfeksi). Proses pengolahan air disarankan menggunakan prinsip HACCP, dengan adanya upaya *quality control* dalam proses disinfeksi.

Tabel 4.4 Gambaran Potensi Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Kimia Anorganik Air Minum di 14 Kota/Kabupaten di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.

Kab/Kota	Parameter									
	Kimia Anorganik									
	Fluorida		Kadmium		Kromium total		Nitrat		Nitrit	
Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
Sumenep	0,03	1,16	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,0117	0,0117
Kota Surabaya	0,04	1,22	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	32,885	< LD	0,1382
Sidoarjo	< LD	1,39	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	15,927	< LD	0,765
Gresik	0,12	1,39	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	13,786	< LD	0,0398
Mojokerto	0,10	0,54	< LD	< LD	< LD	< LD	0,0815	10,3080	0,0218	0,0222
Malang	0,89	0,89	< LD	< LD	< LD	< LD	0,05	0,0509	0,05	0,0509
Pasuruan	0,03	0,94	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	19,344	0,0069	1,2759
Bojonegoro	0,02	0,82	< LD	< LD	< LD	< LD	1,5060	33,9950	0,0106	0,0298
Nganjuk	0,05	0,52	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	1,043	0,0719	0,1606
Kediri	0,10	0,29	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,0210	0,0272
Jember	< LD	1,00	< LD	< LD	< LD	< LD	0,0751	0,0617	0,017	0,0617
Bondowoso	0,22	0,22	< LD	< LD	< LD	< LD	1,599	1,599	0,0458	0,0458
Probolinggo	0,30	0,30	< LD	< LD	< LD	< LD	12,5540	12,5540	0,0213	0,0213
Banyuwangi	0,80	0,80	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	0,0230	0,0230

Sumber: Data sekunder BBTKLPP Surabaya periode Bulan Januari – Februari, 2019.

Keterangan : <LD = Kurang dari limit deteksi

Nilai Limit Deteksi :

(Berdasarkan Nilai Limit Deteksi Alat di Instalasi Kimia Fisika Media Air BBTKLPP Surabaya)

1. Fluorida = 0,01

- | | |
|------------------|----------|
| 2. Kromium total | = 0,003 |
| 3. Kadmium | = 0,001 |
| 4. Nitrit | = 0,0021 |
| 5. Nitrat | = 0,0019 |

Berdasarkan tabel 4.4 dapat diketahui bahwa semua konsentrasi parameter kimia anorganik memenuhi persyaratan baku mutu kualitas air minum.

4.4 Identifikasi Tingkat Risiko Minimal dan Maksimal Parameter Air Minum Dengan Metode ARKL

Dalam identifikasi tingkat risiko minimal dan maksimal parameter air minum dengan metode ARKL, parameter yang diidentifikasi untuk selanjutnya dilakukannperhitungan menggunakan metode ARKL, yaitu parameter kimia yang terdiri dari fluorida, nitrat, nitrit, besi, mangan, dan seng. Parameter tersebut dipilih dikarenakan memiliki nilai yang dijadikan referensi untuk nilai aman pada efek non karsinogenik suatu agen risiko sehingga dapat dilakukan peramalan risiko kesehatan yang akan terjadi.

4.4.1 Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya merupakan langkah pertama dalam ARKL yang digunakan untuk mengetahui secara spesifik agen risiko apa yang berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan bila tubuh terpajan. Sebagai pelengkap dalam identifikasi bahaya dapat ditambahkan gejala gangguan kesehatan apa yang terkait erat dengan agen risiko yang akan dianalisis. Tahapan ini harus menjawab pertanyaan agen risiko spesifik apa yang berbahaya, di media lingkungan yang mana agen risiko eksisting, seberapa besar kandungan/konsentrasi agen risiko di media lingkungan, gejala kesehatan apa yang potensial (Kementerian Kesehatan RI, 2011).

Langkah pertama pada Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) adalah melakukan identifikasi enam agen lingkungan (bahan kimia) yang akan dianalisis dengan mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya mengenai sumber agen risiko dan bahayanya bagi kesehatan, sebagai berikut:

1. Fluorida

Fluor adalah unsur umum yang didistribusikan secara luas di kerak Bumi dan ada dalam bentuk Fluorida dalam sejumlah mineral, seperti *fluorspar*, *cryolite* dan *fluorapatite*. Fluorida hadir di banyak perairan, dengan konsentrasi yang lebih tinggi sering dikaitkan dengan air tanah. Di beberapa daerah yang kaya mineral yang mengandung *fluoride*, air sumur dapat mengandung sekitar 10 mg *fluoride* per liter, meskipun konsentrasi yang jauh lebih tinggi dapat ditemukan.

Fluorida dalam air selalu hadir sebagai ion *fluoride*, baik dari sumber alami atau dari Fluoridasi buatan.

Air minum merupakan penyumbang tunggal terbesar untuk asupan *fluoride* harian. bagi mereka yang minum 1 liter air per hari pemaparan mungkin hingga 1,2 mg fluoride per hari. Konsumsi air minum harian individu akan berbeda tergantung suhu, kelembaban, olahraga dan keadaan kesehatan, serta dimodifikasi oleh faktor-faktor lain termasuk diet. Fluorida dikategorikan sebagai seyawa yang non karsinogenik.

Efek pada manusia dengan konsentrasi *fluoride* yang tinggi dapat menyebabkan fluorosis gigi. Sementara konsentrasi *fluoride* yang rendah dapat menyebabkan kerusakan gigi. Efek lain Fluorida adalah fluorosis skeletal. Sedangkan efek akut dari paparan fluorida ditandai dengan keracunan akut seperti mual, muntah, dan diare (WHO, 2006).

2. Nitrat dan Nitrit

Nitrat (NO_3^-) dan Nitrit (NO_2^-) adalah ion alami yang ada di mana-mana dalam lingkungan Hidup. Keduanya adalah produk dari oksidasi nitrogen, sebagai bagian dari siklus yang dibutuhkan oleh semua sistem kehidupan untuk produksi molekul organik kompleks, seperti enzim dan protein lain. Nitrat adalah bentuk yang lebih stabil dari nitrogen teroksidasi. Namun, di bawah kondisi anaerobik dan di hadapan karbon sumber, Nitrat dapat dikurangi dengan aksi mikroba menjadi Nitrit, yang relatif tidak stabil dan cukup reaktif.

Konsentrasi Nitrat dalam air hujan hingga 5 mg/L telah diamati di daerah industri. Di daerah pedesaan, konsentrasi agak lebih rendah konsentrasi Nitrat dalam air permukaan biasanya rendah (0–18 mg/L; hingga ~ 4 mg/L sebagai Nitrat-nitrogen), tetapi dapat mencapai tingkat tinggi sebagai hasil dari limpasan pertanian, sampah limpasan atau kontaminasi dengan kotoran manusia atau hewan. Umumnya, konsentrasi Nitrat dalam air sumur lebih tinggi dari pada pasokan air permukaan

Dosis oral mematikan untuk manusia berkisar 67-833 mg / kg bb untuk Nitrat dan dari 33 hingga 250 mg/ kg bb untuk Nitrit. Efek lain yang terjadi pada manusia dapat menyebabkan Methaemoglobinaemia terutama menyerang bayi berusia 0-6 bulan. Dampak lain, dapat menyebabkan perubahan konsentrasi konsentrasi dan fungsi kelenjar tiroid, untuk efek karsinogenik belum ada bukti yang kuat Nirat dan Nitrit dapat menyebabkan kanker pada manusia selain pada hewan uji (WHO, 2011).

3. Besi

Konsentrasi besi rata-rata di sungai telah dilaporkan menjadi 0,7 mg/liter. Dalam anaerobik air tanah di mana Besi dalam bentuk Besi (II), konsentrasi biasanya akan 0,5-10 mg/liter, tetapi konsentrasi hingga 50 mg/ liter kadang-kadang dapat ditemukan. Konsentrasi dari

zat Besi dalam air minum biasanya kurang dari 0,3 mg/liter tetapi mungkin lebih tinggi di negara-negara di mana berbagai garam Besi digunakan sebagai agen koagulasi di pabrik pengolahan air dan di mana Besi cor, baja, dan pipa Besi galvanis digunakan untuk distribusi air.

Dosis rata-rata zat Besi yang mematikan adalah 200–250 mg/ kg berat badan, tetapi kematian telah terjadi mengikuti konsumsi dosis serendah 40 mg/ kg berat badan. Besi kronis yang berlebihan terutama disebabkan oleh kelainan genetik (*haemochromatosis*) ingesti Besi dapat menyebabkan cedera kaustik langsung ke mukosa saluran cerna, mengakibatkan mual, muntah, sakit perut, dan diare. Selain itu besi dapat menyebabkan *nekrosis hemoragik mukosa gastrointestinal* dapat menyebabkan hematemesis, perforasi, dan peritonitis. Besi merusak metabolisme sel, terutama pada jantung, hati, dan sistem saraf pusat. Besi bebas memasuki sel dan berkonsentrasi pada mitokondria, mengganggu fosforilasi oksidatif, mengkatalisis peroksidasi lipid dan pembentukan radikal bebas, yang mengakibatkan kematian sel (WHO, 2003).

4. Mangan

Mangan adalah salah satu logam yang paling melimpah di kerak Bumi, biasanya terjadi sama dengan Besi. Ini adalah komponen lebih dari 100 mineral tetapi tidak ditemukan secara alami dalam bentuknya yang murni (unsur). Mangan adalah unsur yang penting bagi yang tepat berfungsi baik manusia dan hewan, karena diperlukan untuk fungsi enzim seluler (misalnya dismutase superoksida Mangan, karboksilase piruvat) dan dapat berfungsi untuk mengaktifkan banyak fungsi lainnya (misalnya kinase, dekarboksilase, transferase, hidrolase).

Mangan terjadi secara alami di banyak air permukaan dan sumber air tanah dan di tanah yang mungkin terkikis ke perairan ini. Namun, aktivitas manusia juga bertanggung jawab untuk sebagian besar kontaminasi Mangan di air di beberapa daerah. Tingkat dalam air tawar biasanya berkisar dari 1 hingga 200 µg/ L. Kekurangan Mangan di manusia tampaknya langka, karena Mangan hadir dalam banyak makanan umum.

Efek yang dapat terjadi pada manusia adalah efek neurologis Mangan inhalasi dikenal sebagai “Manganisme” disebabkan oleh paparan debu atau asap Mangan yang sangat tinggi dan ditandai oleh "sindrom Parkinson-like", termasuk kelemahan, anoreksia, nyeri otot, apatis, bicara lambat, nada suara monoton, tanpa emosi seperti topeng. Beberapa fungsi motor mungkin sudah terpengaruh paparan kronis ke tingkat Mangan ≤ 1 mg/m³ (jika Mangan terhirup) (WHO, 2011).

5. Seng

Seng terjadi dalam jumlah kecil di hampir semua batuan beku. Bijih Seng utama adalah sulfida, seperti sfalerit dan wurzit. Kandungan Seng alami dari tanah diperkirakan 1–300 mg/ kg. Penggunaan utama Seng digunakan dalam produksi paduan tahan korosi dan kuningan, dan

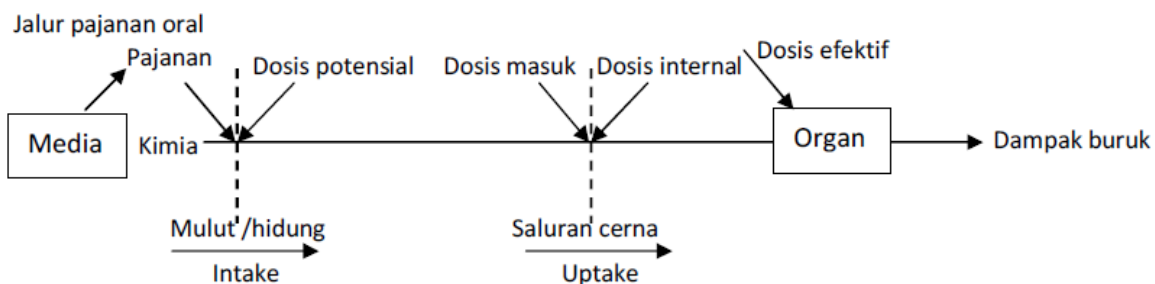
untuk baja galvanis dan produk Besi. Seng peroral kadang-kadang digunakan untuk mengobati defisiensi Seng pada manusia. Zinc carbamates digunakan untuk pestisida.

