

**LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN
DI DINAS LINGKUNGAN HIDUP KABUPATEN SUKOHARJO**



Disusun oleh :

Ermawati Nurmushoimah Maghfiroh (29161152F)

Depita Fajar Rohmawati (29161162F)

PROGRAM STUDI D-III ANALIS KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SETIA BUDI

SURAKARTA

2019

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN**

Laporan Praktek Kerja Lapangan ini dilaksanakan di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo oleh mahasiswa program studi D III Analis Kimia Universitas Setia Budi Surakarta pada tanggal 19 Februari – 19 Maret 2019 telah mendapat pengesahan pada :

Hari : Selasa
Tanggal : 19 Maret 2019

Pembimbing Lapangan



Ihsan Fausi, S.T., M.M

NIP. 19810831 201001 1 018

Kepala

Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo



Agus Suprpto, S.T., M.M., M.Si

Penata Tingkat I

NIP. 19790417 200604 1 004

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN
DINAS LINGKUNGAN HIDUP KABUPATEN SUKOHARJO**

Disusun oleh :

Ermawati Nurmushoimah Maghfiroh (29161152F)

Depita Fajar Rohmawati (29161162F)

Menyetujui,

Pembimbing Lapangan

Dosen Pembimbing



Insan Faust, S.T., M.M

NIP. 198108312010011018

Yari Mukti Wibowo, S.Si., M.Sc

NIS. 01201109161144

Mengetahui,

Fakultas Teknik

Universitas Setia Budi Surakarta

Dekan



Ir. Petrus Darmawan, S.T., M.T

NIS. 01199905141068

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo. Pembuatan Laporan Praktek Kerja Lapangan ini disusun untuk memenuhi mata kuliah PKL semester 6 program studi D-III Analis Kimia Universitas Setia Budi Surakarta. Di dalam penyusunan Laporan Praktek Kerja Lapangan ini, penyusun menyadari bahwa apa yang penyusun paparkan, baik dalam bentuk penyajiannya masih jauh di bawah kesempurnaan. Tersusunnya Laporan Praktek Kerja Lapangan ini juga tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan sebagai bahan masukan untuk kami, oleh sebab itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kami kesehatan sehingga kami dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik.
2. Bapak Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA. selaku Rektor Universitas Setia Budi.
3. Bapak Ir. Petrus Darmawan, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Setia Budi Surakarta.
4. Bapak Ir. Argoto Mahayana, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kimia Universitas Setia Budi Surakarta.
5. Bapak Yari Mukti Wibowo, S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing, dan juga memberikan pembekalan serta arahan dalam penulisan laporan kegiatan di Universitas Setia Budi Surakarta.
6. Bapak Agus Suprpto, S.T., M.M., M.Si selaku Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo yang telah memberikan kesempatan dan izin kepada kami.
7. Bapak Ihsan Fausi, S.T., M.M selaku pembimbing Praktek Kerja Lapangan di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo yang telah memberi arahan dan membantu kami dalam mengerjakan tugas selama PKL.
8. Semua pegawai Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo yang telah menerima kami dengan baik dan mengarahkan kami selama PKL.
9. Kepada kedua orang tua kami yang telah memberikan doa baik secara material maupun non material serta mendukung dan memotivasi dalam pelaksanaan Laporan Praktek Kerja Lapangan.

10. Teman-Teman D III Analisis Kimia Fakultas Teknik USB 2016.

Akhir kata semoga Laporan Praktek Kerja Lapangan ini dapat berguna bagi para pembaca terutama yang ingin mengetahui tentang Laporan Praktek Kerja Lapangan di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo.

Surakarta , 19 Maret 2019



Penyusun

DAFTAR ISI

LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Praktek Kerja Lapangan.....	2
1.3. Sejarah Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo	2
1.4. Sasaran Mutu Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo	4
1.5. Pernyataan Kebijakan Mutu Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo	5
1.6. Struktur Organisasi Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo	6
1.7. Struktur Organisasi Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo	7
1.8. Uraian Tugas Unit – Unit Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo	7
1.8.1. Manager Puncak.....	7
1.8.2. Wakil Manager Puncak	8
1.8.3. Manager Mutu	9
1.8.4. Manager Teknik	9
1.8.5. Penyelia	10
1.8.6. Bagian Adiministrasi.....	10
1.8.7. Analis Laboratorim	11
1.8.8. Petugas Pengambil Contoh	12
BAB II.....	13
TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1. Air Bersih dan Air Sumur	13
2.2. Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Nomor 32, 2017).....	13

2.3. Parameter Air Bersih.....	15
2.3.1. Suhu	15
2.3.2. pH.....	15
2.3.3. Daya Hantar Listrik /Konduktivitas	16
2.3.4. <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS)	16
2.3.5. Kekeruhan	16
2.3.6. Logam Fe	16
2.3.7. Logam Cd.....	17
2.3.8. Logam Pb	17
2.3.9. Fecal Coliform	17
2.3.10. Total Coliform.....	18
BAB III	19
URAIAN PROSES	19
3.1. Daftar Pengujian Sampel Air Sumur.....	19
3.2. Pengujian Suhu (Standar Nasional Indonesia, 06-6989.23, 2005).....	19
3.3. Pengujian pH (Standar Nasional Indonesia, 06-6989.11, 2004).....	20
3.4. Pengujian Daya Hantar Listrik (DHL) (Standar Nasional Indonesia, 06-6989.1, 2004)	21
3.5. Pengujian Kekeruhan (Standar Nasional Indonesia, 06-6989.25, 2005) ..	23
3.6. Pengujian TDS (<i>Total Dissolved Solid</i>).....	25
3.7. Pengujian Kadar Logam Fe Terlarut (Standar Nasional Indonesia, 6989.4, 2009)	26
3.8. Pengujian Logam Pb Terlarut (Standar Nasional Indonesia, 6989.8, 2009)	31
3.9. Pengujian Logam Cd Terlarut (Standar Nasional Indonesia, 6989.16, 2009).....	35
3.10. Pengujian Total Coliform (Standar Methods, 9222 B)	39
3.11. Pengujian Fecal Coliform (Standar Methods, 9222 D).....	44
BAB IV	49
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1 Tabel Hasil Pengamatan Pengujian Sampel Air Sumur.....	49
4.2 Pembahasan.....	49
BAB V.....	54
PENUTUP.....	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran.....	55
5.2.1. Untuk Instansi	55

5.2.2. Untuk ilmu pengetahuan dan penelitian selanjutnya	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN FOTO ANALISIS	L-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Organisasi Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo ..	6
Gambar 2. Struktur Organisasi Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo	7

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Parameter Fisik Air Bersih.....	14
Tabel 2. Parameter Biologi Air Bersih.....	14
Tabel 3. Parameter Kimia Air Bersih.....	14
Tabel 4. Daftar Pengujian Air Sumur	19
Tabel 5. Daftar Pengenceran Sampel Untuk Pengujian Total Coliform	41
Tabel 6. Daftar Pengenceran Sampel Untuk Pengujian Fecal Coliform.....	46
Tabel 7. Tabel Hasil Uji Air Sumur	49
Tabel 8. Pengujian Suhu	L-1
Tabel 9. Pengujian pH.....	L-1
Tabel 10. Pengujian DHL/Konduktivitas.....	L-2
Tabel 11. Pengujian TDS	L-2
Tabel 12. Pengujian kekeruhan	L-3
Tabel 13. Pengujian logam.....	L-3
Tabel 14. Pengujian Fecal Coliform	L-5
Tabel 15. Pengujian Total Coliform.....	L-7
Tabel 16. Jadwal Kegiatan PKL.....	L-9

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Era globalisasi menuntut kesiapan sumber daya manusia untuk berperan dan berkompetisi dalam dunia kerja. Perguruan tinggi yang berperan mencetak sumber daya manusia yang siap memasuki dunia kerja harus membekali diri dengan meningkatkan kinerjanya agar menghasilkan lulusan yang kompeten, tangguh, dan mampu beradaptasi dengan lingkungan kerja. Untuk mempersiapkan lulusan yang demikian, diperlukan suatu sistem yang dapat memperkenalkan mahasiswa pada dunia kerja secara lebih dini sehingga lulusan diharapkan telah mempunyai gambaran tentang sistem kerja berikut segala situasi dan kompetisinya.

Salah satu caranya yaitu dengan dilaksanakannya Praktek Kerja Lapangan (PKL). PKL adalah sebuah proses pembelajaran dengan cara memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk menambah pengalaman di tempat kerja secara nyata, baik di instansi swasta, BUMN, BUMD, ataupun instansi pemerintah setempat. Dengan adanya PKL, mahasiswa dapat menerapkan ilmu yang didapat di bangku kuliah pada kerja dunia nyata yang sesuai dengan bidangnya.

Kegiatan PKL dilaksanakan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo dalam waktu 1 bulan. Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo yang berada di Jalan Tentara Pelajar, Jombor, Bendosari, Sukoharjo mempunyai tugas melaksanakan pengujian kualitas air dan air limbah karena mempunyai sarana dan prasarana dalam menunjang pengendalian kerusakan lingkungan. Penulis memilih tempat PKL di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo dikarenakan beberapa faktor antara lain :

- a. Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo mempunyai tugas diantaranya adalah melakukan pengujian (Uji kimia, fisika dan mikrobiologi) misalnya untuk sampel air bersih, air permukaan dan air limbah.

- b. Ada beberapa parameter uji yang dapat dilakukan di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo antara lain : Suhu, pH, Kekkeruhan, DHL, TSS, TDS, COD, BOD, Amoniak, Uji logam (Fe, Cd, Cu, Cr dan Pb), Fecal Coliform dan Total coliform dengan metode yang sesuai SNI.
- c. Lokasi Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo yang tidak terlalu jauh dari kampus sehingga mempermudah penulis untuk konsultasi dengan dosen pembimbing.

1.2. Tujuan Praktek Kerja Lapangan

Tujuan dilakukannya Praktek Kerja Lapangan sebagai berikut :

- a. Melatih mahasiswa agar mampu beradaptasi dengan dunia kerja.
- b. Memberikan pengalaman kepada mahasiswa tentang penerapan sistem kerja di instansi pemerintah atau swasta.
- c. Memberikan pengalaman kepada mahasiswa tentang penerapan teori yang telah dipelajari di bangku kuliah pada permasalahan riil di dunia kerja.
- d. Memberikan pembekalan pada mahasiswa dalam rangka meyongsong era industri dan persaingan bebas.
- e. Meningkatkan kerja sama antara Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo dengan Universitas Setia Budi Surakarta.

1.3. Sejarah Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo

Dinas Lingkungan Hidup mempunyai sarana dan prasarana dalam menunjang pengendalian kerusakan lingkungan dengan adanya laboratorium pada tahun 2008. Pada tahun 2010 di laboratorium sudah bisa melakukan pengujian dengan parameter pH, SUHU, TDS, DHL, TSS, COD kit, dengan jumlah personil 3 orang.

Melihat perkembangan jaman dan kondisi di daerah Kabupaten Sukoharjo yang memiliki sekitar kurang lebih memiliki 500 perusahaan. Dengan data tersebut, Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo berinisiatif mengembangkan Laboratorium untuk mendukung dalam pengawasan dan pengendalian kerusakan lingkungan.

Pada tahun 2014 Laboratorium mulai merintis akreditasi, dengan salah satu cara menyusun dokumen dan pada awal tahun 2015 ada penambahan

personil 2 orang dari Tenaga Harian Lepas. Dengan adanya penambahan personil tersebut Laboratorium merintis dalam penambahan parameter uji yaitu pH, SUHU, TSS, COD , LOGAM (cr-T, Pb, Cd, Fe).

Pada awal tahun 2016 Laboratorium mendaftarkan untuk menjadi Laboratorium terakreditasi serta penambahan 1 personil. Pada bulan Maret dilakukan Assesment dari pihak Komite Akreditasi Nasional (KAN), pada bulan Juli Laboratorium mendapatkan Sertifikat Akreditasi dari Komite Akreditasi Nasinonal (KAN) kemudian Laboratorium sudah dapat menerima pelanggan dari luar dan program pengawasan dari pihak Dinas Lingkungan Hidup dengan total sample pada tahun 2016 sebanyak 116 sampel.

Dengan banyaknya peningkatan konsumsi dalam hal pengujian pada tahun 2017 ada penambahan 3 personil untuk menunjang dalam pengujian. Pada tahun 2017 mengesahkan retribusi sesuai Peraturan Daerah Nomor 12 tahun 2017 dan terjadi peningkatan pelanggan dengan jumlah total 383 sample sampai pertengahan tahun 2018 menerapkan retribusi sesuai Peraturan Daerah Nomor 12 tahun 2017 dan Laboratorium tetap terus meningkatkan pelayanan serta mutu pengujian dan mempertahankan Akreditasi dari Komite Akreditasi Nasional (KAN).

Pada akhir tahun 2018 ada 3 parameter uji yang terakreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN) yaitu parameter DHL, Logam Cu dan Amoniak. Jumlah sampel yang sudah dianalisis oleh Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo pada tahun 2018 adalah sebanyak 466 sampel. Sedangkan untuk tahun 2019 sampai sekarang jumlah sampel yang sudah dianalisis adalah sebanyak 70 sampel. Sampai tahun 2019 Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo masih menerapkan retribusi sesuai Peraturan Daerah Nomor 12 tahun 2017 dan Laboratorium tetap terus meningkatkan pelayanan serta mutu pengujian dan mempertahankan Akreditasi dari Komite Akreditasi Nasional (KAN).

Daftar parameter uji yang dapat dianalisis di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo adalah sebagai berikut :

1. Suhu Terakreditasi
2. pH Terakreditasi

3. DHL/Konduktivitas	Terakreditasi
4. TSS	Terakreditasi
5. COD	Terakreditasi
6. Logam Fe	Terakreditasi
7. Logam Cd	Terakreditasi
8. Logam Pb	Terakreditasi
9. Logam Cr-T	Terakreditasi
10. Logam Cu	Terakreditasi
11. Amonia (SNI)	Terakreditasi
12. DO	Belum Terakreditasi
13. BOD	Belum Terakreditasi
14. TDS	Belum Terakreditasi
15. Amonia Nessler	Belum Terakreditasi
16. Fecal Coliform	Belum Terakreditasi
17. Total Coliform	Belum Terakreditasi
18. Kekeruhan	Belum Terakreditasi

1.4. Sasaran Mutu Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo

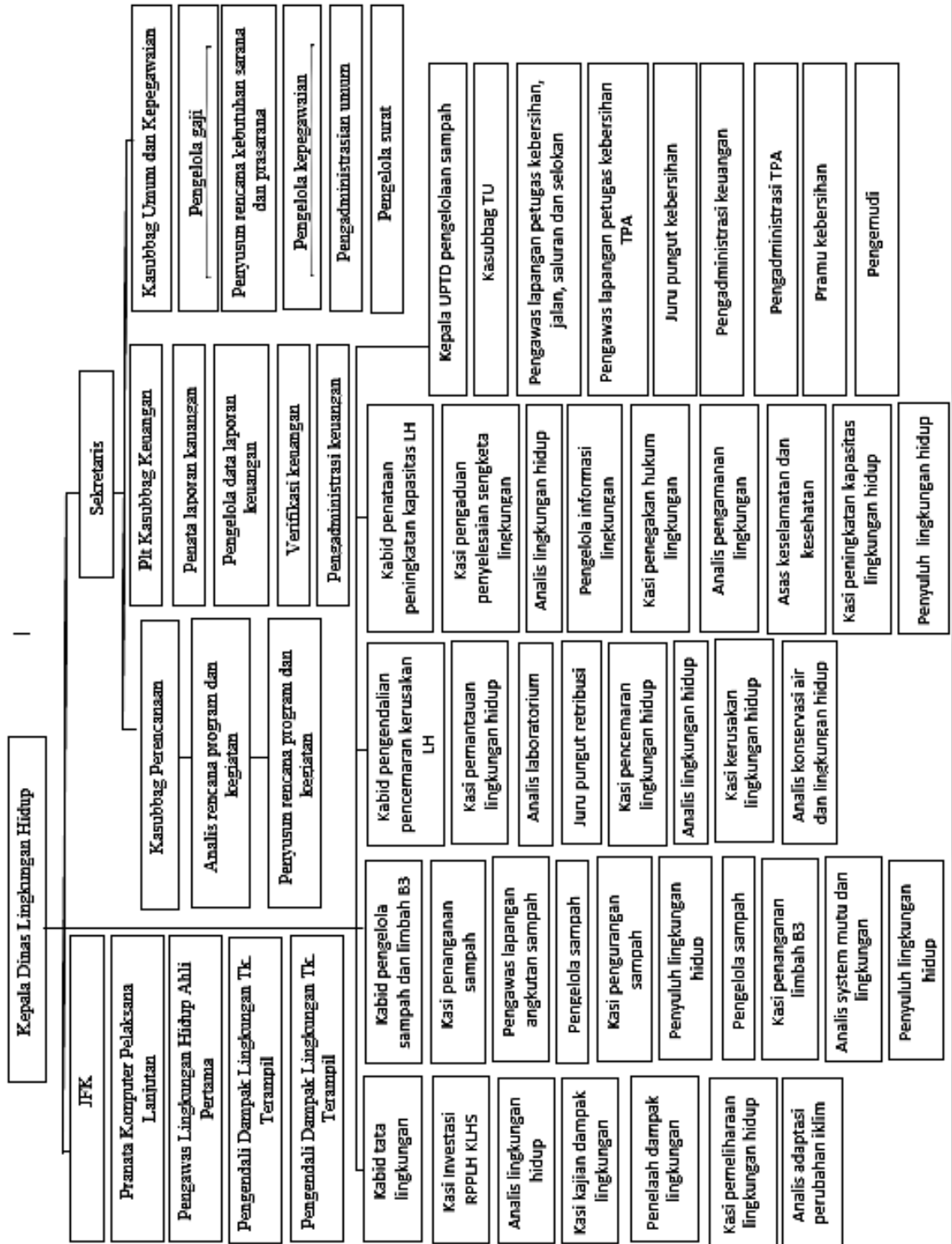
Sasaran Mutu Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo:

1. Jumlah contoh yang ditangani laboratorium sebanyak 300 contoh sesuai kapasitas yang dimiliki laboratorium.
2.
 - a. Laboratorium menjamin proses pengujian selesai dalam 14 (empat belas) hari kerja
 - b. Umpan balik pelanggan menunjukkan tingkat kepuasan sebesar 96%.
3.
 - a. Semua personil laboratorium mengikuti pelatihan penerapan sistem mutu laboratorium lingkungan sesuai ISO/IEC 17025:2017
 - b. Mengikutsertakan 1 personil manajemen dan 1 personil teknis dalam diklat audit internal ISO/IEC 17025:2017
 - c. Semua personil menandatangani pakta integritas
4. Mempertahankan akreditasi KAN untuk 11 (sebelas) parameter
5. Merintis uji parameter udara ambien : SO₂, NO₂, NH₃ dan O₂
6. Merintis uji parameter air : minyak dan lemak

1.5. Pernyataan Kebijakan Mutu Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo

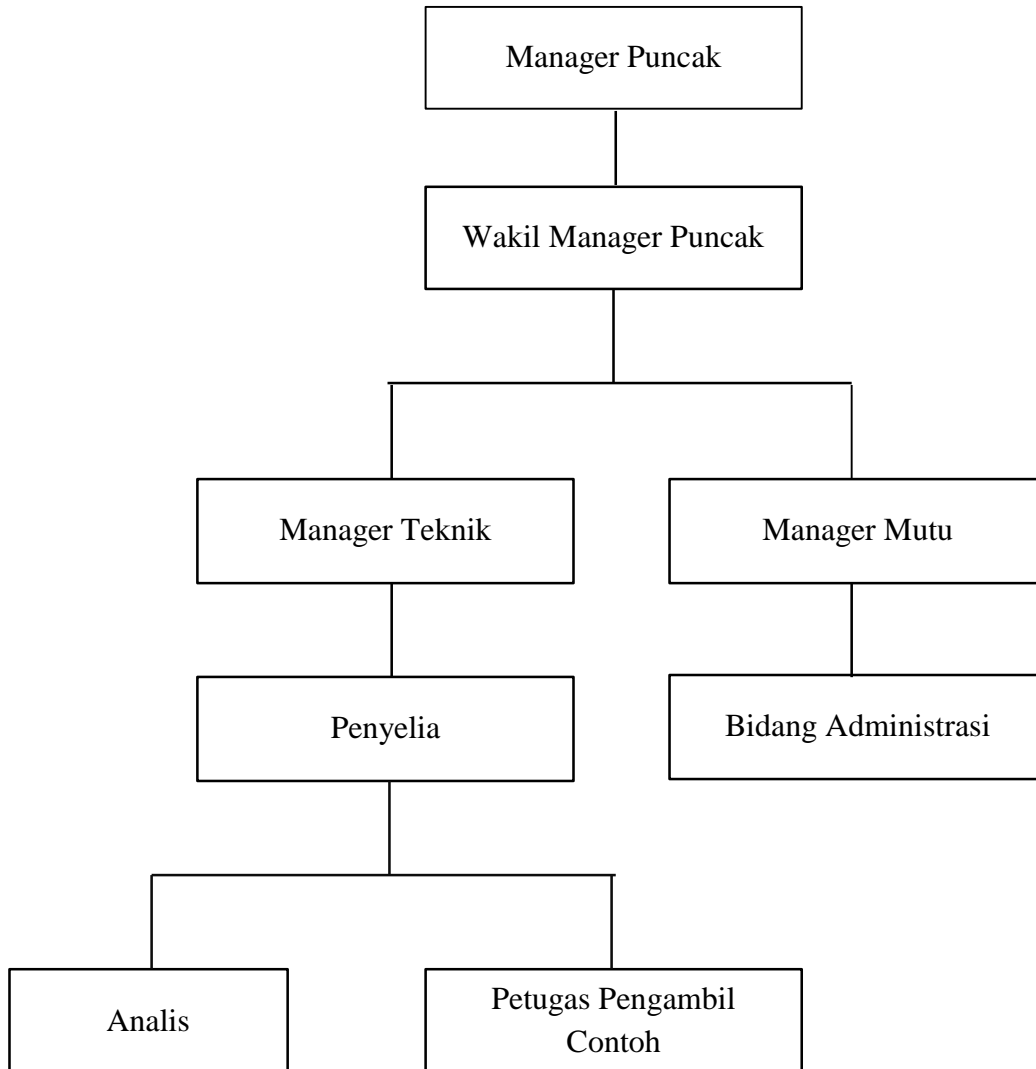
1. Laboratorium mampu melayani pengujian parameter kualitas lingkungan berdasarkan SNI ISO/IEC 17025:2008.
2. Menjamin pelayanan pengujian secara professional, bertanggung jawab, memuaskan dan dilaksanakan sesuai metode yang telah ditetapkan dan persyaratan *customer* berdasarkan Manajemen Sistem Mutu yang berlaku.
3. Menjamin bahwa seluruh personil memiliki integritas dan kompetensi yang baik serta terhindar dari keterlibatan pada kegiatan yang mengurangi kepercayaan dalam operasionalnya.
4. Sistem Mutu yang diterapkan dimengerti dan dilaksanakan oleh seluruh personil yang terlibat sesuai ketentuan yang berlaku dan meningkatkan efektivitas penerapannya secara berkelanjutan atau terus menerus.

1.6. Struktur Organisasi Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo



Gambar 1. Struktur Organisasi Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo

1.7. Struktur Organisasi Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo



Gambar 2. Struktur Organisasi Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo

1.8. Uraian Tugas Unit – Unit Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo

1.8.1. Manager Puncak

Manager Puncak dijabat secara *ex-officio* oleh Kepala Bidang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup pada Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo. Tugas, Tanggung Jawab dan Wewenang Manager Puncak adalah:

- 1) Membina dan Mengarahkan seluruh personil laboratorium di dalam kegiatan layanan pengujian.
- 2) Memberikan dan Menyediakan fasilitas untuk pelaksanaan kegiatan layanan pengujian.
- 3) Membina hubungan dengan lembaga pengukuran, laboratorium pengujian, pemakai jasa pengujian, dan badan akreditasi laboratorium
- 4) Menetapkan kebijakan mutu dan sasaran mutu
- 5) Menetapkan aturan-aturan yang berlaku di laboratorium.
- 6) Mengesahkan dokumen Panduan Mutu (PM)
- 7) Mengesahkan uraian tugas Personil Laboratorium
- 8) Menandatangani surat-surat Laboratorium
- 9) Memimpin Rapat Kaji Ulang Manajemen

1.8.2. Wakil Manager Puncak

Wakil manager puncak dijabat secara *ex-officio* oleh Kepala Seksi Pemantauan Lingkungan Hidup, Bidang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup pada Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo. Tugas, Tanggung Jawab dan Wewenang Wakil Manager Puncak adalah :

- 1) Menggantikan tugas ,tanggung jawab dan wewenang Manager Puncak.
- 2) Merencanakan dan menentukan program dan target yang harus dicapai untuk kegiatan tahunan laboratorium.
- 3) Mengelola seluruh sumber daya laboratorium didalam pencapaian target dan tujuan laboratorium.
- 4) Mengawasi dan mengendalikan pelaksanaan kegiatan layanan pengujian.
- 5) Memimpin rapat koordinasi setiap bulan yang melibatkan seluruh personil laboratorium.

1.8.3. Manager Mutu

Tugas, Tanggung Jawab, dan Wewenang Manager Mutu adalah :

- 1) Menyiapkan, menerapkan dan menjamin system manajemen mutu laboratorium dilaksanakan oleh Laboratorium.
- 2) Mengendalikan semua dokumen mutu yang berlaku di laboratorium.
- 3) Merencanakan, melaksanakan dan mengkoordinir kegiatan audit internal.
- 4) Mengkoordinir kegiatan tindakan perbaikan, dari adanya temuan ketidaksesuaian.
- 5) Menangani dan menyelesaikan pengaduan keluhan pelanggan.
- 6) Merencanakan dan menjadwalkan Rapat Tinjauan Manajemen (mutu).
- 7) Mempersiapkan kegiatan untuk menghadapi audit eksternal, assessment dan “*surveillance visit*”.
- 8) Memberikan laporan secara rutin kepada Manager Puncak.
- 9) Menyetujui perubahan pada dokumen mutu, sebelum diterbitkan.
- 10) Mengesahkan prosedur mutu dan Instruksi Kerja Bidang Manajemen.