Di perairan permukaan alami, konsentrasi Seng biasanya di bawah 10 µg/liter, dan di air tanah 10– 40 µg/liter. Dalam air keran, konsentrasi Seng dapat jauh lebih tinggi sebagai akibat dari pencucian Seng dari perpipaan dan fitting. Air yang paling korosif adalah perairan dengan pH rendah, kandungan karbondioksida yang tinggi, dan kandungan garam mineral rendah.

Toksisitas akut muncul dari konsumsi garam zinc dalam jumlah yang berlebihan, dengan gejala demam, mual, muntah, kram perut, dan diare terjadi 3–12 jam setelah konsumsi lebih banyak dari 500 mg Seng Sulfat. Erosi lambung adalah komplikasi lain yang dilaporkan dari dosis harian 440 mg Zinc Sulfate. Suplemen harian 80-150 mg Seng menyebabkan penurunan tingkat kolesterol lipoprotein densitas tinggi di serum setelah beberapa minggu. Efek toksik akut Seng yang dihirup telah dilaporkan pada pekerja industri yang terpapar asap Seng dengan gejala tekanan paru, demam, menggigil, dan gastroenteritis (WHO, 2003).

4.4.2 Analisis Dosis Respon

Analisis dosis respon dilakukan dengan menganalisis hubungan antara jumlah total suatu agen yang diberikan, diterima, atau diserap oleh suatu organisme, sistem, atau sub / populasi dengan perubahan yang terjadi pada suatu organisme, sistem, atau sub / populasi (Kementerian Kesehatan RI, 2011). Jalur masuk (*pathways*) dari agen risiko memasuki tubuh manusia yaitu melalui jalur oral/ ingesti. Berikut merupakan skema perjalanan agen risiko memasuki tubuh melalui jalur oral/ ingesti.



Gambar 4.7 Jalur Pajanan Oral / Ingesti

Sumber : ARKL JUKNIS KEMENKES, 2011

Langkah selanjutnya yaitu mencari nilai RfD, dan/ atau RfC (nilai yang dijadikan referensi untuk nilai yang aman pada efek non karsinogenik suatu agen risiko), dan/ atau SF (referensi untuk nilai yang aman pada efek karsinogenik) dari agen kimia yang menjadi fokus ARKL, serta memahami efek yang mungkin ditimbulkan oleh agen tersebut pada manusia. Untuk mengetahui RfC, RfD, dan SF suatu agen risiko dapat dilihat pada literatur yang tersedia atau

mengakses Integrated Risk Information System (IRIS) melalui situs www.epa.gov/iris. Nilai RfD enam agen risiko dituangkan dalam tabel berikut:

Tabel 4.5 Dosis Respon, Nilai RfD (mg/ kg/ hari)
Agen Risiko Karakteristik Non Karsinogenik

Agen Risiko	Nilai RfD (mg/ kg/ hari)	Efek Krisis
Fluorida	6E-2	Fluorosis gigi yang tidak dapat diterima, efek kosmetik
Nitrat	1,6E+0	Tanda awal methemoglobinemia pada bayi 0-3 bulan. Survei epidemiologi
<i>Nitrit</i>	1E-1	Methemoglobinemia pada paparan kronik melalui air minum
Besi (iron)	3E-1	Lesi nasal pada mukosa
Mangan	1,4 E-1	Gangguan sistem saraf pusat, studi ingesti kronik pada manusia
Seng	3E-1	Penurunan erythrocyte Cu, aktifitas Zn-superoxide dismutase (ESOD) pada sukarelawan laki-laki dan perempuan

Sumber: www.epa.gov/iris

4.4.3 Analisis Paparan

Langkah selanjutnya dari Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) adalah melakukan analisis paparan, berupa kegiatan mengukur atau menghitung intake/ asupan serta jalur paparan dari agen risiko yang masuk ke dalam tubuh. Agen risiko berasal dari 14 Kabupaten di Jawa Timur, dengan lokasi pemajanan agen kimia berada pada pemukiman, industri, dan rumah sakit. Populasi yang dianggap berisiko terpajan agen kimia adalah konsumen sarana penyediaan air minum di pemukiman, industri, dan rumah sakit. Data agen risiko berasal dari data sekunder, sehingga untuk data yang tidak didapatkan dari lapangan menggunakan nilai default yang telah ditetapkan EPA untuk jalur paparan ingesti atau tertelan, sebagai berikut:

Tabel 4.6 Nilai Default Perhitungan Analisis Paparan Non Karsinogenik (Ingesti)

Peruntukan	Jalur Paparan	Asupan Harian (R)	Frekuensi Paparan (fE)	Durasi Paparan (Dt)	Berat Badan (Wb)
Residence (pemukiman) sebagai kebutuhan air minum	Ingesti (Tertelan)	2 L	350 hari	30 Tahun	55 g

Sumber: (Kementerian Kesehatan RI, 2011)

Perhitungan asupan agen kimia pada kajian ini dihitung dengan rumus:

$$I = \frac{C \times R \times fE \times Dt}{Wb \times tavg}$$

Sumber: (Kementerian Kesehatan RI, 2011)

Berikut merupakan tabel pengukuran intake non karsinogen parameter kimia kualitas air minum pada 14 Kabupaten di Jawa Timur periode bulan Januari - Februari tahun 2019 oleh BBTKLPP Surabaya:

Tabel 4.7 Intake Non Karsinogen Agen Risiko Kimia Air Minum di 14 Kota/Kabupaten di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.

Kota/ Kab.	Fluorida		Nitrat		Nitrit		Besi		Mangan		Seng	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Sumenep	1.10 ⁻³	4.10 ⁻²	6.10 ⁻⁵	6.10 ⁻⁵	4.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻³	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴
Kota Surabaya	1.10 ⁻³	4.10 ⁻²	6.10 ⁻⁵	1,146	7.10 ⁻⁵	4.10 ⁻³	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻³	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴
Sidoarjo	3.10 ⁻⁴	4.10 ⁻²	6.10 ⁻⁵	0,555	7.10 ⁻⁵	2.10 ⁻²	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻³	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴
Gresik	4.10 ⁻³	4.10 ⁻²	6.10 ⁻⁵	0,480	7.10 ⁻⁵	1.10 ⁻³	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻³	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴
Mojokerto	3.10 ⁻³	1.10 ⁻²	2.10 ⁻³	0,359	7.10 ⁻⁴	7.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻³	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴
Malang	3.10 ⁻²	3.10 ⁻²	1.10 ⁻³	1.10 ⁻³	1.10 ⁻³	1.10 ⁻³	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻³	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴
Pasuruan	1.10 ⁻³	.10 ⁻²	6.10 ⁻⁵	0,674	2.10 ⁻⁴	4.10 ⁻²	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻³	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴
Bojonegoro	5.10 ⁻⁴	2.10 ⁻²	5.10 ⁻²	1,185	3.10 ⁻⁴	1.10 ⁻³	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻³	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴
Nganjuk	1.10 ⁻³	1.10 ⁻²	6.10 ⁻⁵	3.10 ⁻²	2.10 ⁻³	5.10 ⁻³	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻³	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴
Kediri	3.10 ⁻³	1.10 ⁻²	6.10 ⁻⁵	6.10 ⁻⁵	7.10 ⁻⁴	9.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻³	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴
Jember	3.10 ⁻⁴	3.10 ⁻²	2.10 ⁻³	2.10 ⁻³	5.10 ⁻⁴	2.10 ⁻³	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻³	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴
Bondowoso	7.10 ⁻³	7.10 ⁻³	5.10 ⁻²	5.10 ⁻²	1.10 ⁻³	1.10 ⁻³	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻³	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴
Probolinggo	1.10 ⁻²	1.10 ⁻²	4.10 ⁻²	0,437	7.10 ⁻⁴	7.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻³	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴
Banyuwangi	2.10 ⁻²	2.10 ⁻²	6.10 ⁻⁵	6.10 ⁻⁵	8.10 ⁻⁴	8.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁻³	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴

Sumber: Data sekunder BBTKLPP Surabaya periode Bulan Januari – Februari, 2019.

4.4.4 Karakterisasi Risiko

Langkah ke 4 dari Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) adalah karakteristik risiko yang dinyatakan sebagai *RQ* (*Risk Quotient*) atau tingkat risiko untuk efek non karsinogenik. Nilai *RQ* menunjukkan tingkat risiko kesehatan akibat parameter pencemar (agen risiko). Berikut ini merupakan rumus dalam menghitung nilai *RQ* efek non karsinogenik melalui jalur ingesti:

$$RQ = \frac{I}{RfD}$$

Sumber : (Kementerian Kesehatan RI, 2011)

Nilai RQ dihitung dengan membandingkan antara intake atau jumlah konsentrasi agen risiko (mg/L) yang masuk ke dalam tubuh manusia dengan berat badan tertentu (kg) setiap harinya dengan nilai RfD (Reference Dose) yang telah diperoleh berdasarkan literatur pada database *Integrated Risk Information System (IRIS)*. Berikut hasil perhitungan nilai RQ pada agen kimia air minum:

Tabel 4.8 Hasil Perhitungan RQ Agen Risiko Kimia Kualitas Air Minum di 14 Kota/Kabupaten di Jawa Timur Periode Bulan Januari – Februari, 2019.

Kota/ Kab.	Fluorida		Nitrat		Nitrit		Besi		Mangan		Seng	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Sumenep	$1 \cdot 10^{-2}$	0,676	$4 \cdot 10^{-5}$	$4 \cdot 10^{-5}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-4}$
Kota Surabaya	$2 \cdot 10^{-2}$	0,708	$4 \cdot 10^{-5}$	0,716	$7 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-4}$
Sidoarjo	$5 \cdot 10^{-3}$	0,808	$4 \cdot 10^{-5}$	0,347	$7 \cdot 10^{-4}$	0,266	$4 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-4}$
Gresik	$7 \cdot 10^{-2}$	0,806	$4 \cdot 10^{-5}$	0,300	$7 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-4}$
Mojokerto	$1 \cdot 10^{-2}$	0,316	$1 \cdot 10^{-3}$	0,224	$7 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-4}$
Malang	0,519	0,519	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-4}$
Pasuruan	$1 \cdot 10^{-2}$	0,545	$4 \cdot 10^{-5}$	0,421	$2 \cdot 10^{-3}$	0,444	$4 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-4}$
Bojonegoro	$9 \cdot 10^{-3}$	0,473	$3 \cdot 10^{-2}$	0,740	$3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-4}$
Nganjuk	$3 \cdot 10^{-2}$	0,301	$4 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-4}$
Kediri	$5 \cdot 10^{-2}$	0,169	$4 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-3}$	$9 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-4}$
Jember	$5 \cdot 10^{-3}$	0,581	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-4}$
Bondowoso	0,129	0,129	$3 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-4}$
Probolinggo	0,176	0,176	0,273	$1 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-4}$
Banyuwangi	0,465	0,465	$4 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-4}$

Sumber: Data sekunder BBTCLPP Surabaya periode Bulan Januari – Februari, 2019.

Berdasarkan tabel 4.8 dapat diketahui bahwa semua nilai RQ < 1 di 14 Kabupaten/Kota di Jawa Timur sehingga kualitas air minum secara kimia untuk agen risiko fluorida, nitrat, nitrit, besi, mangan, seng, dapat dinyatakan aman.

4.4.5 Manajemen Risiko

Manajemen risiko yang perlu dilakukan yaitu untuk parameter yang berpotensi menyebabkan potensi dampak kesehatan lingkungan maupun masyarakat. Parameter yang diidentifikasi tidak memenuhi baku mutu yaitu, parameter mikrobiologi, parameter fisik untuk parameter bau, TDS, kekeruhan, rasa, dan parameter kimia untuk parameter khlorida. Manajemen risiko perlu memperhatikan asal ataupun peruntukan dari air minum yang telah tercemar maupun melebihi baku mutu. Air minum yang tercemar parameter mikrobiologi berasal dari air minum pemukiman dan PDAM. Air minum yang melebihi baku mutu untuk parameter fisik (bau, TDS, kekeruhan, rasa) dan parameter khlorida berasal dari air minum industri. Berikut merupakan langkah manajemen pengendalian risiko untuk mengelola mutu air minum agar dapat memenuhi persyaratan:

1. Manajemen pengendalian risiko air minum di pemukiman

Pencemaran mikrobiologi untuk air minum di pemukiman mayoritas disebabkan karena permasalahan kebersihan. Berikut merupakan langkah pengendalian cemaran mikrobiologi untuk Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) di pemukiman:

a. Manajemen pengendalian SPAM jaringan perpipaan

1) Persiapan

- a) Mengukur debit air baku dan kualitas air baku terutama pH, kekeruhan, dan kandungan mineral lain.
- b) Memonitoring kondisi ketinggian muka air di Sumber Air Baku, Bak-bak Sedimentasi, Filtrasi dan Reservoir sebelum operasi dijalankan
- c) Pengaturan kapasitas alat pembubuhan
- d) Penentuan Dosis Bahan Kimia

2) Pengoprasian

Melakukan rehabilitasi pada komponen dalam unit air baku, unit produksi, jaringan transmisi, unit distribusi, serta unit pelayanan yang mengalami penurunan fungsi, memerlukan perbaikan, penggantian suku cadang, atau sudah melebihi umur teknis.