1.8.4. Manager Teknik

Tugas, Tanggung Jawab dan Wewenang Manajer Teknik adalah :

- 1) Mengelola pelaksanaan kegiatan pengujian dan pengambilan sampel.
- 2) Membina personil di unit nya di dalam peningkatan kemampuan teknisnya.
- 3) Meningkatkan kemampuan teknis laboratorium.
- 4) Memantau dan men-supervisi pelaksanaan kegiatan pengujian dan mem-verifikasi hasilnya.
- 5) Mengusulkan pelatihan bagi personil di unitnya.
- 6) Mengusulkan penambahan kelengkapan peralatan laboratorium.
- 7) Memprogramkan pengujian ulang peralatan standar kerja yang digunakan untuk pengujian.

- 8) Bersama sama manajemen laboratorium melakukan tinjauan manajemen (mutu) terhadap system manajemen mutu yang diterapkan di laboratorium.
- 9) Memberikan laporan secara rutin kepada Manajer Puncak.
- 10) Menyetujui dan menandatangani data hasil pengujian.
- 11) Menandatangani Laporan Hasil Uji.
- 12) Menggunakan seluruh sumber daya yang ada di laboratorium untuk penyelesaian pengerjaan pengujian.
- 13) Mengesahkan Prosedur Mutu dan Instruksi Bidang Teknis.

1.8.5. Penyelia

Tugas, Tanggung Jawab, dan Wewenang Penyelia adalah :

- 1) Melakukan penyeliaan kepada petugas pengambil contoh maupun analisa dalam menjalankan tugas pengujian
- 2) Memeriksa data hasil pengujian
- 3) Memeriksa hasil perhitungan yang di lakukan oleh analis sebagai hasil dari pengujian.
- 4) Memeriksa hasil perhitungan ketidakpastian pengukuran yang dilakukan oleh analis sebagai hasil dari pengujian.
- 5) Memeriksa hasil pemindahan data hasil pengujian dari buku kerja analis ke dalam data elektronik sampai dengan print out konsep laporan sertifikat pengujian.
- 6) Mengkoordinasi analis untuk melaksanakan pengujian sesuai dengan bidangnya.
- 7) Memberikan koreksi hasil pengujian maupun perhitungan ketidakpastian terhadap teknisi pengujian
- 8) Membuat konsep laporan hasil uji
- 9) Menandatangani laporan hasil uji apabila manager teknik berhalangan

1.8.6. Bagian Adiministrasi

Tugas ,Tanggung Jawab dan Wewenang bagian administrasi adalah:

- 1) Mengelola kegiatan administrasi dan tata surat laboratoriu.
- 2) Mengelola kegiatan administrasi keuangan laboratorium.

- 3) Memasarkan kegiatan layanan pengujian.
- 4) Menerima contoh uji yang dikirim pelanggan dan selanjutnya menyerahkan contoh uji ke laboratorium
- 5) Memberikan label dan identifikasi alat ukur yang ada di laboratorium
- 6) Melayalani pengaduan dan keluhan pelanggan
- 7) Mengetik laporan hasil uji
- 8) Membina hubungan dengan pelanggan
- 9) Memberikan laporan secara rutin kepada manager mutu
- 10) Melaksanakan kaji ulang kontak pengujian tidak rutin terhadap kontrak pengujian dari contoh uji yang dikirim pelanggan
- 11) Menolak permintaan pengujian yang tidak memenuhi persyaratan

1.8.7. Analis Laboratorim

Tugas , Tanggung Jawab dan Wewenang bagian Analis adalah:

- 1) Mempersiapkan kegiatan pengujian
- 2) Melaksanakan pengujian sesuai intruksi kerjanya
- 3) Menganalisis data hasil pengujian
- 4) Merawat dan memelihara peralatan standar kerja penguji dan perlengkapannya
- 5) Menjaga dan mencatat kondisi lingkungan sesuai dengan yang dipersyaratkan
- 6) Menjaga peralatan ukur pelanggan dari kerusakan selama pelaksanaan pengujian
- 7) Memelihara semua dokumen dan rekaman yang ada di unit pengujian.
- 8) Bertanggung jawab atas peralatan yang menjadi tugasnya
- 9) Merawat dan memelihara peralatan yang menjadi tugasnya dan perlengkapannya.
- 10) Mengisi kartu riwayat alat untuk peralatan yang menjadi tugasnya
- 11) Melakukan pengecekan antara untuk peralatan yang menjadi tugasnya

- 12) Mengisi daftar permintaan bahan apabila bahan yang dipakai tidak mencukupi atau habis
- 13) Membuat cadangan (*back up*) teknis jika melakukan perhitungan dan pengolahan data dengan komputer

1.8.8. Petugas Pengambil Contoh

Tugas, Tanggung Jawab dan Wewenang Petugas Pengambil Contoh adalah :

1. Mempersiapkan peralatan pengambilan contoh uji, alat transportasi dan administrasi pengambilan contoh uji.
2. Melaksanakan pengambilan contoh uji.
3. Melaksanakan pengawetan contoh uji.
4. Menggunakan semua peralatan standar kerja pengujian dan kelengkapannya yang ada di laboratorium untuk semua tugas yang diberikan atasannya.
5. Melaksanakan pengujian parameter lapangan (pH, suhu, DHL, kekeruhan dan DO).
6. Bertanggung jawab terhadap operasional Instalasi Pengolahan Air Limbah laboratorium.
7. Menjaga dan mencatat kondisi lingkungan almari penyimpanan contoh.
8. Bertanggung jawab atas peralatan yang menjadi tugasnya.
9. Merawat dan memelihara peralatan yang menjadi tugasnya dan perlengkapannya.
10. Mengisi kartu riwayat alat untuk peralatan yang menjadi tugasnya.
11. Melakukan pengecekan antara untuk peralatan yang menjadi tugasnya.
12. Mengisi daftar permintaan bahan apabila bahan yang dipakai tidak mencukupi atau habis.
13. Membuat cadangan (*back up*) teknis jika melakukan perhitungan dan pengolahan data dengan komputer.
14. Membuat laporan rutin kepada atasan langsung.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Air Bersih dan Air Sumur

Air bersih adalah salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau dalam melakukan aktivitas mereka sehari-hari termasuk diantaranya adalah sanitasi. Air bersih dibutuhkan dalam pemenuhan kebutuhan manusia untuk melakukan segala kegiatan sehingga perlu diketahui bagaimana air dikatakan bersih dari segi kualitas dan bisa digunakan dalam jumlah yang memadai dalam kegiatan sehari-hari manusia. Ditinjau dari segi kualitas, ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi, diantaranya kualitas fisik yang terdiri atas bau, warna dan rasa, kualitas kimia yang terdiri atas pH, kesadahan dan sebagainya serta kualitas biologi dimana air terbebas dari mikroorganisme penyebab penyakit. (Gabriel, J.F, 2001)

Air sumur adalah air yang berasal dari dalam tanah, air tersebut didapatkan dengan cara menggali tanah sehingga akan terbentuk sumur. Air sumur merupakan salah satu sumber air yang bermanfaat untuk kebutuhan sehari-hari bagi masyarakat dan biasanya mengandung bahan-bahan metal terlarut seperti Na, Mg, Ca, dan Fe.

2.2. Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Nomor 32, 2017)

Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi meliputi parameter fisik, biologi, dan kimia yang dapat berupa parameter wajib dan parameter tambahan. Parameter wajib merupakan parameter yang harus diperiksa secara berkala sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan, sedangkan parameter tambahan hanya diwajibkan untuk diperiksa jika kondisi geohidrologi mengindikasikan adanya potensi pencemaran berkaitan dengan parameter tambahan. Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi tersebut digunakan untuk pemeliharaan kebersihan perorangan seperti mandi dan sikat gigi, serta untuk keperluan

cuci bahan pangan, peralatan makan, dan pakaian. Selain itu Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi dapat digunakan sebagai air baku air minum.

Parameter fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk keperluan Higiene Sanitasi adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Parameter Fisik Air Bersih

No	Parameter	Unit/satuan	Standar Baku Mutu (Kadar Maksimum)
1.	Kekeruhan	NTU	25
2.	Warna	TCU	50
3.	Zat padat terlarut (Total Dissolved Solid)	mg/L	1000
4.	Suhu	°C	Suhu udara \pm 3
5.	Rasa		Tidak berasa
6.	Bau		Tidak berbau

Parameter biologi dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk keperluan Higiene Sanitasi adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Parameter Biologi Air Bersih

No	Parameter	Unit/satuan	Standar Baku Mutu (Kadar Maksimum)
1.	Total Coliform	CFU/100 mL	50
2.	Fecal Coliform	CFU/100 mL	0

Parameter kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk keperluan Higiene Sanitasi adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Parameter Kimia Air Bersih

No	Parameter	Unit/satuan	Standar Baku Mutu (Kadar Maksimum)
Wajib			
1.	pH	mg/L	6,5 – 8,5
2.	Besi	mg/L	1
3.	Fluorida	mg/L	1,5
4.	Kesadahan (CaCO ₃)	mg/L	500

5.	Mangan	mg/L	0,5
6.	Nitrat sebagai N	mg/L	10
7.	Nitrit sebagai N	mg/L	1
8.	Sianida	mg/L	0,1
9.	Detergen	mg/L	0,05
10.	Pestisida total	mg/L	0,1
Tambahan			
1.	Air raksa	mg/L	0,001
2.	Arsen	mg/L	0,05
3.	Kadmium	mg/L	0,005
4.	Kromium (valensi 6)	mg/L	0,05
5.	Selenium	mg/L	0,01
6.	Seng	mg/L	15
7.	Sulfat	mg/L	400
8.	Timbal	mg/L	0,05
9.	Benzena	mg/L	0,01
10.	Zat organik (KmnO ₄)	mg/L	10

2.3. Parameter Air Bersih

2.3.1. Suhu

Suhu adalah suatu besaran yang menunjukkan derajat yang menunjukkan derajat panas dari suatu benda. Suhu dapat diukur dengan mencelupkan termometer ke dalam sampel air, kemudian air raksa / alkohol dalam alat akan menunjukkan suhu sesuai suhu air yang dianalisis.

2.3.2. pH

pH merupakan salah satu faktor yang sangat penting mengingat pH dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba di dalam air. Sebagian besar mikroba di dalam air akan tumbuh dengan baik pada pH 6,0-8,0 pH juga akan menyebabkan perubahan kimiawi di dalam air. Menurut standar kualitas air, pH yang baik yaitu berkisar 6,5-9,2. Apabila pH kecil dari 6,5 atau lebih besar dari 9,2 maka akan menyebabkan korosifitas pada pipa-pipa air yang dibuat dari logam dan dapat

mengakibatkan beberapa senyawa kimia berubah menjadi racun yang dapat mengganggu kesehatan manusia

2.3.3. Daya Hantar Listrik /Konduktivitas

Daya Hantar Listrik (DHL) merupakan kemampuan air untuk menghantarkan arus listrik yang dinyatakan dalam $\mu\text{hos/cm}$ ($\mu\text{S/cm}$). Oleh karena itu, semakin banyak garam – garam terlarut yang dapat terionisasi, semakin tinggi pula nilai DHL. Besarnya nilai DHL bergantung pada adanya ion –ion anorganik, valensi, suhu, serta konsentrasi total maupun relatifnya.

2.3.4. Total Dissolved Solid (TDS)

Tingginya angka total solids merupakan bahan pertimbangan dalam menentukan sesuai atau tidaknya air untuk penggunaan rumah tangga. Air yang baik digunakan untuk keperluan rumah tangga adalah dengan angka total solid di dalam air minum adalah 500-1500 mg/l.

2.3.5. Kekeruhan

Air dikatakan keruh apabila air tersebut mengandung begitu banyak partikel bahan yang tersuspensi sehingga memberikan warna/rupa yang 8 berlumpur dan kotor. Bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan ini meliputi tanah liat, lumpur, bahan organik yang tersebar dan partikel-partikel kecil lain yang tersuspensi.

2.3.6. Logam Fe

Besi adalah metal berwarna putih keperakan, liat dan dapat dibentuk. Di alam didapat sebagai hematit. Di dalam air minum Fe menimbulkan rasa, warna (kuning), pengendapan pada dinding pipa, pertumbuhan bakteri besi dan kekeruhan. Besi dibutuhkan oleh tubuh dalam pembentukan hemoglobin. Di dalam standar kualitas ditetapkan kandungan besi di dalam air sebanyak 0,1 -1,0 mg/l. Jika dalam jumlah besar Fe dapat menyebabkan : Merusak dinding usus. Rasa tidak enak dalam air, pada konsentrasi lebih dari 2 mg/l/ Menimbulkan bau dan warna dalam air.

2.3.7. Logam Cd

Dalam standar kualitas ditetapkan konsentrasi maksimal 0,01 mg/l. Apabila cadmium melebihi standar, maka cadmium tersebut akan terakumulasi dalam jaringan tubuh sehingga mengakibatkan penyakit 11 ginjal, gangguan lambung, kerapuhan tulang, mengurangi hemoglobine darah dan pigmentasi.

2.3.8. Logam Pb

Kandungan logam berat timbal (Pb) dapat mengakibatkan gangguan syaraf, tekanan darah tinggi, cepat marah dan cepat lelah. Logam timbal (Pb) merupakan logam berat dengan konsistensi lunak dan berwarna hitam, dapat meracuni tubuh manusia baik secara akut maupun kronis. Senyawa Pb organik mempunyai daya racun yang lebih kuat dibandingkan dengan senyawa Pb anorganik. Senyawa Pb dapat masuk ke dalam tubuh manusia dengan cara melalui saluran pernafasan, saluran pencernaan makanan maupun kontak langsung dengan kulit.

2.3.9. Fecal Coliform

Kelompok total coliform yang pada umumnya terdapat secara spesifik dalam saluran usus dan feses hewan berdarah panas (warm-blooded animals). Karena sumber dari fecal coliform lebih spesifik daripada sumber kelompok bakteri total coliform, pengujian fecal coliform dianggap sebagai indikasi yang lebih akurat terhadap adanya kontaminasi limbah kotoran hewan atau manusia daripada pengujian total coliform.

Escherichia coli (*E. coli*) adalah spesies utama yang berada dalam kelompok fecal coliform. Dari lima kelompok bakteri umum yang tergabung dalam total coliform, hanya *E.coli* yang pada umumnya tidak ditemukan tumbuh dan berkembang di lingkungan (yang tidak terkontaminasi). Oleh karena itu, *E. coli* dianggap sebagai spesies bakteri coliform terbaik untuk digunakan sebagai indikator terjadinya polusi limbah toilet serta kemungkinan adanya patogen.

2.3.10. Total Coliform

Bakteri yang dapat ditemukan di lingkungan tanah dan air yang telah terpengaruh oleh air permukaan serta limbah pembuangan kotoran manusia dan hewan.

BAB III URAIAN PROSES

3.1. Daftar Pengujian Sampel Air Sumur

Tabel 4. Daftar Pengujian Air Sumur

No.	Parameter	Metode Uji
1.	Suhu	SNI 06-6989.23-2005
2.	pH	Potensiometri menurut SNI 06-6989.11-2004
3.	DHL	Potensiometri menurut SNI 06-6989.1-2004
4.	TDS	Potensiometri
5.	Kekeruhan	Potensiometri menurut SNI 06-6989.25-2005
6.	Fe terlarut	Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-nyala menurut SNI 6989.4-2009
7.	Pb terlarut	Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-nyala menurut SNI 6989.8-2009
8.	Cd terlarut	Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-nyala menurut SNI 6989.16-2009
9.	Fecal Coliform	Membrane Filter Procedure menurut SM 9222 D
10.	Total Coliform	Membrane Filter Procedure menurut SM 9222 B

3.2. Pengujian Suhu (Standar Nasional Indonesia, 06-6989.23, 2005)

A. Prinsip

Air raksa dalam termometer akan memuai atau menyusut sesuai dengan panas air yang diperiksa, sehingga suhu air dapat dibaca pada skala termometer (°C).

B. Alat dan Bahan

1. Termometer air raksa yang mempunyai skala sampai 110 °C.
2. Air limbah (*sample*)

C. Cara Kerja

1. Termometer langsung dicelupkan ke dalam *sample* dan biarkan 2 menit sampai dengan 5 menit sampai termometer menunjukkan nilai stabil

2. Mencatat pembacaan skala thermometer tanpa mengangkat lebih dahulu thermometer dari air.

D. Jaminan Mutu

1. Gunakan alat ukur yang terkalibrasi
2. Dikerjakan oleh analis yang kompeten

E. Pengendalian Mutu

Melakukan kalibrasi termometer dengan termometer standar

3.3. Pengujian pH (Standar Nasional Indonesia, 06-6989.11, 2004)

A. Prinsip

Metode pengukuran pH berdasarkan pengukuran aktifitas ion hidrogen secara potensiometri/elektrometri dengan menggunakan pH meter.

B. Alat dan Bahan

1. pH meter dan perlengkapannya
2. Pengandung gelas / magnetic
3. Gelas piala 250 ml
4. Kertas tissue
5. Timbangan analitik
6. Termometer
7. Larutan penyangga (*buffer*) : 4, 7, 10
8. *Sample* (air limbah)

C. Cara Kerja

❖ Persiapan pengujian

1. Melakukan kalibrasi alat pH meter dengan larutan penyangga
2. Untuk contoh uji yang mempunyai suhu tinggi, kondisikan contoh uji sampai suhu kamar.

❖ Cara pengujian

1. Mengeringkan dengan kertas tisu selanjutnya bilas elektoda dengan air suling
2. Membilas elektoda dengan contoh uji
3. Mencelupkan elektoda kedalam contoh uji sampai pH meter menunjukkan pembacaan tetap

4. Mencatat hasil pembacaan skala/angka pada tampilan pada pH meter.

D. Jaminan Mutu

1. Menggunakan bahan kimia berkualitas pro analisis (pa)
2. Menggunakan alat gelas bebas kontaminan dan terkalibrasi
3. Menggunakan pH meter yang terkalibrasi
4. Dikerjakan oleh analis yang kompeten
5. Melakukan analisis segera atau melakukan analisis di lapangan

E. Pengendalian Mutu

1. Melakukan analisis duplo untuk kontrol ketelitian analisis
2. Membuat kartu kendali (control chart) untuk akurasi analisis dengan CRM

3.4. Pengujian Daya Hantar Listrik (DHL) (Standar Nasional Indonesia, 06-6989.1, 2004)

A. Prinsip

Daya hantar listrik diukur dengan elektroda konduktimeter dengan menggunakan larutan kalium klorida, KCl sebagai larutan baku pada suhu 25 °C.

B. Alat dan Bahan

1. Timbangan analitik
2. Konduktimeter
3. Labu ukur 1000 mL
4. Termometer
5. Gelas piala 100 mL
6. Air suling dengan DHL < 1 $\mu\text{mhos/cm}$.
7. Larutan baku kalium klorida, KCl 0,01 M.

Larutan 0,7456 gr kalium klorida, KCl anhidrat yang sudah dikeringkan pada suhu 110°C selama 2 jam dengan air suling dan encerkan sampai volume 1000 mL. Larutan ini pada suhu 25°C mempunyai daya hantar listrik 1413 $\mu\text{mhos/cm}$.

8. Larutan baku kalium klorida, KCl 0,1 M

Larutan 0,74560 gram kalium klorida, KCl anhidrat yang sudah dikeringkan pada suhu 110⁰C selama 2 jam dengan air suling dan encerkan sampai volume 1000 mL. Larutan ini pada suhu 25⁰C mempunyai daya hantar listrik 12900 μ mhos/cm.

9. Larutan baku kalium klorida, KCl 0,5 M

Larutan 37,2800 gram kalium klorida, KCl anhidrat yang sudah dikeringkan pada suhu 110⁰C selama 2 jam dengan air suling dan encerkan sampai volume 1000 mL. . Larutan ini pada suhu 25⁰C mempunyai daya hantar listrik 58460 μ mhos/cm.

C. Cara Kerja

❖ Kalibrasi Alat

1. Cuci elektroda dengan larutan KCl 0,01 M sebanyak 3 kali
2. Atur suhu larutan KCl 0,01 M pada 25⁰C
3. Celupkan elektroda kedalam larutan KCl 0,01 M
4. Tekan tombol kalibrasi
5. Atur sampai menunjuk angka 1413 μ mhos/cm. (sesuai dengan intruksi kerja alat).

❖ Prosedur

1. Bilas elektroda dengan contoh uji sebanyak 3 kali
2. Celupkan elektroda kedalam contoh uji sampai konduktimeter menunjukkan pembacaan yang tetap
3. Catat hasil pembacaan skala/angka pada tampilan konduktimeter dan catat suhu contoh uji.

D. Jaminan Mutu

1. Gunakan bahan kimia pro analis (pa)
2. Gunakan alat gelas bebas kontaminasi
3. Gunakan alat ukur terkalibrasi
4. Dikerjakan oleh analis yang kompeten

E. Pengendalian Mutu

1. Lakukan analisis duplo untuk kontrol ketelitian analisis
2. Jika nilai RPD lebih besar dari 5% lakukan pengukuran ketiga

3. Rumus “*Relative Percent Different*” (RPD) :

$$\% \text{RPD} = \frac{(X_1 - X_2)}{(X_1 + X_2)/2} \times 100\%$$

Dengan pengertian :

X1 = nilai DHL pada pengukuran pertama

X2 = nilai DHL pada pengukuran kedua

3.5. Pengujian Kekeruhan (Standar Nasional Indonesia, 06-6989.25, 2005)

A. Prinsip

Intensitas cahaya contoh uji yang diserap dan dibiaskan, dibandingkan terhadap intensitas cahaya suspensi baku

B. Alat dan Bahan

1. Nefelometer
2. Gelas piala
3. Botol semprot
4. Pipet volume 5 mL dan 10 mL
5. Neraca analitik
6. Labu ukur 100 mL dan 1000 mL
7. Air suling yang mempunyai daya hantar listrik kurang dari 2 $\mu\text{S}/\text{cm}$
8. Larutan I

Melarutkan 1 gram hidrazin sulfat $(\text{NH}_2)_2\text{H}_2\text{SO}_4$ dengan air suling dan diencerkan menjadi 100 mL dalam labu ukur

9. Larutan II

Melarutkan 10 gram heksa metilen tetramine $((\text{CH}_2)_6\text{N}_4)$ dengan air suling dan diencerkan menjadi 100 mL dalam labu ukur

10. Suspensi induk kekeruhan 4000 NTU

Mencampurkan 5 mL larutan I dan 5 mL larutan II kedalam labu ukur 100 mL. Didiamkan selama 24 jam pada suhu $25^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$.

CATATAN : Suspensi tersebut tahan sampai satu tahun bila disimpan secara baik

11. Suspensi baku kekeruhan 40 NTU

Mengencerkan 10 mL suspensi induk kekeruhan 4000 NTU menjadi 1000 mL dengan air suling.

CATATAN : Siapkan suspensi baku ini setiap kali pengujian

C. Cara Kerja

❖ Kalibrasi nefelometer

1. Mengoptimalkan nefelometer untuk pengujian kekeruhan sesuai petunjuk penggunaan alat.
2. Memasukkan suspensi baku kekeruhan (misalnya 40 NTU) kedalam tabung pada nefelometer. Pasang tutupnya
3. Membiarkan alat menunjukkan nilai pembacaan yang stabil
4. Mencatat nilai kekeruhan contoh yang teramati

❖ Penetapan contoh uji

1. Mencuci tabung nefelometer dengan air suling
2. Mengkocok contoh dan memasukan contoh kedalam tabung pada nefelometer. Memasang tutupnya
3. Membiarkan alat menunjukkan nilai pembacaan yang stabil
4. Mencatat nilai kekeruhan contoh yang teramati

D. Perhitungan

$$\text{Kekeruhan (NTU)} = A \times f_p$$

Dengan pengertian :

A adalah kekeruhan dalam NTU contoh yang diencerkan

Fp adalah faktor pengenceran

E. Jaminan Mutu

1. Menggunakan bahan kimia berkualitas pro analisis (pa)
2. Menggunakan alat gelas bebas kontaminan
3. Menggunakan alat ukur yang terkalibrasi
4. Dikerjakan oleh analis yang kompeten
5. Melakukan analisis dalam jangka waktu yang tidak melampaui waktu penyimpanan maksimum

F. Pengendalian Mutu

1. Melakukan analisis blanko untuk kontrol kontaminasi

2. Melakukan analisis duplo untuk kontrol ketelitian analisis
3. Jika *Replicate Percent Different* (RPD) hasil pengukuran lebih besar atau sama dengan 5% maka dilakukan pengukuran ketiga

3.6. Pengujian TDS (*Total Dissolved Solid*)

A. Prinsip

Metode pengukuran TDS dilakukan dengan memfiltrasi sampel air kemudian filtrat sampel diukur nilai TDS-nya secara potensiometri menggunakan alat multiparameter.

B. Alat dan Bahan

1. Alat ukur TDS (Multiparameter HI 98194)
2. Cawan aluminium
3. Kertas saring
4. Pengaduk magnetik
5. Pompa vacum
6. Penjepit
7. Sampel

C. Cara Kerja

❖ Persiapan contoh uji

Menggunakan wadah gelas atau botol plastik polietilen atau yang setara

❖ Prosedur pengujian

1. Melakukan penyaringan dengan peralatan vacum. Membasahi saringan dengan sedikit air suling
2. Mengaduk contoh uji dengan pengaduk magnetik untuk memperoleh contoh uji yang lebih homogen
3. Memipet contoh uji dengan volume tertentu, pada waktu contoh diaduk dengan pengaduk magnetik
4. Mencuci kertas saring atau saringan dengan 3 x 10 mL air suling. Membiarkan kertas saring kering sempurna dan melanjutkan penyaringan dengan vacum selama 3 menit agar diperoleh penyaringan sempurna. Contoh uji dengan padatan terlarut tinggi memerlukan pencucian tambahan

5. Filtrat hasil penyaringan kemudian dapat diukur nilai TDS nya menggunakan alat multiparameter dengan prinsip potensiometri.