3) Pendistribusian

- a) Pemeriksaan pipa transmisi dan jaringan distribusi beserta perlengkapannya
- b) Pemeriksaan bangunan penyimpanan (*reservoir*) dan alat ukur, serta pompa distribusi dan perlengkapannya untuk sistem distribusi dengan sistem perpompaan

- c) Pemeriksaan kondisi katup, termasuk pemeriksaan fungsi katup udara dan katup *wash out*
 - d) Pemeriksanaan jalur pipa, apakah ada kebocoran/kerusakan, serta antisipasi terhadap kemungkinan kerusakan yang diakibatkan oleh akar tanaman, perbaikan jalan, dan tanah longsor.
 - e) Pengurasan pipa (*wash out*) selama 3 bulan sekali untuk membuang kotoran yang terakumulasi dalam pipa pada saat tidak ada aliran.
- 4) Pemanfaatan
- a) Masyarakat memantau aliran air, jumlah pemakaian air, kualitas air, dan kontinuitas air.
 - b) Masyarakat menjaga kebersihan kran utama ataupun kran pribadi
 - c) Menjaga hygiene pribadi dan sanitasi lingkungan rumah
 - d) Merebus air sebelum dikonsumsi
- b. Manajemen pengendalian SPAM bukan jaringan perpipaan
- 1) Sumur Gali
- a) Menguras sumur yang baru selesai dibangun sampai air menjadi bersih dan tidak berbau
 - b) Membubuhkan disinfektan pada saat pertama kali digunakan
 - c) Membersihkan bibir sumur serta memantau dinding sumur terhadap keretakan untuk menghindari rembesan pencemar masuk dalam sumur
 - d) Membersihkan dinding sumur setiap (3–6) bulan sekali
 - e) Melakukan pelumasan pada as katrol
 - f) Membersihkan rantai dari lumut dan kotoran serta mengecek kerusakan dan keretakan rantai
 - g) Membersihkan saluran buangan dari kotoran serta memantau apabila terjadi kerusakan dan keretakan.
 - h) Menguras lumpur tiap 2 tahun sekali jika ada pendangkalan
- 2) Sumur Pompa Tangan
- a) Memantau agar tidak ada air yang menggenang di sekitar pompa karena dapat masuk ke dalam sumur pompa dan mengotori sumber air.
 - b) Menggosok rantai atau menyikatnya agar tidak licin
 - c) Mengecek semua mur dan baut, apabila ada yang kendur dikencangkan

- d) Mengoleskan minyak pelumas pada bagian yang bergesekan agar gerakannya ringan, lancar, tidak mudah berkarat, dan tidak mudah aus minimal seminggu sekali
- e) Memeriksa apabila terjadi kerusakan pada tangki pompa, pengungkit, kepala T, ruang penampung, pen pengungkit, packing karet terhadap
- f) Membersihkan lantai dari lumut dan kotoran serta mengecek apabila terjadi kerusakan atau keretakan
- g) Membersihkan saluran pembuangan dari kotoran serta memantau apabila terjadi kerusakan atau keretakan
- h) Memeriksa apabila terjadi kerusakan pada silinder, klep, penghisap pompa, tangki penghisap, karet penghisap, penghisap bagian bawah dan atas

2. Manajemen pengendalian risiko air minum PDAM

Permasalahan cemaran mikrobiologi untuk air minum PDAM mayoritas berasal dari permasalahan distribusi air hingga sampai ke konsumen. Berikut merupakan langkah pengendalian cemaran mikrobiologi untuk air minum PDAM:

a. Manajemen pengendalian distribusi air minum PDAM

- 1) Melakukan konservasi daerah tangkapan air untuk menjaga sumber air minum agar distribusi air ke konsumen lancar.
- 2) Memperbaiki kualitas jaringan perpipaan melalui rehabilitasi jaringan perpipaan dengan melakukan penggantian kerusakan jaringan pipa, pengelasan pipa yang bocor, penanaman pipa, monitoring pipa secara berkala dan peneraan meter air yang akurat.
- 3) Upaya penambahan pipa dengan pengadaan/pemasangan pipa HDPE diameter 150 mm, diameter 100 mm, diameter 75 mm dan diameter 50 mm.
- 4) Pengadaan meter induk diameter 200 mm untuk mengontrol jumlah air distribusi.
- 5) Pembangunan laboratorium untuk memantau kualitas air distribusi

b. Manajemen pengendalian di tingkat konsumen

- 1) Menjaga higiene pribadi dan sanitasi lingkungan rumah
- 2) Menerapkan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS)
- 3) Merebus air sebelum dikonsumsi

3. Manajemen pengendalian risiko permasalahan air minum industri

Permasalahan air minum industri mayoritas dikarenakan parameter khlorida, bau, TDS, kekeruhan dan rasa melebihi baku mutu yang dipersyaratkan. Air minum yang

tidak memenuhi baku mutu diketahui berasal dari air ultrafiltrasi, kran outlet saluran air, dan air distribusi. Berikut merupakan langkah pengendalian risiko permasalahan air minum industri:

- a. Membersihkan membran ultrafiltrasi secara rutin
- b. Membersihkan kran outlet saluran air secara rutin
- c. Menutup kran kembali setelah digunakan dan jangan biarkan kran terbuka
- d. Tidak diperkenankan menutup kran sekeras-kerasnya, untuk menghindari kran cepat aus dan rusak
- e. Pengurasan pipa (*wash out*) jaringan distribusi selama 3 bulan sekali untuk membuang kotoran yang terakumulasi dalam pipa pada saat tidak ada aliran.

4.4.6 Komunikasi Risiko

Langkah terakhir dari analisis risiko kesehatan lingkungan adalah mengkomunikasikan hasil kajian yang dilakukan kepada pemangku kebijakan untuk mengetahui kualitas air minum yang dikonsumsi masyarakat dan mengambil keputusan apabila harus dilakukan untuk menyelesaikan jika terjadi permasalahan, pemangku kebijakan yang dimaksud adalah:

1. Pemilik usaha untuk dapat melakukan upaya pengendalian yang disarankan dalam manajemen risiko ARKL dan di sesuaikan dengan kemampuan dari pemilik usaha tersebut.
2. PDAM untuk dapat melakukan upaya pengendalian yang disarankan dalam manajemen risiko ARKL dan di sesuaikan dengan kemampuan dari pemilik usaha tersebut.
3. PDAM untuk dapat melakukan upaya dalam memenuhi target pemerintah yaitu kondisi akses pelayanan air minum sehat 100% pada tahun 2019 .
4. Dinas kesehatan Jawa Timur sebagai pemantau berjalannya usaha untuk melakukan pengendalian dengan melakukan pemeriksaan kualitas air minum secara berkala dan melaporkan kondisi kualitas air minum di Jawa Timur kepada masyarakat.
5. Pemerintah Daerah untuk meningkatkan komitmen dalam pendanaan air minum melalui peningkatan anggaran APBD untuk mencapai akses aman air minum
6. Puskesmas untuk mengkomunikasikan program Sanitasi Total Berbasis Masyarakat kepada masyarakat melalui kadernya.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. BBTKLPP Surabaya adalah unit pelaksana teknis (UPT) Kementerian Kesehatan Republik Indonesia yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada direktur jenderal pencegahan dan pengendalian penyakit berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2349/MENKES/PER/XI/2011 Tentang Organisasi Dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Di Bidang Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit. Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit Surabaya (BBTKLPP) Surabaya memberikan pelayanan pencegahan penyakit terhadap masyarakat di empat wilayah provinsi, yaitu: Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur. Meliputi 82 Kabupaten/ Kota, 2.428 Pulau, 50,53 juta orang atau sekitar 20,02% dari penduduk Indonesia (BBTKLPP Surabaya, 2017).
2. ADKL mempunyai tugas menyusun perencanaan program, melakukan analisis dampak kesehatan lingkungan, baik fisik, kimia, maupun biologi, menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan di bidang pengendalian penyakit menular, kesehatan lingkungan serta kesehatan matra. Dalam melaksanakan tugasnya, bidang ADKL menyelenggarakan fungsi: analisis dampak kesehatan lingkungan fisik dan kimia, analisis dampak biologi, pelaksanaan jejaring kerja dan kemitraan di bidang analisis dampak kesehatan lingkungan, dan pendidikan dan pelatihan di bidang analisis dampak kesehatan lingkungan.
3. Gambaran kualitas air minum pada 10 Kabupaten /Kota di Jawa Timur pada periode bulan Januari – Februari Tahun 2019 adalah 50% air minum di lokasi pemeriksaan tercemar oleh parameter mikrobiologi *E. coli* dan bakteri koliform, 70% tercemar oleh parameter bakteri koliform, dan 50% tercemar oleh parameter mikrobiologi *E. coli*. Gambaran kualitas air minum parameter fisik kimia pada 14 Kabupaten/ Kota di Jawa Timur pada periode bulan Januari – Februari Tahun 2019 adalah 43% lokasi pengamatan kualitas air minum oleh BBTKLPP ditemukan tidak memenuhi baku mutu persyaratan kualitas air minum untuk parameter fisik. Kabupaten Pasuruan dan Bojonegoro memiliki nilai konsentrasi khlorida yang melebihi baku mutu yang dipersyaratkan untuk air minum.
4. Berdasarkan identifikasi potensi risiko minimal dan maksimal dengan menggunakan metode ARKL bahwa semua nilai $RQ < 1$ di 14 Kabupaten/Kota di

Jawa Timur sehingga kualitas air minum secara kimia untuk agen risiko fluorida, nitrat, nitrit, besi, mangan, seng, dapat dinyatakan aman.

Manajemen risiko yang perlu dilakukan yaitu untuk parameter yang berpotensi menyebabkan potensi dampak kesehatan lingkungan maupun masyarakat yang diidentifikasi tidak memenuhi baku mutu yaitu, parameter mikrobiologi, parameter fisik untuk parameter bau, TDS, kekeruhan, rasa, dan parameter kimia untuk parameter khlorida. Manajemen pengelolaan yang dilakukan meliputi: manajemen pengendalian risiko air minum di pemukiman, manajemen pengendalian risiko air minum PDAM, dan Manajemen pengendalian risiko permasalahan air minum industri.

Komunikasi risiko dilakukan terhadap: Pemilik usaha untuk dapat melakukan upaya pengendalian yang disarankan dalam manajemen risiko ARKL dan di sesuaikan dengan kemampuan dari pemilik usaha tersebut, PDAM untuk dapat melakukan upaya pengendalian yang disarankan dalam manajemen risiko ARKL dan di sesuaikan dengan kemampuan dari pemilik usaha tersebut, PDAM untuk dapat melakukan upaya dalam memenuhi target pemerintah yaitu kondisi akses pelayanan air minum sehat 100% pada tahun 2019, Dinas kesehatan Jawa Timur untuk melakukan pengendalian dengan melakukan pemeriksaan kualitas air minum secara berkala dan melaporkan kondisi kualitas air minum di Jawa Timur kepada masyarakat, Pemerintah Daerah untuk meningkatkan komitmen dalam pendanaan air minum melalui peningkatan anggaran APBD untuk mencapai akses aman air minum, dan Puskesmas untuk mengkomunikasikan program Sanitasi Total Berbasis Masyarakat kepada masyarakat melalui kadernya.