D. Jaminan Mutu

1. Menggunakan bahan kimia berkualitas pro analisis (pa)
2. Menggunakan alat gelas bebas kontaminan dan terkalibrasi
3. Dikerjakan oleh analis yang kompeten
4. Melakukan analisis segera atau melakukan analisis di lapangan

E. Pengendalian Mutu

Penggunaan larutan CRM NaCl yang memiliki nilai TDS yaitu sebesar 491 mg/L.

3.7. Pengujian Kadar Logam Fe Terlarut (Standar Nasional Indonesia, 6989.4, 2009)

A. Prinsip

Analit logam besi dalam nyala udara asetilen diubah menjadi bentuk atomnya, menyerap energi radiasi elektromagnetik yang berasal dari lampu katoda dan besarnya serapan berbanding lurus dengan kadar analit

B. Alat dan Bahan

1. Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) nyala
2. Lampu katoda berongga (Hollow Cathode Lamp, HCL) besi
3. Gelas piala 100 mL dan 250 mL
4. Pipet volumetrik 10 mL dan 50 mL
5. Labu ukur 50 mL, 100 mL dan 1000 mL
6. Erlenmeyer 100 mL
7. Corong gelas
8. Kaca arloji
9. Pemanas listrik
10. Seperangkat alat saring vakum
11. Saringan membran dengan ukuran pori 0,45 μm
12. Timbangan analitik dengan ketelitian 0,0001 g
13. Labu semprot
14. Air bebas mineral
15. Asam nitrat (HNO_3) pekat

16. Larutan standar logam besi (Fe)
17. Gas asetilen (C_2H_2) HP dengan tekanan minimum 100 psi
18. Larutan pengencer HNO_3 0,05 M
Melarutkan 3,5 mL HNO_3 pekat kedalam 1000 mL air bebas mineral dalam gelas piala
19. Larutan pencuci HNO_3 5% (v/v)
Menambahkan 50 mL asam nitrat pekat kedalam 800 mL air bebas mineral dalam gelas piala 1000 mL, lalu menambahkan air bebas mineral hingga 1000 mL dan dihomogenkan.
20. Larutan kalsium
Melarutkan 630 mg kalsium karbonat ($CaCO_3$) dalam 50 mL HCl (1+5). Bila perlu larutan dididihkan untuk menyempurnakan larutan. Mendinginkan dan mengencerkan dengan air bebas mineral hingga 1 liter
21. Udara tekan

C. Cara Kerja

❖ Pengawetan contoh uji

Bila contoh uji tidak dapat langsung diuji, maka contoh uji diawetkan sesuai petunjuk dibawah ini :

Wadah : Botol plastik (Polyethylene) atau botol gelas

Pengawet : Untuk logam terlarut, sampel disaring dengan saringan membran berpori 0,45 mikrometer dan diasamkan dengan HNO_3 hingga pH <2

Lama penyimpanan : 6 bulan

Kondisi penyimpanan : Suhu ruang

❖ Persiapan contoh uji kadar Fe terlarut

Siapkan contoh uji yang telah disaring dengan saringan membran berpori 0,45 μm dan diawetkan. Contoh uji siap diukur

❖ Pembuatan larutan induk logam besi 100 mg Fe/L

1. Timbang $\pm 0,100$ g logam besi masukkan ke dalam labu ukur 1000,0 mL.

2. Tambahkan campuran 10 mL HCl (1+1) dan 3 mL HNO₃ pekat sampai larut (\approx 100 mg Fe/L)
3. Tambahkan 5 mL HNO₃ pekat lalu encerkan dengan air bebas mineral hingga tepat tanda tera kemudian homogenkan
4. Hitung kembali kadar sesungguhnya berdasarkan hasil penimbangan

CATATAN larutan ini dapat dibuat dari larutan standar 1000 mg Fe/L siap pakai

❖ **Pembuatan larutan baku logam besi 10 mg Fe/L**

1. Pipet 10,0 mL larutan induk logam besi 100 mg Fe/L, masukkan ke dalam labu ukur 100,0 mL
2. Tepatkan dengan larutan pengencer sampai tanda tera dan homogenkan

❖ **Pembuatan larutan kerja logam besi (Fe)**

Buat deret larutan kerja dengan 1 (satu) blanko dan minimal 3 (tiga) kadar yang berbeda secara proporsional dan berada pada rentang pengukuran

❖ **Pembuatan kurva kalibrasi dan pengukuran contoh uji**

1. Pembuatan kurva kalibrasi

Kurva kalibrasi dibuat dengan tahapan sebagai berikut :

- a. Operasikan alat dan optimasikan sesuai dengan petunjuk penggunaan alat untuk pengukuran besi

CATATAN 1 : salah satu cara optimasi alat dengan uji sensitifitas

CATATAN 2 : tambahkan matrix modifier (larutan kalsium) dan atau atasi gangguan pengukuran sesuai dengan SSA yang digunakan

- b. Aspirasikan larutan blanko ke dalam SSA-nyala kemudian atur serapan hingga nol
- c. Aspirasikan larutan kerja satu persatu ke dalam SSA-nyala, lalu ukur serapannya pada panjang gelombang 248,3 nm, kemudian catat

- d. Lakukan pembilasan pada selang aspirator dengan larutan pengencer
 - e. Buat kurva kalibrasi dari data pada butir 6.1.c diatas, dan tentukan persamaan garis lurusnya
 - f. Jika koefisien korelasi regresi linier (r) < dari 0,995, periksa kondisi alat dan ulangi langkah pada butir 6.1.b sampai dengan c hingga diperoleh nilai koefisien $r \geq 0,995$
2. Pengukuran contoh uji
- Uji kadar besi dengan tahapan sebagai berikut :
- a. Aspirasikan contoh uji ke dalam SSA-nyala lalu ukur serapannya pada panjang gelombang 248,3 nm. Bila diperlukan, lakukan pengenceran.
CATATAN 1 : Bila hasil pengukuran untuk timbal terlarut diluar kisaran pengukuran, maka lakukan pengenceran dan ulangi langkah 1
CATATAN 2 : Bila hasil pengukuran untuk timbal total diluar kisaran pengukuran, maka lakukan pengenceran dan ulangi langkah 2
 - b. Catat hasil pengukuran

D. Perhitungan

Kadar logam besi (Fe) :

$$\text{Fe (mg/L)} = C \times \text{fp}$$

Keterangan :

C adalah kadar yang didapat dari hasil pengukuran, dinyatakan dalam miligram per liter (mg/L)

fp adalah faktor pengenceran

E. Jaminan Mutu

1. Gunakan bahan kimia pro analisis (p.a)
2. Gunakan alat gelas bahan kontaminasi
3. Gunakan alat ukur yang terkalibrasi
4. Dikerjakan oleh analis yang kompeten

5. Lakukan analisis dalam jangka waktu yang tidak melampaui waktu penyimpanan maksimum

F. Pengendalian Mutu

1. Koefisien korelasi regresi linier (r) lebih besar atau sama dengan 0,995 dengan intersepsi lebih kecil atau sama dengan batas deteksi
2. Lakukan analisis blanko dengan frekuensi 5% - 10% per batch (satu seri pengukuran) atau minimal 1 kali untuk jumlah contoh uji kurang dari 10 sebagai kontrol kontaminasi
3. Lakukan analisis duplo dengan frekuensi 5%-10% per satu seri pengukuran atau minimal 1 kali untuk jumlah contoh uji kurang dari 10 sebagai kontrol ketelitian analisis. Jika Perbedaan Persen Relative (Relative Percent Difference, RPD) lebih besar dari 10 % maka dilakukan pengukuran selanjutnya hingga diperoleh nilai RPD kurang dari atau sama dengan 10%.

$$\% \text{ RPD} = \left| \frac{\text{hasil pengukuran} - \text{duplikat pengukuran}}{(\text{hasil pengukuran} + \text{duplikat pengukuran})/2} \right| \times 100 \%$$

4. Lakukan kontrol akurasi dengan spike matrix atau salah satu standar kerja dengan frekuensi 5% - 10% per satu seri pengukuran atau minimal 1 kali untuk jumlah contoh uji kurang dari 10. Kisaran persen temu balik untuk spike matrix adalah 85%- 115% dan untuk standar kerja 90%-110%.

Persen temu balik (% recovery, %R)

$$\% \text{ R} = \left(\frac{A-B}{C} \right) \times 100 \%$$

Keterangan :

A adalah kadar contoh uji yang diperkaya (spike), dinyatakan dalam miligram per liter (mg/L)

B adalah contoh uji, dinyatakan dalam miligram per liter (mg/L)

C adalah kadar standar yang ditambahkan (target value), dinyatakan dalam miligram per liter (mg/L)

CATATAN 1 : Volume spike matrix yang ditambahkan maksimal 5% dari volume contoh uji

CATATAN 2 : Hasil akhir kadar contoh uji yang diperkaya (spike matrix) berkisar 2 kali kadar contoh uji. Kadar contoh uji yang sudah diperkaya berada pada kisaran rentang pengukuran.

3.8. Pengujian Logam Pb Terlarut (Standar Nasional Indonesia, 6989.8, 2009)

A. Prinsip

Analit logam timbal dalam nyala udara-asetilen diubah menjadi bentuk atomnya, menyerap energi radiasi elektromagnetik yang berasal dari lampu katoda dan besarnya serapan berbanding lurus dengan kadar analit.

B. Alat dan Bahan

1. Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)-nyala
2. Lampu katoda berongga (Hollow Cathode Lamp, HCl) timbal
3. Gelas piala 100 mL dan 250 mL
4. Pipa volumetrik pipet volumetrik 10,0 mL dan 50 mL
5. Labu ukur 50,0 mL; 100,0 mL dan 1000,0 mL
6. Erlenmeyer 100 mL
7. Corong gelas
8. Kaca arloji
9. Pemanas listrik
10. Seperangkat alat saring vakum
11. Saringan membran dengan ukuran pori 0,45 μm
12. Timbangan analitik dengan ketelitian 0,0001 gram dan
13. Labu semprot
14. Air bebas mineral
15. Asam nitrat (HNO_3) pekat p.a
16. Logam timbal (Pb) dengan kemurnian minimum 99,5%
17. Gas asetilen (C_2H_2) HP dengan tekanan minimum 100 psi
18. Larutan pengencer HNO_3 0,05 M

Larutkan 3,5 mL HNO_3 pekat ke dalam 1000 mL air bebas mineral dalam gelas piala.

19. Larutan pencuci HNO₃ 5%(v/v)

Tambahkan 50 mL asam nitrat pekat ke dalam 800 mL air bebas mineral dalam gelas piala 1000 mL, lalu tambahkan air bebas mineral hingga 1000 mL dan homogenkan.

20. Larutan Kalsium

Larutkan 630 mg kalsium karbonat (CaCO₃) dalam 50 mL HCl (1+5). Bila perlu larutan dididihkan untuk menyempurnakan larutan. Dinginkan dan encerkan dengan air bebas mineral hingga 1 liter

21. Udara tekan

C. Cara Kerja

❖ **Persiapan contoh uji timbal terlarut**

Siapkan contoh uji yang telah disaring dengan saringan membran berpori 0,45 µm dan diawetkan. Contoh uji siap diukur

❖ **Pembuatan larutan baku logam**

1. Timbang ± 0,16 g Pb(NO₃)₂ masukkan ke dalam labu ukur 1000,0 mL. Tambahkan sedikit HNO₃ 1:1 (≈100 mg Pb/L)
2. Tambahkan 10 mL HNO₃ pekat dan air bebas mineral hingga tepat tanda tera kemudian homogenkan
3. Hitung kembali kadar sesungguhnya berdasarkan hasil penimbangan

❖ **Pembuatan larutan baku logam timbal 10 mg Pb/L**

1. Pipet 10,0 mL larutan induk 100 mg/L, masukkan ke dalam labu ukur 100,0 mL
2. Tepatkan dengan larutan pengencer sampai tanda tera dan homogenkan

❖ **Pembuatan larutan kerja logam timbal (Pb)**

Buat deret larutan kerja dengan 1 (satu) blanko dan minimal 3 (tiga) kadar yang berbeda secara proporsional dan berada pada rentang pengukuran

❖ Pembuatan kurva kalibrasi dan pengukuran contoh uji

1. Pembuatan kurva kalibrasi

Kurva kalibrasi dibuat dengan tahapan sebagai berikut :

- a. Operasikan alat dan optimasikan sesuai dengan petunjuk penggunaan alat untuk pengukuran timbal

CATATAN 1 : salah satu cara optimasi alat dengan uji sensitifitas

CATATAN 2 : tambahkan matrix modifier (larutan kalsium) dan atau atasi gangguan pengukuran sesuai dengan SSA yang digunakan

- b. Aspirasikan larutan blanko ke dalam SSA-nyala kemudian atur serapan hingga nol
- c. Aspirasikan larutan kerja satu persatu ke dalam SSA-nyala, lalu ukur serapannya pada panjang gelombang 283,3 nm atau 217,0 nm kemudian catat
- d. Lakukan pembilasan pada selang aspirator dengan larutan pengencer
- e. Buat kurva kalibrasi dari data pada butir 6.1.c diatas, dan tentukan persamaan garis lurusnya
- f. Jika koefisien korelasi regresi linier (r) < dari 0,995, periksa kondisi alat dan ulangi langkah pada butir 6.1.b sampai dengan c hingga diperoleh nilai koefisien $r \geq 0,0995$

2. Pengukuran contoh uji

Uji kadar timbal dengan tahapan sebagai berikut :

- a. Aspirasikan contoh uji ke dalam SSA-nyala lalu ukur serapannya pada panjang gelombang 283,3 nm atau 217,0 nm. Bila diperlukan, lakukan pengenceran.