5.2 Saran

1. Menjaga dan melestarikan kebersihan air baku sumber air permukaan dan air tanah
2. Melakukan pengendalian mutu untuk mempertahankan kualitas air minum melalui monitoring oleh petugas *Quality Control* (QC) di setiap proses pengelolaan air minum.
3. Memperbaiki kualitas pendistribusian air minum ke masyarakat dalam rangka memenuhi keterjangkauan, kontinuitas, kuantitas, dan kualitas terhadap kebutuhan air minum.
4. Melaksanakan PHBS dalam kehidupan sehari-hari

DAFTAR PUSTAKA

Alang, Hasria. 2015. Deteksi Coliform Air PDAM di Beberapa Kecamatan Kota Makassar. *Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan dan Lingkungan*. Vol.01 No. 01: 16-20

Ariyanti, D., IN, Widiassa. 2011. Aplikasi Teknologi *Reverse Osmosis* Untuk Pemurnian Air Skala Rumah Tangga. *TEKNIK* – Vol. 32 No.3: 193-198.

Bakrie, Zakia., Hatta, Mochammad., Massi, M. Nasrum. 2015. Deteksi Keberadaan Bakteri *Escherichia Coli O157:H7* Pada Feses Penderita Diare Dengan Metode Kultur dan PCR. *JST Kesehatan*. Vol. 05 No. 02: 184-192.

BBTKLPP Surabaya. 2017. *Buku Profil BBTKLPP Surabaya*. Surabaya: BBTKLPP Surabaya

Busyairi, Muhammad. 2016. Efektivitas Kaporit Pada Proses Klorinasi Terhadap Penurunan Bakteri Coliform Dari Limbah Cair Rumah Sakit X Samarinda. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. Vol.23 No.02: 156-162.

Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. 2017. *Provil Kesehatan Provinsi Jawa Timur Tahun 2017*. Surabaya : Kementerian Kesehatan RI.

Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur. 2017. *Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Jawa Timur Tahun 2017*. Surabaya: Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur.

Djafri, Defriman. 2014. Prinsip Dan Metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*. Vol. 08 No.02: 100-104

Hadi, Basri., Bahar, Elizabeth., Semiarti, Rima. 2014. Uji Bakteriologis Es Batu Rumah Tangga yang digunakan Penjual Minuman di Pasar Lubuk Buaya Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*. Vol.03 No. 02: 119-122.

Indah, Lies S. 2016. BIOINDIKATOR PENCEMAR, BAKTERI *Escherichia coli*, *Oseana*. Vol. 16. No 04: 63-71.

Kadaria, Ulli., Pramadita, Suci., Sulastri, Aini. 2017. Pengolahan Air Bersih Di Pondok Pesantren Hidayatul Muslimin 1 Kabupaten Kubu Raya dan Ma'had Labbaik Kota Pontianak. *Buletin Al Ribaath, Universitas Muhammadiyah Pontianak*. Vol. 14 No. 02: 48-54

Kementerian Kesehatan RI. 2001. *Keputusan Mneteri Kesehatan RI Nomor 876 Tahun 2001 Tentang Pedoman Teknis Analisis Dampak Kesehatan LIngkungan*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

Kementerian Kesehatan RI. 2010. *Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

Kementerian Kesehatan RI. 2011. *Pedoman Analisis Kesehatan Ligkungan (ARKL)*. Jakarta: Dirején PP-PL Kementerian Kesehatan RI.

Kementerian Kesehatan RI. 2011. *Pedoman Analisis Kesehatan Lingkungan (ARKL)*. Jakarta: Direktorat Jenderal PP PL.

Kementerian Kesehatan RI. 2011. *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2349/MENKES/PER/XI/2011 Tentang Organisasi Dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Di Bidang Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit*. Jakarta: KemenHuKam.

Kementerian Kesehatan RI. 2015. *Mewujudkan Aksesibilitas Air Minum dan Sanitasi yang Aman dan Berkelanjutan Bagi Semua: Hasil Survei Kualitas Air di Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2015*. Jakarta: BPS.

Kementerian Perindustrian RI. 2016. *Peraturan Menteri Perindustrian RI No. 78/ M-IND/PER/11/2016 Tentang Pemberlakuan Standar Nasional Indonesia Air Mineral, Air Demineral, Air Mineral Alami, dan Air Minum Embun Secara Wajib*. Jakarta: Kementerian Perindustrian RI.

Kodoatie, Robert J., dan Roestam, Sjarief. 2010. *Tata Ruang Air*. Yogyakarta: Andi.

Mula, Marinus. BP, 2008. *Penurunan Konsentrasi Natrium Klorida Dalam Air Payau Dengan Menggunakan Pelepeh Pisang Sebagai Medium Penyaring*. Thesis. Makassar: Universitas Hasanuddin.

Nugroho, W., Purwoto, S. (2013). Removal Klorida, TDS dan Besi pada Air Payau Melalui Penukar Ion dan Filtrasi Campuran Zeolit Aktif dengan Karbon Aktif. *Jurnal Teknik WAKTU* Volume 11 Nomor 01: 47-59.

Nurmila, Oktavia I., Kusdiyantini, Endang. 2018. Analisis Cemaran *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* sp. pada Makanan Ringan. *Berkala Bioteknologi*. Vol. 01 No. 01: 6-11.

Presiden RI. 2004. *Undang-Undang RI Nomor 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air*. Jakarta: Bidang Hukum dan Perundang-undangan.

Presiden RI. 2001. *Peraturan Pemerintah RI Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta: Republik Indonesia.

Purbowarsito, Hariyono. 2011. *Uji Bakteriologis Air Minum di Kecamatan Semampir Surabaya*. Skripsi. Surabaya: Univeesitas Airlangga.

Rezavie, Tegar R. 2009. *Kontaminasi Bakteri E. coli Pada Produk Depot Air Minum di Kecamatan Pancoran Mas, Depok, Tahun 2009*. Skripsi. Depok: UI Press.

Saimah., Mirnawati, B., Sudarwanto. 2016. Dekontaminasi Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus Aureus* Pada Sarang Burung Walet dengan Perlakuan Pemanasan. *Jurnal Kedokteran Hewan*. Volume 10, No. 02 :143-147

Sri, C. Rahayu. 2013. Faktor Risiko Pencemaran Mikrobiologi pada Air Minum Isi Ulang di Kabupaten Tegal. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. Vol. 12. No.01: 1-9

Sutrisno Totok dan Suciantur Emi I . 2010. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Tilome, Sri Wr. 2014. *Uji Kualitas Fisik Air Pada Sarana Air Bersih Program Penyediaan Air Minum Dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (Pamsimas) Di Desa Ilohungayo Kecamatan Batudaa Kabupaten Gorontalo*. Thesis. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo

Walangitan MR, Sapulete M, Pangemanan J. 2016. Gambaran Kualitas Air Minum dari Depot Air Minum Isi Ulang di Kelurahan Ranotana-Weru dan Kelurahan Karombasan Selatan Menurut Parameter Mikrobiologi. *Jurnal Kedokteran Komunitas dan Tropik*. Volume,4.(1):49-58

WHO. 2003. *Iron in Drinking-Water*. Geneva: WHO

WHO. 2003. *Zinc in Drinking-Water*. Geneva: WHO

WHO. 2004. *Water Treatment and Pathogen Control: Process Efficiency in Achieving Safe Drinking Water*. Geneva: WHO

WHO. 2006. *Fluoride in Drinking-Water*. Geneva: WHO

WHO. 2006. *Guidelines for Drinking-Water Quality: First Addendum to Third Edition, Volume 1, Recommendation*. Geneva: WHO

WHO. 2011. *Manganese in Drinking-Water*. Geneva: WHO

WHO. 2011. *Nitrate and Nitrite in Drinking-Water*. Geneva: WHO

WHO. 2017. *Water Quality and Health - Review of Turbidity: Information For Regulators and Water Suppliers*. Geneva: WHO

William, M.E., 2003, A Brief Review of Reverse osmosis Membrane Technology., EET Corporation and Williams Engineering Services Company.

Yulianti, Arizka., 2015. *Prototype Alat Pengolahan Air Laut Menjadi Air Minum (Pengaruh Variasi Packing Filter Terhadap Kualitas Air Dengan Analisa DO, Salinitas, Dan Konduktivitas)*. Thesis. Palembang: Politeknik Negeri Sri Ratulangi

Zikra, Wahyu., Amir, Arni., Putra, Andani E. 2018. Identifikasi Bakteri Escherichia coli (E.coli) pada Air Minum di Rumah Makan dan Cafe di Kelurahan Jati serta Jati Baru Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*. Vol. 07. No. 02: 212-218.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan Magang

Kegiatan Magang Penyampaian Materi



Materi pengambilan sampel air secara kimia dan fisika

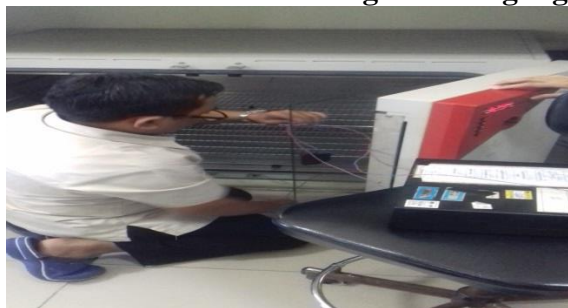


Materi inspeksi sanitasi rumah sakit

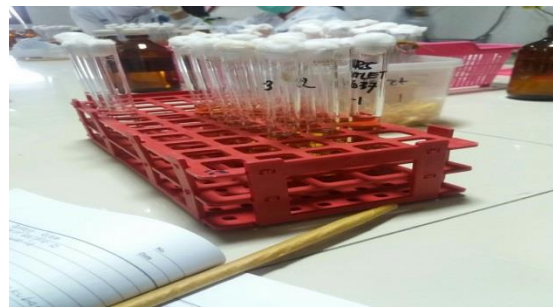


Materi Siklus hidrologi, mekanisme pencemaran air, prinsip pengolahan air bersih dan air limbah, penjelasan MCK sehat

Kegiatan Magang Instalasi Laboratorium



Kalibrasi inkubator



Preparasi uji sampel makanan di Lab Biologi Media Lingkungan & Biomarker



Preparasi pengujian parameter sisa detergen



Preparasi pengujian COD

Kegiatan Magang Sampling Lapangan

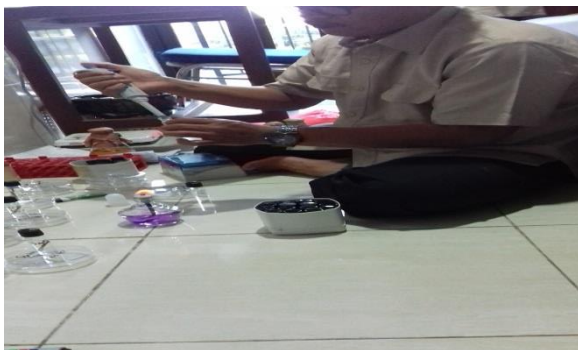
Lokasi : RSIA Harapan Sehat & Tenram Trenggalek



Sampling Udara Ambien



Sampling Swab AC



Preparasi pengujian sampel udara ambien

Kegiatan Magang Instalasi Lab. Zoonosis Nongkojajar, Pasuruan



Pengukuran tubuh tikus








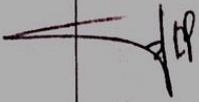
Kegiatan magang di Nongkojajar







Lampiran 2. Lembar Catatan Kegiatan Magang**Lampiran 1****Lembar Catatan Kegiatan dan Absensi Magang**












Nama Mahasiswa : Andiyana Nur Wulan

NIM : 101511133163

Tempat Magang : Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit
(BBTKLPP) Surabaya

Tanggal	Kegiatan	Paraf Pembimbing Instansi
Minggu ke-1		
Jum'at, 1 Maret 2019	1. Penerimaan peserta magang 2. Penyerahan peserta magang ke bidang ADKL 3. Pengenalan profil dan tupoksi BBTKLPP Surabaya 4. Pengenalan tupoksi bidang ADKL 5. Pembuatan jadwal magang selama 1 bulan	
Minggu ke-2		
Senin, 4 Maret 2019	1. Mengikuti pelaksanaan apel 2. Penyampaian materi pengambilan sampel air secara kimia dan fisika 3. Penyampaian materi pengambilan sampel air secara biologi di Lab. Biologi Media Lingkungan dan Biomarker 4. Diskusi dan pembahasan kuesioner inspeksi rumah sakit	
Selasa, 5 Maret 2019	1. Penyampaian materi tentang Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) 2. Mengerjakan studi kasus ARKL	
Rabu, 6 Maret 2019	1. Presentasi studi kasus ARKL 2. Penyampaian materi sanitasi lingkungan rumah sakit	
Kamis, 7 Maret 2019	Libur Nyepi	
Jum'at, 8 Maret 2019	1. Penyampaian materi pengenalan alat di Lab. Udara 2. Penyampaian materi STORET 3. Pemberian tugas terkait dengan materi STORET	
Minggu, 10 Maret 2019	Pembinaan Bhakti Husada (Pramuka) dengan topik TTG (Teknologi Tepat Guna) 1. Penyampaian materi ovitrap dan larvatrap 2. Praktik membuat larvatrap	

Tanggal	Kegiatan	Paraf Pembimbing Instansi
Minggu ke-3		
Senin, 11 Maret 2019	1. Mengikuti pelaksanaan Apel 2. Melakukan kegiatan magang di Lab. Lab. Biologi Media Lingkungan dan Biomarker a. Materi pemeriksaan sampel air minum, air bersih, air limbah dan makanan b. Melakukan pemeriksaan secara biologi air bersih dan air limbah rumah sakit 3. Materi reagen dan cara pensterilan alat dengan <i>autoclave</i>	
Selasa, 12 Maret 2019	1. Melakukan kegiatan magang Laboratorium Media dan Reagensia a. Menyiapkan reagen pemeriksaan berupa larutan EC 2. Melakukan kegiatan magang di Lab. Biologi Media Lingkungan dan Biomarker dan Lab Media dan Reagensia a. Melanjutkan penanaman/pembiakan sampel b. Penimbangan/pembiakan sampel makanan yang akan diuji dan penambahan aquades c. Penanaman sampel makanan pada reagen LTB	
Rabu, 13 Maret 2019	1. Melakukan kegiatan magang di Lab. Kimia Fisika Media Air a. Melakukan penyiapan sampel air bersih dan air minum untuk uji parameter kimia b. Melakukan pengujian dan analisis parameter sisa deterjen pada air bersih menggunakan Spektrofotometer	
Kamis, 14 Maret 2019	1. Melakukan kegiatan magang di Lab. Kimia Fisika Media Air a. Melakukan pengujian dan analisis parameter pH pada sampel air minum dan air bersih menggunakan pH meter b. Melakukan pengujian dan analisis parameter TDS pada sampel air minum dan air bersih menggunakan TDS meter c. Melakukan pengujian dan analisis parameter logam Pb, dan Fe pada air bersih dan air minum menggunakan AAS	
Jum'at, 15 Maret 2019	1. Presentasi penugasan STORET 2. Pembagian topik laporan magang	
Minggu ke-4		
Senin, 18 Maret 2019	1. Melakukan kegiatan magang di Lab. Kimia Fisika Media Udara a. Melakukan kalibrasi inkubator di Lab. Biologi dan Biomarker Biologi Media Lingkungan dan Biomarker b. Melakukan penyiapan sampel hasil pengukuran udara ambien c. Melakukan pengujian dan analisis SO ₂ , NH ₃ , O ₃ , NO ₂ menggunakan Spektrofotometer	

Tanggal	Kegiatan	Paraf Pembimbing Instansi
Selasa, 19 Maret 2019	1. Melakukan kegiatan magang di Lab. Kimia Fisika Media Udara a. Melakukan kalibrasi spektrofotometri di Lab. Instrumentasi b. Melakukan penyiapan sampel hasil pengukuran udara ambien c. Melakukan pengujian dan analisis SO ₂ , NH ₃ , O ₃ , NO ₂ menggunakan Spektrofotometer 2. Supervisi dosen pembimbing fakultas	
Rabu, 20 Maret 2019	1. Melakukan kegiatan magang di Lab. Kimia Fisika Limbah Cair a. Melakukan penyiapan sampel air limbah b. Melakukan pengujian dan analisis BOD	
Kamis, 21 Maret 2019	1. Melakukan kegiatan magang di Lab. Kimia Fisika Limbah Cair a. Melakukan pemeriksaan TSS b. Melakukan pembacaan COD menggunakan Spektrofotometer	
Jum'at, 22 Maret 2019	1. Penyampaian materi tentang siklus hidrologi, mekanisme pencemaran, prinsip pengolahan air bersih dan air limbah serta penjelasan MCK sehat 2. Penyusunan laporan magang	
Minggu ke-5		
Senin, 25 Maret 2019	Mengikuti kegiatan lapangan sampling (swab lantai, dinding, AC, linen) di RSIA Harapan Sehat dan Tentram Kabupaten Trenggalek	
Selasa, 26 Maret 2019	Mengikuti kegiatan lapangan sampling udara ambien di RSIA Harapan Sehat dan Tentram Kabupaten Trenggalek	
Rabu, 27 Maret 2019	Penyelesaian laporan magang	
Kamis, 28 Maret 2019	Penyelesaian laporan magang	
Jum'at, 29 Maret 2019	Revisi laporan hasil magang	
Minggu Ke-6		
Senin, 1 April /2019	Revisi laporan hasil magang	
Selasa, 2 April 2019	Instalansi laboratorium pencegahan dan pengendalian penyakit (P2P) BBTKLPP Nongkojajar –Kabupaten Pasuruan	

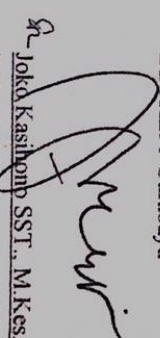
Lampiran 3. Daftar Hadir Magang

Lampiran 5

DAFTAR HADIR MAGANG

Nama	NIM	Maret 2019										
		1	4	5	6	7	8	9	10	11		
Fety Rhondani	101511133099	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
Andiyana Nur Wulan	101511133163	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
Hirida Ulis Fitriani	101511133172	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
Kartika Elisabet Krisnanti	101511133181	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
Fitrotuz Zahroh	101511133196	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
Nama	NIM	Maret 2019										
Fety Rhondani	101511133099	12	13	14	15	18	19	20	21	22		
Andiyana Nur Wulan	101511133163	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
Hirida Ulis Fitriani	101511133172	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
Kartika Elisabet Krisnanti	101511133181	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
Fitrotuz Zahroh	101511133196	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
Nama	NIM	Maret 2019										
Fety Rhondani	101511133099	25	26	27	28	29	31	1	2	4		
Andiyana Nur Wulan	101511133163	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
Hirida Ulis Fitriani	101511133172	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
Kartika Elisabet Krisnanti	101511133181	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
Fitrotuz Zahroh	101511133196	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>

April 2019

Mengetahui,
 Kepala Bidang ADKL
 BBT/KLPP Surabaya

 Joka Kasihomp SST., M. Kes.
 NIP. 196706211989031001

Lampiran 4. Surat Permohonan Izin Magang Fakultas



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Kampus C Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. 031-5920948, 5920949 Fax. 031-5924618

Website: <http://www.fkm.unair.ac.id>; E-mail: fkm@unair.ac.id

Nomor : 7492/UN3.1.10/PPd/2018
Hal : **Permohonan izin magang**

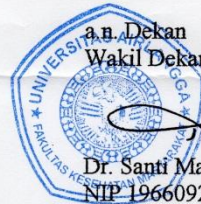
8 Oktober 2018

Yth. Kepala
Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan
dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP)
Jl. Sidoluhur No. 12
SURABAYA

Sehubungan dengan pelaksanaan program magang bagi mahasiswa Program Studi Kesehatan Masyarakat Program Sarjana (S1) Tahun Akademik 2018/2019, dengan ini kami mohon Saudara mengizinkan mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga, atas nama (daftar nama terlampir)

Sebagai peserta magang pada instansi Saudara selama 1 bulan

Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami sampaikan terima kasih.



a.n. Dekan
Wakil Dekan I,

Dr. Santi Martini, dr., M.Kes.
NIP. 196609271997022001

Tembusan :

1. Dekan FKM UNAIR;
2. Koordinator Program Studi Kesehatan Masyarakat, Program Sarjana, FKM UNAIR;
3. Ketua Departemen Kesehatan Lingkungan, FKM UNAIR;
4. Ketua Departemen Epidemiologi, FKM UNAIR;
5. Koordinator Magang Program Studi Kesehatan Masyarakat, Program Sarjana, FKM UNAIR;
6. Yang bersangkutan.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Kampus C Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. 031-5920948, 5920949 Fax. 031-5924618

Website: <http://www.fkm.unair.ac.id>; E-mail: fkmm@unair.ac.id

**DAFTAR NAMA PESERTA MAGANG
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS AIRLANGGA**



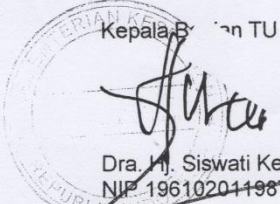
No.	Nama Mahasiswa	NIM.	PEMINATAN
1.	FETTY RHOMDANI	101511133099	KESEHATAN LINGKUNGAN
2.	ANDIYANA NUR WULAN	101511133163	
3.	HIRDA ULIS FITRIANI	101511133172	
4.	KARTIKA ELISABET KRISNANTI	101511133181	
5.	FITROTUZ ZAHRO	101511133196	
6.	AINUN JARIA	101511133166	EPIDEMIOLOGI
7.	LULUK LADY LAILY	101511133175	
8.	MUHAMMAD ALMINUDIN	101511133134	

Surabaya, 8 Oktober 2018

a.n. Dekan
Wakil Dekan I,

Dr. Santi Martini, dr., M.Kes.
NIP 196609271997022001

Lampiran 5. Surat Permohonan Izin Magang Instansi

	<p>KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA DIREKTORAT JENDERAL PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT (BBTCLPP) SURABAYA Jalan Sidoluhur 12 Surabaya 60175 Telepon (031) 3540189, Fax (031) 3528847 Email : info@btklsby.go.id, Website : www.btklsby.go.id</p>																																																	
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">Nomor</td> <td style="width: 55%;">DM.04.01/VIII.2/...5108.../2018</td> <td style="width: 30%; text-align: right;">15. November 2018</td> </tr> <tr> <td>Lamp</td> <td>1 Berkas</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hal</td> <td>Jawaban Permohonan Magang</td> <td></td> </tr> </table>		Nomor	DM.04.01/VIII.2/... 5108 .../2018	15. November 2018	Lamp	1 Berkas		Hal	Jawaban Permohonan Magang																																									
Nomor	DM.04.01/VIII.2/... 5108 .../2018	15. November 2018																																																
Lamp	1 Berkas																																																	
Hal	Jawaban Permohonan Magang																																																	
<p>Yang terhormat, Dekan FKM Universitas Airlangga Surabaya Kampus C Mulyorejo Surabaya</p> <p>Menunjuk surat nomor : 7492/UN3.1.10/PPd/2018 tanggal 8 Oktober 2018 perihal Permohonan Magang, kami sampaikan terima kasih dan pada prinsipnya tidak keberatan untuk menjadi tempat pelaksanaan magang mahasiswa S1 Prodi Ilmu Kesehatan Masyarakat dengan tentatif waktu pelaksanaan sebagai berikut :</p>																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">No</th> <th style="width: 25%;">Nama Mahasiswa</th> <th style="width: 15%;">NIM</th> <th style="width: 10%;">Peminatan</th> <th style="width: 15%;">Penempatan</th> <th style="width: 30%;">Waktu Pelaksanaan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Fetty Rhomdani</td> <td>101511133099</td> <td>Kesling</td> <td>Bidang ADKL</td> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">1-30 Maret - 2019</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Andiyana Nur Wulan</td> <td>101511133163</td> <td>Kesling</td> <td>Bidang ADKL</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Hirda Ulis Fitriani</td> <td>101511133172</td> <td>Kesling</td> <td>Bidang ADKL</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Kartika Elisabet Krisnanti</td> <td>101511133181</td> <td>Kesling</td> <td>Bidang ADKL</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Fitrotuz Zahro</td> <td>101511133196</td> <td>Kesling</td> <td>Bidang ADKL</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Ainun Jaria</td> <td>101511133166</td> <td>Epidemiologi</td> <td>Bidang SE</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">2-31 Januari 2019</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Luluk Lady Laily</td> <td>101511133175</td> <td>Epidemiologi</td> <td>Bidang SE</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Muhammad Alminudin</td> <td>101511133134</td> <td>Epidemiologi</td> <td>Bidang SE</td> </tr> </tbody> </table>			No	Nama Mahasiswa	NIM	Peminatan	Penempatan	Waktu Pelaksanaan	1	Fetty Rhomdani	101511133099	Kesling	Bidang ADKL	1-30 Maret - 2019	2	Andiyana Nur Wulan	101511133163	Kesling	Bidang ADKL	3	Hirda Ulis Fitriani	101511133172	Kesling	Bidang ADKL	4	Kartika Elisabet Krisnanti	101511133181	Kesling	Bidang ADKL	5	Fitrotuz Zahro	101511133196	Kesling	Bidang ADKL	6	Ainun Jaria	101511133166	Epidemiologi	Bidang SE	2-31 Januari 2019	7	Luluk Lady Laily	101511133175	Epidemiologi	Bidang SE	8	Muhammad Alminudin	101511133134	Epidemiologi	Bidang SE
No	Nama Mahasiswa	NIM	Peminatan	Penempatan	Waktu Pelaksanaan																																													
1	Fetty Rhomdani	101511133099	Kesling	Bidang ADKL	1-30 Maret - 2019																																													
2	Andiyana Nur Wulan	101511133163	Kesling	Bidang ADKL																																														
3	Hirda Ulis Fitriani	101511133172	Kesling	Bidang ADKL																																														
4	Kartika Elisabet Krisnanti	101511133181	Kesling	Bidang ADKL																																														
5	Fitrotuz Zahro	101511133196	Kesling	Bidang ADKL																																														
6	Ainun Jaria	101511133166	Epidemiologi	Bidang SE	2-31 Januari 2019																																													
7	Luluk Lady Laily	101511133175	Epidemiologi	Bidang SE																																														
8	Muhammad Alminudin	101511133134	Epidemiologi	Bidang SE																																														
<p>Informasi dan koordinasi lebih lanjut melalui Kepala Instalasi Pendidikan dan Pelatihan Teknis Saudara Wahyu Hari Imawan, SKM, M.PSDM. Telepon (031) 3540189 atau HP 082139062725, email info@btklsby.go.id</p> <p>Atas perhatian dan kerjasamanya, disampaikan terima kasih.</p>																																																		
<div style="text-align: center;">  <p>Kepala B... n TU</p> <p><i>[Signature]</i></p> <p>Dra. M. Siswati Kesumaw. NIP. 196102011987032002</p> </div>																																																		
<p>Tembusan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kepala BBTCLPP Surabaya 2. Kabid ADKL BBTCLPP Surabaya 3. Kabid SE BBTCLPP Surabaya 																																																		