CATATAN 1 : Bila hasil pengukuran untuk timbal terlarut diluar kisaran pengukuran, maka lakukan pengenceran dan ulangi langkah 1

CATATAN 2 : Bila hasil pengukuran untuk timbal total diluar kisaran pengukuran, maka lakukan pengenceran dan ulangi langkah 2

b. Catat hasil pengukuran

D. Perhitungan

Kadar logam timbal (Pb)

$$\text{Pb (mg/L)} = C \times fp$$

Keterangan :

C adalah kadar yang didapat dari hasil pengukuran, dinyatakan dalam miligram per liter (mg/L)

fp adalah faktor pengenceran

E. Jaminan Mutu

1. Gunakan bahan kimia pro analisis (p.a)
2. Gunakan alat gelas bahan kontaminasi
3. Gunakan alat ukur yang terkalibrasi
4. Dikerjakan oleh analis yang kompeten
5. Lakukan analisis dalam jangka waktu yang tidak melampaui waktu penyimpanan maksimum

F. Pengendalian Mutu

1. Koefisien korelasi regresi linier (r) lebih besar atau sama dengan 0,995 dengan intersepsi lebih kecil atau sama dengan batas deteksi
2. Lakukan analisis blanko dengan frekuensi 5% - 10% per batch (satu seri pengukuran) atau minimal 1 kali untuk jumlah contoh uji kurang dari 10 sebagai kontrol kontaminasi
3. Lakukan analisis duplo dengan frekuensi 5%-10% per satu seri pengukuran atau minimal 1 kali untuk jumlah contoh uji kurang dari 10 sebagai kontrol ketelitian analisis. Jika Perbedaan Persen Relative (Relative Percent Difference, RPD) lebih besar dari 10 % maka dilakukan pengukuran selanjutnya hingga diperoleh nilai RPD kurang dari atau sama dengan 10%.

$$\% \text{ RPD} = \left| \frac{\text{hasil pengukuran} - \text{duplikat pengukuran}}{(\text{hasil pengukuran} + \text{duplikat pengukuran})/2} \right| \times 100 \%$$

4. Lakukan kontrol akurasi dengan spike matrix atau salah satu standar kerja dengan frekuensi 5% - 10% per satu seri pengukuran atau minimal 1 kali untuk jumlah contoh uji kurang dari 10. Kisaran persen

temu balik untuk spike matrix adalah 85% - 115% dan untuk standar kerja 90%-110%.

Persentase temu balik (% recovery, %R)

$$\% R = \left(\frac{A-B}{C} \right) \times 100 \%$$

Keterangan :

A adalah kadar contoh uji yang diperkaya (spike), dinyatakan dalam miligram per liter (mg/L)

B adalah contoh uji, dinyatakan dalam miligram per liter (mg/L)

C adalah kadar standar yang ditambahkan (target value), dinyatakan dalam miligram per liter (mg/L)

CATATAN 1 : Volume spike matrix yang ditambahkan maksimal 5% dari volume contoh uji

CATATAN 2 : Hasil akhir kadar contoh uji yang diperkaya (spike matrix) berkisar 2 kali kadar contoh uji. Kadar contoh uji yang sudah diperkaya berada pada kisaran rentang pengukuran.

3.9. Pengujian Logam Cd Terlarut (Standar Nasional Indonesia, 6989.16, 2009)

A. Prinsip

Analit logam kadmium dalam nyala udara-asetilen diubah menjadi bentuk atomnya, menyerap energi radiasi elektromagnetik yang berasal dari lampu katoda dan besarnya serapan berbanding lurus dengan kadar analit.

B. Alat dan Bahan

1. Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)-nyala
2. Lampu katoda berongga (Hollow Cathode Lamp, HCl) kadmium
3. Gelas piala 100 mL dan 250 mL
4. Pipa volumetrik pipet volumetrik 10,0 mL dan 50 mL
5. Labu ukur 50,0 mL; 100,0 mL dan 1000,0 mL
6. Erlenmeyer 100 mL
7. Corong gelas
8. Kaca arloji
9. Pemanas listrik

10. Seperangkat alat saring vakum
11. Saringan membran dengan ukuran pori 0,45 μm
12. Timbangan analitik dengan ketelitian 0,0001 gram dan
13. Labu semprot
14. Air bebas mineral
15. Asam nitrat (HNO_3) pekat p.a
16. Logam kadmium (Cd) dengan kemurnian minimum 99,5%
17. Gas asetilen (C_2H_2) HP dengan tekanan minimum 100 psi
18. Larutan pengencer HNO_3 0,05 M
Larutkan 3,5 mL HNO_3 pekat ke dalam 1000 mL air bebas mineral dalam gelas piala.
19. Larutan pencuci HNO_3 5%(v/v)
Tambahkan 50 mL asam nitrat pekat ke dalam 800 mL air bebas mineral dalam gelas piala 1000 mL, lalu tambahkan air bebas mineral hingga 1000 mL dan homogenkan.
20. Udara tekan HP atau udara tekan dari kompresor

C. Cara Kerja

❖ **Persiapan contoh uji kadmium terlarut**

Siapkan contoh uji yang telah disaring dengan saringan membran berpori 0,45 μm dan diawetkan. Contoh uji siap diukur

❖ **Pembuatan larutan induk logam kadmium 100 mg Cd/L**

1. Timbang $\pm 0,100$ g logam kadmium masukkan ke dalam labu ukur 1000,0 mL. Tambahkan 4 mL HNO_3 pekat sampai larut (≈ 100 mg Pb/L)
2. Tambahkan 8 mL HNO_3 pekat dan air bebas mineral hingga tepat tanda tera kemudian homogenkan
3. Hitung kembali kadar kadmium berdasarkan hasil penimbangan
CATATAN Larutan ini dapat dibuat dari larutan standar 1000 mg Cd/L siap pakai

❖ **Pembuatan larutan baku logam timbal 10 mg Pb/L**

1. Pipet 10,0 mL larutan induk 100 mg Cd/L, masukkan ke dalam labu ukur 100,0 mL

2. Tepatkan dengan larutan pengencer sampai tanda tera dan homogenkan

❖ **Pembuatan larutan kerja logam kadmium (Cd)**

Buat deret larutan kerja dengan 1 (satu) blanko dan minimal 3 (tiga) kadar yang berbeda secara proporsional dan berada pada rentang pengukuran

❖ **Pembuatan kurva kalibrasi dan pengukuran contoh uji**

1. Pembuatan kurva kalibrasi

Kurva kalibrasi dibuat dengan tahapan sebagai berikut :

- a. Operasikan alat dan optimasikan sesuai dengan petunjuk penggunaan alat untuk pengukuran kadmium

CATATAN 1 : salah satu cara optimasi alat dengan uji sensitifitas

CATATAN 2 : tambahkan matrix modifier dan atau atasi gangguan pengukuran sesuai dengan SSA yang digunakan

- b. Aspirasikan larutan blanko ke dalam SSA-nyala kemudian atur serapan hingga nol
- c. Aspirasikan larutan kerja satu persatu ke dalam SSA-nyala, lalu ukur serapannya pada panjang gelombang 228,8 nm kemudian catat
- d. Lakukan pembilasan pada selang aspirator dengan larutan pengencer
- e. Buat kurva kalibrasi dari data pada butir 6.1.c diatas, dan tentukan persamaan garis lurusnya
- f. Jika koefisien korelasi regresi linier (r) < dari 0,995, periksa kondisi alat dan ulangi langkah pada butir 6.1.b sampai dengan c hingga diperoleh nilai koefisien $r \geq 0,995$

2. Pengukuran contoh uji

Uji kadar kadmium dengan tahapan sebagai berikut :

- a. Aspirasikan contoh uji ke dalam SSA-nyala lalu ukur serapannya pada panjang gelombang 228,8 nm. Bila diperlukan, lakukan pengenceran.

b. Catat hasil pengukuran

D. Perhitungan

Kadar logam kadmium (Cd)

$$\text{Cd (mg/L)} = C \times fp$$

Keterangan :

C adalah kadar yang didapat dari hasil pengukuran, dinyatakan dalam miligram per liter (mg/L)

fp adalah faktor pengenceran

E. Jaminan Mutu

1. Gunakan bahan kimia pro analisis (p.a)
2. Gunakan alat gelas bahan kontaminasi
3. Gunakan alat ukur yang terkalibrasi
4. Dikerjakan oleh analis yang kompeten
5. Lakukan analisis dalam jangka waktu yang tidak melampaui waktu penyimpanan maksimum

F. Pengendalian Mutu

1. Koefisien korelasi regresi linier (r) lebih besar atau sama dengan 0,995 dengan intersepsi lebih kecil atau sama dengan batas deteksi
2. Lakukan analisis blanko dengan frekuensi 5% - 10% per batch (satu seri pengukuran) atau minimal 1 kali untuk jumlah contoh uji kurang dari 10 sebagai kontrol kontaminasi
3. Lakukan analisis duplo dengan frekuensi 5%-10% per satu seri pengukuran atau minimal 1 kali untuk jumlah contoh uji kurang dari 10 sebagai kontrol ketelitian analisis. Jika Perbedaan Persen Relative (Relative Percent Difference, RPD) lebih besar dari 10 % maka dilakukan pengukuran selanjutnya hingga diperoleh nilai RPD kurang dari atau sama dengan 10%.

$$\% \text{ RPD} = \left| \frac{\text{hasil pengukuran} - \text{duplikat pengukuran}}{(\text{hasil pengukuran} + \text{duplikat pengukuran})/2} \right| \times 100 \%$$

4. Lakukan kontrol akurasi dengan spike matrix atau salah satu standar kerja dengan frekuensi 5% - 10% per satu seri pengukuran atau minimal 1 kali untuk jumlah contoh uji kurang dari 10. Kisaran persen temu

balik untuk spike matrix adalah 85%- 115% dan untuk standar kerja 90%-110%.

Persen temu balik (% recovery, %R)

$$\% R = \left(\frac{A-B}{C} \right) \times 100 \%$$

Keterangan :

A adalah kadar contoh uji yang diperkaya (spike), dinyatakan dalam miligram per liter (mg/L)

B adalah contoh uji, dinyatakan dalam miligram per liter (mg/L)

C adalah kadar standar yang ditambahkan (target value), dinyatakan dalam miligram per liter (mg/L)

CATATAN 1 : Volume spike matrix yang ditambahkan maksimal 5% dari volume contoh uji

CATATAN 2 : Hasil akhir kadar contoh uji yang diperkaya (spike matrix) berkisar 2 kali kadar contoh uji. Kadar contoh uji yang sudah diperkaya berada pada kisaran rentang pengukuran.

5. Standar ini telah melalui uji banding metode dengan peserta 10 laboratorium pada kadar 1 mg Cd/L dengan tingkat presisi (%RSD) 6,90 % dan akurasi (bias metode) 1,25 %.

3.10. Pengujian Total Coliform (Standar Methods, 9222 B)

A. Prinsip

Sampel air difiltrasi menggunakan membran filter dimana filter mengandung perangkap mikroba yang merupakan produk akhir yang diinginkan. Setelah proses filtrasi, membran filter ditempatkan di sebuah cawan petri yang mengandung media M-Endo agar Les. Setelah inkubasi, koloni total coliform dapat dihitung dengan coloni counter.