Lampiran 6. Berita Acara Perbaikan



UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
Kampus C Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. 031-5920948, 5920949 Fax. 031-5924618
Website: <http://www.fkm.unair.ac.id>; E-mail: fkm@unair.ac.id

BERITA ACARA PERBAIKAN SEMINAR LAPORAN MAGANG

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa	:	Andiyana Nur Wulan
NIM	:	101511133163
Tahun Angkatan	:	2015
Program Studi	:	S1 Ilmu Kesehatan Masyarakat
Minat Studi	:	Kesehatan Lingkungan
Judul Laporan Magang	:	Gambaran Potensi Risiko, dan Identifikasi Risiko Parameter Air Minum Dengan Metode ARKL di Beberapa Kabupaten/ Kota Di Jawa Timur Periode Januari – Februari 2019.
Dosen Pembimbing	:	Dr. Lilis Sulistyorini, Ir., M.Kes
Pembimbing Instansi	:	Siti Nurhidayati S.KM.
Waktu Pelaksanaan	:	Kamis, 04 April 2019
Penguji	:	Dr. Lilis Sulistyorini, Ir., M.Kes Fransisca Susilastuti S.KM., M.PH Siti Nurhidayati S.KM Andayani, ST., MT.

Surabaya, 12 April 2019

Andiyana Nur Wulan.
NIM. 101511133163



UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
 Kampus C Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. 031-5920948, 5920949 Fax. 031-5924618
 Website: <http://www.fkm.unair.ac.id>; E-mail: fkm@unair.ac.id

BERITA ACARA PERBAIKAN SEMINAR LAPORAN MAGANG

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Andiyana Nur Wulan
 NIM : 101511133163
 Tahun Angkatan : 2015
 Program Studi : S1 Ilmu Kesehatan Masyarakat
 Minat Studi : Kesehatan Lingkungan
 Judul Laporan Magang : Gambaran Potensi Risiko, dan Identifikasi Risiko Parameter Air Minum Dengan Metode ARKL di Beberapa Kabupaten/ Kota Di Jawa Timur Periode Januari – Februari 2019.

Dosen Pembimbing : Dr. Lilis Sulistyorini, Ir., M.Kes
 Pembimbing Instansi : Siti Nurhidayati S.KM.
 Waktu Pelaksanaan : Kamis, 04 April 2019
 Penguji : Dr. Lilis Sulistyorini, Ir., M.Kes

Saran masukan dan perbaikan dari Dr. Lilis Sulistyorini, Ir., M.Kes

No.	Masukan	Perbaikan
1.	Tabel 4.3 orientasinya diganti <i>potrait</i> dan dirapikan	Tabel 4.3 telah diperbaiki orientasinya menjadi potrait dan dirapikan
2.	Ditambahkan persentase pembahasan (halaman 33)	.persentase pembahasan lokasi yang melebihi baku mutu parameter klorida telah ditambahkan (14,29%)
3.	Sumber tabel ditulis lengkap beserta keterangan lokasi dan waktu	Sumber tabel telah dilengkapi keterangan lokasi dan waktu



UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
 Kampus C Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. 031-5920948, 5920949 Fax. 031-5924618
 Website: <http://www.fkm.unair.ac.id>; E-mail: fkm@unair.ac.id

No.	Masukan	Perbaikan
4.	Judul tabel ditulis lengkap beserta keterangan lokasi dan waktu	Judul tabel telah dilengkapi keterangan lokasi dan waktu
5.	Kesimpulan diperbaiki dan disesuaikan dengan pembahasan di bab 4.	Kesimpulan telah diperbaiki dan disesuaikan dengan pembahasan di bab 4.

Surabaya, 2 Mei 2019
Dosen Penguji

Dr. Lilis Sulistyorini, Ir., M.Kes
NIP. 196603311991032002



UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
 Kampus C Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. 031-5920948, 5920949 Fax. 031-5924618
 Website: <http://www.fkm.unair.ac.id>; E-mail: fkm@unair.ac.id

BERITA ACARA PERBAIKAN SEMINAR LAPORAN MAGANG

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Andiyana Nur Wulan
 NIM : 101511133163
 Tahun Angkatan : 2015
 Program Studi : S1 Ilmu Kesehatan Masyarakat
 Minat Studi : Kesehatan Lingkungan
 Judul Laporan Magang : Gambaran Potensi Risiko, dan Identifikasi Risiko Parameter Air Minum Dengan Metode ARKL di Beberapa Kabupaten/ Kota Di Jawa Timur Periode Januari – Februari 2019.
 Dosen Pembimbing : Dr. Lilis Sulistyorini, Ir., M.Kes
 Pembimbing Instansi : Siti Nurhidayati S.KM.
 Waktu Pelaksanaan : Kamis, 04 April 2019
 Penguji : Siti Nurhidayati S.KM.

Saran masukan dan perbaikan dari Siti Nurhidayati S.KM.

No.	Masukan	Halaman atau Bagian
1.	Tambahkan keterangan LD beserta nilai LD masing masing parameter	Telah ditambahkan keterangan LD beserta nilai LD masing masing parameter
2.	Tabel 4.7 dan 4.8 ditambahkan keterangan lokasi dan penulisan dirapikan	Tabel 4.7 dan 4.8 telah ditambahkan keterangan lokasi dan penulisan telah dirapikan
3.	Pembahasan tabel 4.7 dibuat dalam kalimat positif dan ditegaskan bahwa seluruh lokasi dinyatakan aman untuk agen risiko fluorida, nitrat, nitrit, besi, mangan, seng.	Pembahasan tabel 4.7 telah diganti menjadi "Berdasarkan tabel 4.7 dapat diketahui bahwa semua nilai RQ < 1 di 14 Kabupaten/Kota di Jawa Timur sehingga kualitas air minum secara kimia untuk agen risiko fluorida, nitrat, nitrit, besi, mangan, seng, dapat dinyatakan aman".



UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
 Kampus C Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. 031-5920948, 5920949 Fax. 031-5924618
 Website: <http://www.fkm.unair.ac.id>; E-mail: fkm@unair.ac.id

No.	Masukan	Halaman atau Bagian
4.	Manajemen risiko dan komunikasi risiko dibahas berdasarkan potensi risiko yang melebihi baku mutu	Manajemen risiko dan komunikasi risiko telah diganti dan dibuat untuk fokus membahas potensi risiko yang melebihi baku mutu yaitu, parameter mikrobiologi, parameter fisik untuk parameter bau, TDS, kekeruhan, rasa, dan parameter kimia untuk parameter klorida.

Surabaya, April 2019
 Penguji

Siti Nurhidayati S.K.M.
 NIP. 198201252005012002



BERITA ACARA PERBAIKAN SEMINAR LAPORAN MAGANG

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Andiyana Nur Wulan
 NIM : 101511133163
 Tahun Angkatan : 2015
 Program Studi : S1 Ilmu Kesehatan Masyarakat
 Minat Studi : Kesehatan Lingkungan
 Judul Laporan Magang : Gambaran Potensi Risiko, dan Identifikasi Risiko Parameter Air Minum Dengan Metode ARKL di Beberapa Kabupaten/ Kota Di Jawa Timur Periode Januari – Februari 2019.
 Dosen Pembimbing : Dr. Lilis Sulistyorini, Ir., M.Kes
 Pembimbing Instansi : Siti Nurhidayati S.KM.
 Waktu Pelaksanaan : Kamis, 04 April 2019
 Penguji : Andayani, ST., MT

Saran masukan dan perbaikan dari Andayani, ST., MT

No.	Masukan	Halaman atau Bagian
1.	Kesimpulan no 4. dibuat dalam kalimat positif dan ditegaskan bahwa seluruh lokasi dinyatakan aman untuk agen risiko fluorida, nitrat, nitrit, besi, mangan, seng.	Kesimpulan no 4. telah dibuat dalam kalimat positif dan ditegaskan bahwa seluruh lokasi dinyatakan aman untuk agen risiko fluorida, nitrat, nitrit, besi, mangan, seng, serta ditambahkan langkah manajemen risiko dan komunikasi risiko.
2.	Ditambahkan keterangan grafik	Keterangan grafik telah ditambahkan judul axis untuk konsentrasi, keterangan baku mutu, dan konsentrasi maksimal dan minimal, serta label data untuk yang melebihi baku mutu telah ditambahkan.



UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
 Kampus C Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. 031-5920948, 5920949 Fax. 031-5924618
 Website: <http://www.fkm.unair.ac.id>; E-mail: fkm@unair.ac.id

No.	Masukan	Halaman atau Bagian
3.	Tabel horizontal dibuat menghadap kebalikannya dan diatur spasi dan kerapiannya.	Tabel 4.3 telah diperbaiki orientasinya menjadi potrait dan dirapikan
4.	Manajemen risiko untuk parameter yang tidak memenuhi baku mutu ditinjau berdasarkan referensi bahasa inggris yang terpercaya	Manajemen risiko untuk parameter yang tidak memenuhi baku mutu dibahas untuk manajemen pengelolaannya secara deskriptif dengan referensi mengacu pada WHO.