B. Alat dan Bahan

1. Cawan petri
2. Pipet ukur 5 mL dan 10 mL
3. Mikropipet
4. Labu ukur 50 mL dan 100 mL
5. Beaker glass 100 mL

6. Filtrasi set (membrane filter, gelas mikro funnel, filter funnel, vacuum pump).
7. Pinset
8. Inkubator
9. Laminair air flow
10. Neraca analitik
11. Spatula
12. Gelas arloji
13. Hot plate
14. Termometer
15. Batang pengaduk
16. Bola hisap
17. M-Endo agar Les
18. Etanol 95%
19. Alkohol
20. Kapas/tissue
21. Aquabidest
22. Kertas saring 0,45 μm

C. Cara Kerja

❖ Pembuatan Media M-Endo Agar Les

1. Alat yang akan digunakan disterilisasi menggunakan autoklaf dengan pengaturan suhu 121 °C dan waktu 15 menit
2. Menimbang M-Endo Agar Les sebesar 2,552 gram
3. Mencampurkan M-Endo Agar Les dengan aquabidest 49 mL kemudian diaduk dan dipanaskan sampai mendidih.
4. Menunggu sampai dingin kira-kira sampai suhu 40 °C – 50 °C kemudian diberi etanol 95% sebanyak 1 mL
5. Mensterilkan meja preparasi dengan alkohol dan tangan (sudah memakai handglove) disemprot dengan alkohol 70% kemudian menyalakan bunsen burner.
6. Cawan petri dikeluarkan dari pembungkus dan dipanaskan sisi sampingnya menggunakan bunsen burner

7. Memasukan 10 mL M-Endo Agar Les ke cawan petri
8. Cawan petri dipanaskan kembali sisi sampingnya
9. Cawan petri dimasukan kembali kedalam pembungkus
10. Media yang sudah jadi dapat disimpan dalam refrigerator

Catatan 1 : Media bisa disimpan dalam waktu maksimal 2 minggu

Catatan 2 : Pembuatan media diatas dalam volume 50 mL

❖ **Persiapan Pengujian**

1. Meja kerja Laminar Air Flow disemprot dengan alkohol 70%
2. Bahan dan alat yang akan digunakan dimasukan kedalam Laminar Air Flow

Catatan : Bahan dan alat tersebut meliputi media, pinset, Buchner, filter funnel, membran filter, tissue, alkohol 70%. Alat-alat yang digunakan disemprot dengan alkohol 70% terlebih dahulu sebelum disterilkan dengan Laminar Air Flow.

3. Laminar Air Flow dinyalakan dengan membuka saklar on/off
4. Saklar tombol blower dihidupkan untuk menghisap udara luar dan disaring agar udara yang mengalir didalam Laminar Air Flow bebas dari partikel debu. Dan blower dihidupkan selama kita bekerja di Laminar Air Flow dan baru akan dimatikan setelah proses kerja selesai.
5. Saklar lampu UV juga dihidupkan dan ditunggu selama 1 jam. Setelah selesai lampu UV dimatikan
6. Menyalakan lampu dalam Laminar Air Flow
7. Laminar Air Flow siap digunakan

❖ **Pengujian sampel**

1. Preparasi sampel

Sampel diencerkan sesuai ketentuan berikut :

Tabel 5. Daftar Pengenceran Sampel Untuk Pengujian Total Coliform

Volume (x) to be filtered mL								
Water Source	100	50	10	1	0,1	0,01	0,001	0,0001
Drinking water	x							
Swimming poola	x							

Wells, springs	x	x	x					
Lake, reservoirs	x	x	x					
Water supply intake			x	x	x			
Bathing beaches			x	x	x			
River water				x	x	x	x	
Chlorinated sewage				x	x	x		
Raw sewage					x	x	x	x

2. Penutup Laminar Air Flow dibuka sebatas area pandang. Lampu flourecent dan blower dinyalakan
3. Tangan (yang sudah memakai handglove) disemprot dengan alkohol 70%
Catatan : keluar masuknya tangan dari Laminar Air Flow diminimalisir
4. Menyusun Filtrasion Set
5. Gelas mikro funnel dipasang di filtrasion set dan diisi aquadest 100 mL
6. Vakum pump dihidupkan hingga aquades pada gelas mikro funnel habis. Setelah selesai gelas mikro funnel dilepas.
7. Permukaan mikro funnel disemprot dengan alkohol dan diusap dengan tissue
8. Membran filter dipasang pada mikro funnel. Kemudian gelas mikro funnel baru dipasang pada mikro funnel dan diisi sampel
9. Vacuum pump dihidupkan hingga sampel pada mikro funnel habis, setelah selesai gelas mikro funnel dilepas.
10. Media dikeluarkan dari kertas pembungkus dan dipanaskan sisi sampingnya dengan bunsen burner
11. Membran filter diletakan diatas media M-Endo Les Agar dengan pinset steril. Lalu media ditutup, sisi sampingnya dipanaskan kembali dengan bunsen burner dan dimasukkan kembali ke pembungkus.
Catatan : Ketika membran filter diletakan di media, dipastikan tidak ada gelembung yang terjebak.
12. Step k-o diulangi untuk sampel yang lain

13. Media berisi sampel diinkubasi di oven dalam suhu 35 °C selama 20 – 24 jam
14. Setelah 20 – 24 jam terbentuk koloni coliform berwarna pink dengan permukaan berkilau/metalik, pink, merah, pink pucat, bening.
15. Koloni coliform dihitung dengan colony counter
16. Hasil perhitungan dicatat dan dimasukkan ke rumus.

D. Perhitungan/Pernyataan Hasil

1. Jumlah koloni tidak melebihi 200 CPU untuk semua jenis membran menggunakan rumus dibawah ini :

$$\frac{CFU}{100} \text{ mL} = \frac{\text{Colonies counted} \times 100}{\text{mL filtered}}$$

2. Untuk sampel air minum, jika tidak ada koloni coliform total diamati, kemudian melaporkan jumlah coliform koloni dihitung sebagai :
< 1 CPU/100mL
3. Untuk sampel air yang tidak dapat dipotret, jika 10 mL , 0,1 mL, dan 0,01 mL bagian diperiksa dan semua jumlahnya 0, lalu hitung jumlah coliform per 100 mL yang telah dilaporkan sebagai berikut :
 $1/10 \times 100 = < 10 \text{ CPU}/100 \text{ mL}$

E. Jaminan Mutu

1. Gunakan bahan kimia pro analis (pa)
2. Gunakan alat gelas bebas kontaminasi dan steril
3. Gunakan alat ukur terkalibrasi atau terverifikasi
4. Dikerjakan oleh analis yang kompeten

F. Pengendalian Mutu

Perbedaan antara % RPD tidak lebih dari 10%, rumus perhitungan %RPD adalah sebagai berikut :

$$\%RPD = \frac{(\text{hasil pengukuran} - \text{duplikat pengukuran})}{(\text{hasil pengukuran} + \text{duplikat pengukuran})/2} \times 100\%$$

3.11. Pengujian Fecal Coliform (Standar Methods, 9222 D)

A. Prinsip

Sampel air difiltrasi menggunakan membran filter dimana filter mengandung perangkat mikroba yang merupakan produk akhir yang diinginkan. Setelah proses filtrasi, membran filter ditempatkan di sebuah cawan petri yang mengandung media M-FC Agar Base. Setelah inkubasi, koloni fecal coliform dapat dihitung dengan coloni counter.

B. Alat dan Bahan

1. Cawan petri
2. Pipet ukur 5 mL dan 10 mL
3. Mikropipet
4. Labu ukur 50 mL dan 100 mL
5. Beaker glass 100 mL
6. Filtration set (membrane filter, gelas mikro funnel, filter funnel, vaccum pump).
7. Pinset
8. Inkubator
9. Laminair air flow
10. Neraca analitik
11. Spatula
12. Gelas arloji
13. Hot plate
14. Termometer
15. Batang pengaduk
16. Bola hisap
17. M-FC Agar Base
18. NaOH 0,2 N
Menimbang 0,2 gram NaOH dan melarutkannya dengan aquabidest sampai 25 mL
19. Rosolic Acid 1%
Melarutkan 0,1 gram rosolic acid dengan larutan NaOH 0,2 N 10 mL
20. Alkohol
21. Kapas/tissue

22. Aquabidest
23. Kertas saring 0,45 μm

C. Cara Kerja

❖ Pembuatan Media M-FC Agar Base

1. Alat yang akan digunakan disterilisasi menggunakan autoklaf dengan pengaturan suhu 121 °C dan waktu 15 menit
2. Menimbang M-FC Agar Base sebesar 2,65 gram
3. Mengambil Rosolic Acid 1% sebanyak 0,5 mL dicampur dengan aquabidest di labu ukur 50 mL
4. Menuangkan M-FC Agar Base pada beaker glass dan campur dengan rosolic acid (point 3) kemudian dipanaskan sampai mendidih.
5. Mensterilkan meja preparasi dengan alkohol dan tangan (sudah memakai handglove) disemprot dengan alkohol 70% kemudian menyalakan bunsen burner.
6. Cawan petri dikeluarkan dari pembungkus dan dipanaskan sisi sampingnya menggunakan bunsen burner
7. Memasukan 10 mL M-FC Agar Base ke cawan petri
8. Cawan petri dipanaskan kembali sisi sampingnya
9. Cawan petri dimasukan kembali kedalam pembungkus
10. Media yang sudah jadi dapat disimpan dalam refrigerator

Catatan 1 : Media bisa disimpan dalam waktu maksimal 2 minggu

Catatan 2 : Pembuatan media diatas dalam volume 50 mL

❖ Persiapan Pengujian

1. Meja kerja Laminar Air Flow disemprot dengan alkohol 70%
2. Bahan dan alat yang akan digunakan dimasukan kedalam Laminar Air Flow

Catatan : Bahan dan alat tersebut meliputi media, pinset, Buchner, filter funnel, membran filter, tissue, alkohol 70%. Alat-alat yang digunakan disemprot dengan alkohol 70% terlebih dahulu sebelum disterilkan dengan Laminar Air Flow.

3. Laminar Air Flow dinyalakan dengan membuka saklar on/off

4. Saklar tombol blower dihidupkan untuk menghisap udara luar dan disaring agar udara yang mengalir didalam Laminar Air Flow bebas dari partikel debu. Dan blower dihidupkan selama kita bekerja di Laminar Air Flow dan baru akan dimatikan setelah proses kerja selesai.
5. Saklar lampu UV juga dihidupkan dan ditunggu selama 1 jam. Setelah selesai lampu UV dimatikan
6. Menyalakan lampu dalam Laminar Air Flow
7. Laminar Air Flow siap digunakan

❖ **Pengujian sampel**

1. Preparasi sampel

Sampel diencerkan sesuai ketentuan berikut :

Tabel 6. Daftar Pengenceran Sampel Untuk Pengujian Fecal Coliform

Volume (x) to be filtered mL								
Water Source	100	50	10	1	0,1	0,01	0,001	0,0001
Lake, reservoirs	x	x						
Wells, springs	x	x						
Water supply intake		x	x	x				
Natural bathing waters		x	x	x				
Sewage treatment plant			x	x	x			
Farm ponds, river				x	x	x		
Stormwater runoff				x	x	x		
Raw municipal sewage					x	x	x	
Feedlot runoff					x	x	x	
Sewage sludge						x	x	x

2. Penutup Laminar Air Flow dibuka sebatas area pandang. Lampu flourecent dan blower dinyalakan

3. Tangan (yang sudah memakai handglove) disemprot dengan alkohol 70%
Catatan : keluar masuknya tangan dari Laminar Air Flow diminimalisir
4. Menyusun Filtration Set
5. Gelas mikro funnel dipasang di filtrasion set dan diisi aquadest 100 mL
6. Vakum pump dihidupkan hingga aquades pada gelas mikro funnel habis. Setelah selesai gelas mikro funnel dilepas.
7. Permukaan mikro funnel disemprot dengan alkohol dan diusap dengan tissue
8. Membran filter dipasang pada mikro funnel. Kemudian gelas mikro funnel baru dipasang pada mikro funnel dan diisi sampel
9. Vacum pump dihidupkan hingga sampel pada mikro funnel habis, setelah selesai gelas mikro funnel dilepas.
10. Media dikeluarkan dari kertas pembungkus dan dipanaskan sisi sampingnya dengan bunsen burner
11. Membran filter diletakan diatas media FC Agar dengan pinset steril. Lalu media ditutup, sisi sampingnya dipanaskan kembali dengan bunsen burner dan dimasukkan kembali ke pembungkus.
Catatan : Ketika membran filter diletakan di media, dipastikan tidak ada gelembung yang terjebak.
12. Step k-o diulangi untuk sampel yang lain
13. Media berisi sampel diinkubasi di oven dalam suhu 35 °C selama 20 – 24 jam
14. Setelah 20 – 24 jam terbentuk koloni coliform berwarna biru
15. Koloni coliform dihitung dengan colony counter
16. Hasil perhitungan dicatat dan dimasukkan ke rumus.

D. Perhitungan/Pernyataan Hasil

1. Jumlah koloni tidak melebihi 200 CPU untuk semua jenis membran menggunakan rumus dibawah ini :

$$\frac{CFU}{100} \text{ mL} = \frac{\text{Colonies counted} \times 100}{\text{mL filtered}}$$

2. Jika lebih dari satu media agar berada dalam kisaran ideal, rata-rata dihitung dan dilaporkan sebagai CFU/100 mL
3. Jika semua media agar memiliki 0 koloni: laporkan volume tertinggi disaring sebagai < (1x faktor pengenceran)
4. Jika jumlah koloni coliform tinja melebihi 200 pada media agar, atau jika koloni tidak cukup berbeda untuk dihitung secara akurat, laporkan hasilnya sebagai “terlalu banyak untuk dihitung” (TNTC) atau “konfluen”.