Surabaya, 30 April 2019
 Penguji

Andayani, ST., MT.
 NIP. 1967201181999032003



UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
 Kampus C Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. 031-5920948, 5920949 Fax. 031-5924618
 Website: <http://www.fkm.unair.ac.id>; E-mail: fkm@unair.ac.id

BERITA ACARA PERBAIKAN SEMINAR LAPORAN MAGANG

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Andiyana Nur Wulan
 NIM : 101511133163
 Tahun Angkatan : 2015
 Program Studi : S1 Ilmu Kesehatan Masyarakat
 Minat Studi : Kesehatan Lingkungan
 Judul Laporan Magang : Gambaran Potensi Risiko, dan Identifikasi Risiko Parameter Air Minum Dengan Metode ARKL di Beberapa Kabupaten/ Kota Di Jawa Timur Periode Januari – Februari 2019.
 Dosen Pembimbing : Dr. Lilis Sulistyorini, Ir., M.Kes
 Pembimbing Instansi : Siti Nurhidayati S.KM.
 Waktu Pelaksanaan : Kamis, 04 April 2019
 Penguji : Fransisca Susilastuti S.KM., M.PH

Saran masukan dan perbaikan dari Fransisca Susilastuti S.KM., M.PH

No.	Masukan	Halaman atau Bagian
1.	Komunikasi Risiko diperjelas untuk ARKL dibahas untuk potensi risiko yang melebihi baku mutu.	Komunikasi risiko telah diganti dan dibuat untuk fokus membahas potensi risiko yang melebihi baku mutu yaitu, parameter mikrobiologi, parameter fisik untuk parameter bau, TDS, kekeruhan, rasa, dan parameter kimia untuk parameter klorida.
2.	Dicek parameter mikrobiologi, fisika, dan kimia dari setiap Kabupaten/ Kota yang sama dan dikelompokkan untuk mempermudah analisis	Parameter mikrobiologi, fisika, dan kimia dari setiap Kabupaten/ Kota yang sama ada pada 10 Kab/ Kota dan telah dikelompokkan dalam analisis pembahasan

Surabaya, 3 Mei 2019
 Dosen Penguji

Fransisca Susilastuti S.KM., M.PH
 NIP. 197911192005012004

Lampiran 7. Prosedur Kerja di Lab. Biologi Media Lingkungan dan Biomarker

Pemeriksaan Air (Metode Tabung Ganda)

Jenis air yang diperiksa

1. Air minum (AM)
2. Air bersih (AB)= ASG, ASH, ASPT, ASP
3. Air badan air (ABA)= sungai, danau dan waduk
4. Air pemandian umum (APU)
5. Air kolam renang (AKR)
6. Air limbah (AL)= ALRS, AL rumah tangga, hotel
7. Air laut

Tahapan Pemeriksaan

1. Pendugaan (media LTB/LB, MCB)
2. Penegasan (BGLB dan Tripton)
3. Pelengkapan

A. Pemeriksaan mikrobiologi makanan dan minuman

1. Persiapan sampel makanan
 - a. Timbang sampel makanan di ambil sebanyak 10 gram
 - b. Masukkan ke dalam plastik bag filter
 - c. Tambahkan larutan pengencer (aquabides) sebanyak 90 gram
 - d. Kemudian hancurkan sampel makanan tersebut
2. Mikrobiologi makanan pendugaan (*E. coli*)
 - a. Siapkan sampel yang telah dihancurkan
 - b. Persiapkan alat yang dibutuhkan yaitu: tabung reaksi yang berisi 2 larutan buffer dan 9 media MCB
 - c. Beri label ada tabung reaksi berganda yang berisi media MCB yaitu 3 beri nama sampel makanan, 3 beri label -2, 3 tabung beri label -3
 - d. Ambil sampel makanan dengan menggunakan pipet yang dipanaskan diatas api
 - e. Masukkan sampel makanan kedalam 3 tabung reaksi berganda yang berisi media MCB sebanyak masing-masing 1ml, lakukan pemanasan setipa kali tabung reaksi dibuka dan ditutup

- f. Masukkan sampel makanan sebanyak 1ml kedalam larutan buffer 1, lalu kocok larutan tersebut sampai homogen
- g. Ambil sampel dari campuran larutan buffer 1 dan sampel makanan yang telah dikocok
- h. Masukkan sampel yang telah di kocok di atas ke dalam 3 tabung reaksi berganda berlabel -2 yang berisi media MCB masing sebanyak 1ml
- i. Ambil sampel dari larutan buffer 1 ke dalam larutan buffer 2 sebanyak 1ml, lalu kocok larutan tersebut sampai homogen
- j. Ambil sampel dari campuran larutan buffer 2 dan sampel makanan yang telah dikocok
- k. Masukkan sampel yang telah di kocok di atas ke dalam 3 tabung reaksi berganda berlabel -3 yang berisi media MCB masing sebanyak 1ml
- l. Setelah selesai inkubasi selama 2x24 jam pada suhu 35oC

B. Pemeriksaan mikrobiologi air minum

- i. Mikrobiologi air minum pendugaan
 - a. Siapkan sampel air minum
 - b. Siapkan tabung reaksi berganda berisi media LTB sebanyak 7 buah tabung yang terdiri dari 3 tabung reaksi berganda LTB 1,5% dan 2 tabung reaksi berganda LTB 0,5%
 - c. Beri label pada tabung tersebut seperti 3 tabung di beri label AM (kode sampel), 1 tabung diberi label 1, dan satu label lagi -1
 - d. Panaskan pipet 10ml di atas spirtus
 - e. Ambil sampel sebanyak 10ml
 - f. lalu ambil tabung dengan label AM (kode sampel), buka penutup tabung dan panaskan mulut tabung
 - g. masukkan sampel kedalam tabung tersebut, kemudian panaskan kembali mulut tabung dan tutup
 - h. lakukan hal yang sama seperti langkah f dan g pada tabung reaksi berlabel 1 dengan memasukkan sampel sebanyak 1ml
 - i. lakukan hal yang sama seperti langkah f dan g pada tabung reaksi berlabel -1 dengan memasukkan sampel sebanyak 0,1ml atau 2 tetes.
 - j. Inkubasi penanam sampel tersebut selama 1-2 x24 jam pada suhu 35oC

C. Pemeriksaan Mikrobiologi Air Bersih

1. Mikrobiologi air bersih pendugaan

- a. Siapkan sampel yang akan diperiksa
- b. Siapkan tabung reaksi berganda yang berisi media LTB sebanyak 15 tabung, terdiri dari 5 tabung LTB 1,5% beri label AB (kode sampel), 5 tabung LTB 0,5% beri label 1 dan 5 tabung LTB 0,5% beri label -1
- c. Panaskan pipet di atas spirtus
- d. Ambil sampel sebanyak 10ml
- e. Buka penutup tabung dengan label AB (kode sampel), panaskan mulut tabung
- f. Masukkan sampel dalam pipet, kemudian panaskan kembali mulut tabung dan tutup tabung
- g. Lakukan langkah e dan f pada 5 tabung dengan label 1 dengan sampel sebanyak 1ml
- h. Lakukan juga langkah e dan f pada 5 tabung dengan label -1 dengan sampel sebanyak 2 tetes
- i. Inkubasi sampel pada suhu 35oC selama 2x 24 jam
- j. Setelah inkubasi, lakukan pembacaan untuk melihat keberadaan bakteri atau kuman dengan memperhatikan apakah terdapat gelembung gas pada sampel. Jika terdapat gelembung gas maka sampel positif dan lanjutkan dengan pemeriksaan penegasan

D. Pemeriksaan Mikrobiologi Air Limbah

1. Mikrobiologi air limbah pendugaan
 - a. Siapkan sampel air limbah outlet
 - b. Siapkan 3 tabung reaksi berisi larutan buffer dan tabung reaksi berganda yang berisi media LTB sebanyak 15 tabung, terdiri dari 5 tabung LTB 1,5% beri label AB (kode sampel) -1, 5 tabung LTB 0,5% beri label -2 dan 5 tabung LTB 0,5% beri label -3
 - c. Panaskan pipet di atas spirtus
 - d. Ambil sampel sebanyak 1ml
 - e. Buka tabung larutan buffer 1, panaskan mulut tabung, lalu masukkan sampel, kemudian kocok sampai homogen
 - f. Ambil sampel sebanyak 1ml dari tabung larutan buffer 1
 - g. Buka penutup tabung dengan label AB (kode sampel) -1, panaskan mulut tabung
 - h. Masukkan sampel dalam pipet sebanyak 1ml, kemudian panaskan kembali mulut tabung dan tutup tabung, lakukan pada 4 tabung lainnya
 - i. Ambil sampel sebanyak 1ml dari tabung larutan buffer 1

- j. Buka penutup tabung larutan buffer 2, panaskan mulut dan tabung masukkan sampel, kemudian kocok sampai homogen
- k. Lakukan langkah g dan h pada 5 tabung dengan label -2 dengan sampel sebanyak 1ml dari larutan buffer 2
- l. Ambil sampel sebanyak 1ml dari tabung larutan buffer 2
- m. Buka penutup tabung larutan buffer 3, panaskan mulut dan tabung masukkan sampel, kemudian kocok sampai homogen
- n. Lakukan langkah g dan h pada 5 tabung dengan label -3 dengan sampel sebanyak 1ml dari larutan buffer 3
- o. Inkubasi sampel pada suhu 35oC selama 2x 24 jam
- p. Setelah inkubasi, lakukan pembacaan untuk melihat keberadaan bakteri atau kuman dengan memperhatikan apakah terdapat gelembung gas pada sampel. Jika terdapat gelembung gas maka sampel positif dan lanjutkan dengan pemeriksaan penegasan

Lampiran 8. Prosedur Kerja di Lab. Kimia Fisika Media Air

Pemeriksaan sampel air yang dilakukan di laboratorium kimia fisika media air adalah sebagai berikut:

1. Pengujian surfaktan amoniak
2. Analisa mangan
3. Analisa besi
4. Pengujian suhu
5. Pengujian zat organik
6. Penanganan sisa contoh uji
7. Pengujian logam berat analisa klorida
8. Analisa kesadahan
9. Pengujian sulfat
10. Analisa pH
11. Pengujian TDS-DHL
12. Pengujian amonia
13. Analisa nitrit
14. Analisa nitrat

A. PEMERIKSAAN Ph METER

1. Ambil sampel secukupnya ± 25 ml dan masukkan kedalam Erlenmeyer ukuran 50ml
2. Siapkan dan nyalakan alat pH meter
3. Bilas probe pH meter dengan aquades kemudian keringkan
4. Masukkan probe pH meter ke dalam Erlenmeyer yang berisi sampel air
5. Baca angka yang tertera pada monitor pH meter sampai konstan
6. Tulis hasil pemeriksaan

B. Pemeriksaan Kekeruhan

1. Koncok sampel dalam jirigen/ botol
2. Ambil sampel ± 25 ml dan masukkan ke dalam Erlenmeyer
3. Siapkan dan nyalakan alat turbidi meter
4. Kocok Erlenmeyer
5. Masukkan ke dalam tabung kuvet
6. Baca hasil yang tertera pada monitor
7. Catat hasil pemeriksaan

C. Pemeriksaan TDS

1. Ambil sampel \pm 25ml dan masukkan kedalam erlenmeyer
2. Siapkan dan nyalakan alat TDS meter
3. Bilas probe TDS meter dengan aquades kemudian keringkan
4. Masukkan probe TDS meter ke dalam Erlenmeyer yang berisi sampel air
5. Baca angka pada monitor hingga konstan
6. Catat hasil pemeriksaan

D. Pengujian Amoniak

1. Ambil sampel air sebanyak 25 ml contoh uji dan masukkan dalam erlenmeyer 50 ml
2. Tambahkan 1 ml larutan fenol, homogenkan
3. Tambahkan 1 ml larutan nitroprusid, homogenkan
4. Tambahkan 2,5 ml larutan pengoksidasi, homogenkan
5. Tutup Erlenmeyer tersebut dengan penutup plastik atau paraffin film
6. Diamkan selama 1 jam untuk reaksi pembentukan warna
7. Optimalkan alat spektrofotometer sesuai dengan petunjuk alat untuk pengujian kadar amoniak
8. Masukkan ke dalam kuvet pada spektrofotometer, baca dan catat pada panjang gelombang 640 nm
9. Print hasil pemeriksaan spektrofotometer

Lampiran 9. Prosedur Kerja di Lab. Kimia Fisika Media Limbah

Pengujian COD

1. Siapkan tabung dengan *screw cap* yang sudah dikeringkan
2. Masukkan dalam tabung COD 1,5 ml reagen digestion dan 3,5 ml asam sulfat pro COD
3. Tutup tabung COD dengan tutup *screw cap*, kocok perlahan biarkan minimal 4 jam baru bisa digunakan
4. Tambahkan 2,5 ml contoh uji, tutup tabung dengan rapat kemudian dikocok
5. Hidupkan COD reaktor minimum 10 menit sebelum analisa, masukkan tabung COD ke dalam COD reaktor selama 2 jam pada suhu 150⁰C
6. Setelah 2 jam diamkan pada suhu kamar
7. Baca pada spektrofotometer pada panjang gelombang 420 atau 600 nm dengan menggunakan blanko reagen berdasarkan kurva kalibrasi yang ada
8. Bila hasil konsentrasi > 900 mg/l ulangi prosedur diatas dengan mengencerkan sampel 1:1 atau sesuai kebutuhan sehingga konsentrasi hasil bacaan antara 100-900 mg/l.

B. Pengujian Detergen

1. Ambil sampel air sebanyak 25 ml dan masukkan dalam corong pisah
2. Tambahkan 3 tetes indicator pp
3. Tambahkan NAOH 1 N tetes demi tetes sampai merah muda hilang
4. Tambahkan H₂SO₄ tetes demi tetes sampai merah muda hilang
5. Tambahkan 6,25 ml larutan metylen blue
6. Tambahkan 2,5 ml larutan chloroform, kocok kuat 30 detik (sekali-sekali 2 keluarkan gas)
7. Tampung lapisan bawah fasa kloroform di Erlenmeyer (tutup dengan aluminium foil)
8. Bila terbentuk emulsi tambahkan isopropyl alcohol sampai emulsi hilang
9. Ekstrasi kembali fasa air dalam corong pisah (menggulangi langkah 6 dan 7) lakukan sebanyak 2x
10. Tampung lapisan bawah (fasa kloroform) di Erlenmeyer yang sama
11. Fasa kloroform ditampung di corong pisah yang lain
12. Tambahkan 12,5 larutan pencuci, kocok kuat selama 30 detik
13. Keluarkan lapisan bawah (kloroform) tamping di labu ukur 25 ml
14. Tambahkan 2,5 kloroform (langkah 12) kocok kuat 30 detik
15. Tampung fasa kloroform di labu ukur 25 ml (lakukan 2x)

16. Tambahkan kloroform pada labu ukur sampai tanda tera
17. Tutup dengan aluminium foil dan baca pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 652 nm
18. Print hasil pemeriksaan spektrofotometer sampel air

Lampiran 10. Prosedur Kerja di Lab. Kimia Fisika Media Udara**A. Pengujian Ammonia**

1. Pindahkan larutan contoh uji dalam tabung ukuran 25 ml
2. Ambil 10 ml larutan penyerap (blanko), masukkan dalam labu ukur 25 ml
3. Tambahkan berturut-turut ke dalam labu ukur masing-masing 2 ml larutan penyangga, 5 ml larutan fenol, dan 2,5 ml larutan pereaksi hipoklorit, homogenkan
4. Tambahkan air suling sampai tanda tera, lalu homogenkan dan diamkan 30 menit
5. Pilih panjang gelombang 630 nm, dan siapkan 2 kuvlet isi dengan blanko
6. Masukkan dalam spektrofotometer
7. Isi salah satu kuvlet dengan contoh uji, klik read
8. Catat konsentrasi yang tertera di layar atau print hasil pemeriksaan spektrofotometer

B. Pengujian SO₂

1. Ambil 10 ml contoh uji, masukkan dalam labu ukur 25 ml, tambahkan 5 ml air suling untuk membilas
2. Ambil 10 ml larutan penyerap (blanko), masukkan dalam labu ukur 25 ml
3. Tambahkan masing-masing 1 ml sulfamic acid, diamkan 10 menit
4. Tambahkan 2 ml formaldehid (0,2%) dan 5 ml larutan pararesanilin
5. Tepatkan dengan air suling sampai tanda tera, diamkan 30 menit
6. Pilih panjang gelombang 550 nm, dan siapkan 2 kuvlet isi dengan blanko
7. Masukkan dalam spektrofotometer
8. Isi salah satu kuvlet dengan contoh uji, klik read
9. Catat konsentrasi yang tertera di layar atau print hasil pemeriksaan spektrofotometer

C. Pengujian NO₂

1. Siapkan Spektrofotometer UV VIS sesuai petunjuk pemakaian
2. Pilih panjang gelombang 550 nm, dan siapkan 2 kuvlet isi dengan blanko
3. Masukkan dalam spektrofotometer UV VIS
4. Isi salah satu kuvlet dengan contoh uji, klik read
5. Catat konsentrasi yang tertera di layar atau print hasil pemeriksaan spektrofotometer

D. Pengujian O₃

1. Siapkan Spektrofotometer UV VIS sesuai petunjuk pemakaian
2. Pilih panjang gelombang 352 nm, dan siapkan 2 kuvlet isi dengan blanko
3. Masukkan dalam spektrofotometer UV VIS
4. Isi salah satu kuvlet dengan contoh uji, klik read
5. Catat konsentrasi yang tertera di layar atau print hasil pemeriksaan spektrofotometer

Lampiran 11. Laporan Perjalanan Dinas**LAPORAN PERJALANAN DINAS****Data Petugas**

No	Nama, NIP	Pangkat	Jabatan
1.	Dwi Indarti, S. Si NIP. 197801181997032001	Penata Muda Tk I / III b	Sanitarian Mahir
2.	Narsono, Amd NIP. 196503041997031001	Penata Muda Tk I / III b	Pranata Labkes. Mahir

Maksud Perjalanan Dinas

Melakukan surveilans faktor risiko dan kajian pengendalian penyakit serta penyehatan lingkungan Rumah Sakit di Kabupaten Trenggalek meliputi pengambilan contoh UA 2, S. Alat Makan RS 2, S. Lininen 2, S. Dinding 4, S. Lantai 4, S. AC 4.

Waktu Perjalanan

Senin-Selasa, Tanggal 25-26 Maret 2019

Tempat Tujuan

Kabupaten Trenggalek.

Kegiatan

Melakukan pengambilan contoh uji Udara ambien :

1. Udara ambien halaman depan Rumah Sakit
2. Udara ambien halaman belakang depan R. Perinatologi

Data Pengambilan Sampel Lapangan

Udara Ambien

Tabel 1. Lokasi Pengambilan Sampel Udara Ambien

No.	Lokasi	JAM
	Halaman depan RSIA Harapan Sehat dan Tenram Trenggalek	07.15 – 08.15 WIB
	Halaman belakang depan R. Perinatologi	08.25 – 09.25 WIB

No.	Suhu ($^{\circ}$ C) Rata ²	RH (%) Rata ²	Arah angin	Kec. Angin (m/s)	Tekanan (mmHg)
1.	28	83	Barat	0,1	749,9
2.	29,5	80,5	Barat	0,2	750

Trenggalek, 26 Maret 2019

Pelapor : Narsono, Amd

Kebisingan

Lokasi : Halaman depan Rumah Sakit

Tabel 2. Pengukuran Kebisingan di Titik 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	63,3	61,2	62,8	64,4	57,3	53,4	52,3	64,4	64,2	59,9
2	55,9	52,3	52,9	62,3	63	63,1	62,1	68,9	71,7	63,3
3	57,3	65,1	64,5	61,3	56,4	53,8	59,5	64,1	62,9	62,2
4	64,6	63,7	63,5	62,8	63,5	65,8	63	62,3	62,9	63,4
5	69,4	67	62,5	61,6	63,9	65,3	65,3	66,3	64,8	63,7
6	65,1	68,3	68,4	67,7	68,7	65,6	65,6	64,9	64	63,8
7	65,4	65,9	64,4	63,7	63,9	64,5	64,5	64,9	66,5	67,7
8	66,8	63,2	62,6	63,6	64,2	67,5	67,5	68	69,3	66,7
9	65,3	65,9	64,9	67,6	67,8	67,3	67,3	65,5	68,2	65,7
10	62,9	63	64,1	63,3	62,3	62,1	62,1	63,6	65,5	65
11	63,2	62,7	62,2	63,4	63,9	65,6	65,6	67	68	66,6
12	65,8	65,7	66,1	66,7	65,2	64,9	64,9	66,3	66,1	67

Tabel 3. Pengukuran Kebisingan di Titik 2

Lokasi : Halaman belakang depan R. Perinatologi

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	55,6	53,6	53,4	53,1	54,4	55,1	53,9	51,2	49,7	55,7
2	53,4	52,1	52,1	52,3	52,2	53,9	54,1	51,6	50,1	51
3	52,2	51,7	50,7	51,3	50,3	50,1	49	48,6	48,9	50,3
4	52,1	52,9	51	50,7	51,7	50,1	53,1	51,2	52,3	52,1
5	52,3	51,7	52,3	52,2	53,9	50,2	54,1	50,1	52,3	51,7
6	52,2	52,2	52,3	52,4	52,6	52,4	52,1	53,1	49,1	51
7	52,2	51,6	51,5	51,4	51,6	52,4	52,3	52,1	51,4	52,1
8	54,1	53,1	53,2	53	52,1	52,3	51,4	51,1	53,1	53,1
9	52,1	52,3	52,6	52,6	50,1	49,9	50,1	50,2	50,3	50,4
10	50,5	51,2	50,3	50,2	50,1	51,4	51,2	51,2	51,4	51,6
11	51,3	51,4	51,2	50,3	50,6	50,8	53,1	53,2	53,1	51
12	50,1	50,2	50,3	50,4	50,3	50,4	50,2	50,2	50,6	50,3

Trenggalek, 26 Maret 2019

Pelapor : Narsono, Amd

Lampiran 12. Kegiatan Magang di Instalasi Lab. Zoonosis Nongkojajar, Pasuruan

Laboratorium zoonosis Nongkojajar merupakan salah satu instalasi laboratorium milik BBTKL-PP Surabaya yang berlokasi di Nongkojajar, Pasuruan, Jawa Timur. Laboratorium ini memiliki kegiatan surveilans pes pada daerah fokus dan daerah terancam penyakit pes di Jawa Timur. Instalasi ini bekerjasama dengan 4 puskesmas dalam menyelenggarakan kegiatan surveilans pes, yaitu Puskesmas Pasepam, Sumber Pitu, Nongkojajar dan Tosari. Dalam melaksanakan kegiatan surveilans pes pada rodent, laboratorium ini melakukan kegiatan pemasangan perangkap yang berjumlah 1000 perangkap selama 5 hari dimana masing-masing hari yang dipasang sebanyak 200 perangkap dan dipasang di wilayah fokus dan wilayah terancam dengan rincian sebagai berikut :

1. Rumah 30%; Kebun 30%; Hutan 40% atau
2. Rumah 40%; Kebun 60%

Pada saat kegiatan magang berlangsung, mahasiswa berkesempatan untuk melakukan surveilans pes pada rodent yang berlokasi pada wilayah kerja Puskesmas Nongkojajar, yaitu pada dusun Surolowo dan Karangrejo yang merupakan daerah fokus penyakit pes. Daerah fokus merupakan dusun yang pernah terjadi penyakit pes dan atau ditemukannya virus yersinia pestis positif, baik pada rodent maupun pada manusia. Berikut merupakan prosedur surveilans pes pada rodent di laboratorium zoonosis Nongkojajar :

1. Memasang perangkap di wilayah yang dikehendaki sejumlah 200 perangkap setiap harinya. Perangkap dipasang selama 1x24 jam dan dipasang pada saat sore hari kemudian dicatat lokasi pemasangan perangkap.
2. Mengambil perangkap yang sudah dipasang dan memasukkan tikus ke dalam wadah tikus beserta identitas tikus (lokasi pemasangan) kemudian tikus dibawa ke laboratorium.
3. Melakukan identifikasi jenis tikus yang tertangkap, lengkap dengan melakukan pencatatan asal atau lokasi penangkapan tikus pada logbook yang tersedia.
4. Memingsankan tikus dengan cara mendislokasi tikus pada tulang belakang (menahan bagian leher tikus kemudian menarik bagian ekor tikus hingga tikus lemas).
5. Mengambil darah tikus tepat di jantungnya hingga seluruh darah tikus habis dan tikus mati, kemudian darah dimasukkan ke dalam tabung EDTA.

6. Mengambil pinjal yang ada di tubuh tikus dengan cara menyisir tikus dengan posisi terbalik (posisi kepala tikus di bawah dan ekor dipegang oleh pemeriksa).
7. Melakukan pengukuran anthropometri tikus dan jenis kelamin tikus.
8. Melakukan identifikasi jenis pinjal yang diperoleh dari tubuh tikus kemudian mencatatnya.
9. Mengambil pinjal yang tertangkap dan dikumpulkan pada tabung reaksi, apabila pinjal telah mencukupi 1 pool (25 ekor) maka pinjal disimpan di tabung EDTA dan diberi larutan NaCl.
10. Membuat serum darah tikus dengan cara memasukkan tabung EDTA yang berisi darah tikus ke dalam centrifuse, kemudian diputar selama 10 menit dengan kecepatan 2000rpm.
11. Mengambil serum yang terbentuk (cairan bening di bagian atas) dan memasukkannya ke dalam tabung serum.

Pembimbing : Narsono, Amd