E. Jaminan Mutu

1. Gunakan bahan kimia pro analis (pa)
2. Gunakan alat gelas bebas kontaminasi dan steril
3. Gunakan alat ukur terkalibrasi atau terverifikasi
4. Dikerjakan oleh analis yang kompeten

F. Pengendalian Mutu

Perbedaan antara % RPD tidak lebih dari 10%, rumus perhitungan %RPD adalah sebagai berikut :

$$\%RPD = \frac{(\text{hasil pengukuran} - \text{duplikat pengukuran})}{(\text{hasil pengukuran} + \text{duplikat pengukuran})/2} \times 100\%$$

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tabel Hasil Pengamatan Pengujian Sampel Air Sumur

Tabel 7. Tabel Hasil Uji Air Sumur

No.	Parameter	Satuan	Hasil Analisa	Standar Baku Mutu	Keterangan
1.	Suhu	°C	27,12	Suhu udara ± 3	Memenuhi
2.	pH	-	7,14	6,5 – 8,5	Memenuhi
3.	Konduktivitas/ DHL	µS/cm	505	-	-
4.	TDS	mg/L	209	1000	Memenuhi
5.	Pb terlarut	mg/L	< 0,014	0,05	Memenuhi
6.	Cd terlarut	mg/L	< 0,004	0,005	Memenuhi
7.	Fe terlarut	mg/L	0,188	1	Memenuhi
8.	Kekeruhan	NTU	0,46	25	Memenuhi
9.	Total Coliform	Total Coliform /100 mL	2×10^3	50	Melebihi
10.	Fecal Coliform	CFU/100 mL	1×10^3	0	Melebihi

PERMENKES RI No. 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua Dan Pemandian Umum

4.2 Pembahasan

Tujuan dari pengujian sampel air sumur kali ini adalah untuk mengetahui kualitas air sumur yang digunakan sehari-hari berdasarkan pada parameter-parameter air bersih. Dalam hal ini air sumur termasuk dalam air bersih dan oleh sebab itu hasil uji nanti dibandingkan dengan standar mutu air bersih menurut PERMENKES RI No. 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua Dan Pemandian Umum

dalam hal ini bagian keperluan Higiene Sanitasi. Terdapat 10 parameter yang dianalisis yaitu suhu, pH, DHL, TDS, kekeruhan, Fe terlarut, Pb terlarut, Cd terlarut, Fecal Coliform dan Total Coliform. Masing-masing parameter tersebut diuji berdasarkan metode uji (SNI) yang diterapkan di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo.

Pengujian yang pertama adalah pengujian suhu. Pengujian suhu dilakukan berdasarkan SNI 06-6989.23-2005 tentang cara uji suhu dengan termometer. Termometer yang digunakan adalah termometer air raksa yang terkalibrasi. Nilai suhu yang terbaca di termometer kemudian dikonversi dengan melihat tabel faktor koreksi suhu. Berdasarkan hasil uji diperoleh data suhu sampel yaitu 27,12 °C. Hasil tersebut memenuhi syarat mutu air bersih menurut PERMENKES RI Nomor 32 Tahun 2017 yaitu Suhu udara ± 3 °C.

Pengujian kedua adalah pengujian pH. Pengujian pH dilakukan berdasarkan SNI 06-6989.11-2004 tentang cara uji derajat keasaman (pH) dengan menggunakan alat pH meter. Hal yang harus dilakukan pada tahap awal pengujian pH adalah melakukan pengecekan antara alat pH meter dengan menggunakan larutan buffer. Larutan buffer yang digunakan adalah larutan buffer pH 4, 7 dan 10. Masing-masing larutan buffer tersebut harus menunjukkan nilai yang memenuhi syarat keberterimaan yaitu $\pm 0,02$. Selain larutan buffer, terdapat larutan CRM yang digunakan untuk pengendalian mutu. Pengukuran larutan buffer dan larutan CRM selesai dilakukan, maka pH meter dapat digunakan untuk mengukur pH pada sampel. Berdasarkan hasil uji diperoleh data pH sampel yaitu 7,14. Hasil tersebut memenuhi syarat mutu air bersih menurut PERMENKES RI Nomor 32 Tahun 2017 yaitu pH antara 6,5 – 8,5.

Pengujian yang ketiga adalah pengujian konduktivitas/DHL. Pengujian konduktivitas/DHL dilakukan berdasarkan SNI 06-6989.1-2004 tentang cara uji daya hantar listrik (DHL). Alat yang digunakan untuk uji DHL adalah multiparameter yang harus dicek terlebih dahulu sebelum digunakan menggunakan larutan KCl 0,01 M dan larutan NaCl yang memiliki nilai daya hantar listrik sebesar 1000 ± 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Berdasarkan hasil uji diperoleh data DHL sampel yaitu 505 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Hasil tersebut tidak dibandingkan dengan syarat

mutu air bersih menurut PERMENKES RI Nomor 32 Tahun 2017 karena parameter tersebut tidak ada di syarat mutu tersebut.

Pengujian yang keempat adalah pengujian TDS. Pengujian TDS dilakukan menggunakan metode potensiometri yaitu menggunakan alat multiparameter yang dicelupkan pada larutan sampel yang sudah difiltrasi. Nilai TDS sampel akan terbaca pada alat tersebut. Alat multiparameter harus dicek terlebih dahulu menggunakan larutan NaCl yang memiliki nilai TDS sebesar $491 \pm 2,5$ mg/L. Berdasarkan hasil uji diperoleh data TDS sampel yaitu 209 mg/L. Hasil tersebut memenuhi syarat mutu air bersih menurut PERMENKES RI Nomor 32 Tahun 2017 yaitu TDS < 1000 mg/L.

Pengujian yang kelima adalah pengujian kekeruhan. Pengujian kekeruhan dilakukan berdasarkan SNI 06-6989.25-2005 tentang cara uji kekeruhan dengan nefelometer. Sebelum digunakan untuk pengujian sampel, alat nefelometer digunakan terlebih dahulu untuk mengukur larutan standar kekeruhan dengan konsentrasi <0,1 NTU, 20 NTU, 100 NTU dan 800 NTU. Semakin besar konsentrasi larutan maka larutan akan semakin keruh, kemudian alat nefelometer siap digunakan untuk pengujian kekeruhan pada sampel. Berdasarkan hasil uji diperoleh data kekeruhan sampel yaitu 0,46 NTU. Hasil tersebut memenuhi syarat mutu air bersih menurut PERMENKES RI Nomor 32 Tahun 2017 yaitu kekeruhan < 25 NTU.

Pengujian yang keenam adalah pengujian logam. Sampel air bersih, terdapat 3 logam yang dianalisis yaitu Fe terlarut, Cd terlarut dan Pb terlarut. Masing-masing metode uji logam dilakukan berdasarkan SNI. Uji logam Fe terlarut dilakukan berdasarkan SNI 6989.4-2009 tentang cara uji besi (Fe) secara spektrofotometri serapan atom (SSA)-Nyala. Uji logam Cd terlarut dilakukan berdasarkan SNI 6989.16-2009 tentang cara uji kadmium (Cd) secara spektrofotometri serapan atom (SSA)-Nyala, sedangkan untuk uji logam Pb terlarut dilakukan berdasarkan SNI 6989.8-2009 tentang cara uji timbal (Pb) secara spektrofotometri serapan atom (SSA)-Nyala. Semua uji logam diawali dengan pembuatan larutan seri standar logam untuk pembuatan kurva kalibrasi. Larutan standar tersebut dibuat dari larutan induk logam 1000 ppm. Untuk logam Fe dibuat larutan seri standar logam Fe dengan variasi konsentrasi yaitu

: 0,25 ppm; 0,5 ppm; 0,75 ppm; 1 ppm; 2 ppm; 3 ppm dan 4 ppm, sedangkan untuk logam Cd dan Pb dibuat larutan seri standar logam dengan variasi konsentrasi yaitu : 0,2 ppm; 0,4 ppm; 0,6 ppm; 0,8 ppm; 1 ppm; 2 ppm dan 3 ppm. Masing-masing larutan seri standar tersebut dianalisis menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA)-Nyala. Pengujian logam terlarut pada sampel diawali dengan menyaring sampel uji dengan saringan membran dengan ukuran pori 0,45 μm . Setelah itu sampel dapat dianalisis menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA)-Nyala. Untuk uji logam menggunakan AAS selalu menggunakan aquabidest sebagai pelarutnya karena aquabidest lebih murni dan sedikit mengandung pengotor. Berdasarkan hasil uji diperoleh data kadar Fe terlarut pada sampel yaitu 0,188 mg/L. Hasil tersebut memenuhi syarat mutu air bersih menurut PERMENKES RI Nomor 32 Tahun 2017 yaitu $\text{Fe} < 1 \text{ mg/L}$. Uji kadar Cd terlarut dalam sampel diperoleh hasil yaitu $< 0,004 \text{ mg/L}$. Hasil tersebut memenuhi syarat mutu air bersih menurut PERMENKES RI Nomor 32 Tahun 2017 yaitu $\text{Cd} < 0,005 \text{ mg/L}$. Uji kadar Pb terlarut dalam sampel diperoleh hasil yaitu $< 0,014 \text{ mg/L}$. Hasil tersebut memenuhi syarat mutu air bersih menurut PERMENKES RI Nomor 32 Tahun 2017 yaitu $\text{Pb} < 0,05 \text{ mg/L}$.

Pengujian yang ketujuh adalah pengujian fecal coliform. Pengujian fecal coliform ini dilakukan berdasarkan Standar Methods, 9222 D tentang fecal coliform membrane filtration. Uji fecal coliform diawali dengan pembuatan media agar yang digunakan untuk menumbuhkan bakteri fecal coliform tersebut. Media yang digunakan adalah M-FC Agar Base yang dibuat secara steril dan aseptik. Sampel yang dianalisis difiltrasi dengan alat filtration set yang terdiri dari membrane filter, gelas mikro funnel, filter funnel, vacuum pump, kemudian membrane filter yang sudah digunakan untuk menyaring sampel diletakkan pada media agar yang telah dibuat dan didinginkan. Media agar yang sudah berisi sampel kemudian diinkubasi selama 24 jam. Apabila sampel positif mengandung fecal coliform maka akan terbentuk koloni berwarna biru. Hasil inkubasi tersebut kemudian dihitung dengan alat *colony counter* sehingga akan diperoleh data jumlah fecal coliform dalam sampel. Berdasarkan hasil uji diperoleh data fecal coliform dalam sampel yaitu 1000

CFU/100 mL. Hasil tersebut melebihi syarat mutu air bersih menurut PERMENKES RI Nomor 32 Tahun 2017 yaitu fecal coliform = 0 CFU/100 mL.

Pengujian yang kedelapan adalah pengujian total coliform. Pengujian total coliform ini dilakukan berdasarkan Standar Methods, 9222 B tentang total coliform membrane filter procedure. Uji total coliform diawali dengan pembuatan media agar yang digunakan untuk menumbuhkan bakteri total coliform tersebut. Media yang digunakan adalah M-Endo Agar Less yang dibuat secara steril dan aseptik. Sampel yang dianalisis difiltrasi dengan alat filtrasi set yang terdiri dari membrane filter, gelas mikro funnel, filter funnel, vacuum pump, kemudian membrane filter yang sudah digunakan untuk menyaring sampel diletakkan pada media agar yang telah dibuat dan didinginkan. Media agar yang sudah berisi sampel kemudian diinkubasi selama 24 jam. Apabila sampel positif mengandung fecal coliform maka akan terbentuk koloni berwarna merah muda. Hasil inkubasi tersebut kemudian dihitung dengan alat *colony counter* sehingga akan diperoleh data jumlah total coliform dalam sampel. Berdasarkan hasil uji diperoleh data total coliform dalam sampel yaitu 2000 total coliform/100 mL. Hasil tersebut melebihi syarat mutu air bersih menurut PERMENKES RI Nomor 32 Tahun 2017 yaitu total coliform < 50 total coliform/100 mL.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian didapat hasil uji sebagai berikut :

No.	Parameter	Satuan	Hasil Analisa	Standar Baku Mutu	Keterangan
1.	Suhu	°C	27,12	Suhu udara ± 3	Memenuhi
2.	pH	-	7,14	6,5 – 8,5	Memenuhi
3.	Konduktivitas/ DHL	µS/cm	505	-	-
4.	TDS	mg/L	209	1000	Memenuhi
5.	Pb terlarut	mg/L	< 0,014	0,05	Memenuhi
6.	Cd terlarut	mg/L	< 0,004	0,005	Memenuhi
7.	Fe terlarut	mg/L	0,188	1	Memenuhi
8.	Kekeruhan	NTU	0,46	25	Memenuhi
9.	Total Coliform	Total Coliform /100 mL	2×10^3	50	Melebihi
10.	Fecal Coliform	CFU/100 mL	1×10^3	0	Melebihi

Berdasarkan tabel diatas, masing-masing parameter uji dianalisis sesuai dengan metode uji yang diterapkan di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo kemudian dibandingkan dengan standar mutu air bersih menurut PERMENKES RI No. 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua Dan Pemandian Umum sehingga didapatkan kesimpulan bahwa sampel

air sumur yang dianalisis tidak memenuhi syarat mutu dilihat dari parameter total coliform dan fecal coliform.

5.2 Saran

5.2.1. Untuk Instansi

- a. Sebagai laboratorium pengujian air dan air limbah sebaiknya selalu menggunakan pedoman metode uji yang terbaru. Hal tersebut juga harus didukung dengan ketersediaan alat dan bahan yang digunakan serta personil yang menganalisis.
- b. Sebagai laboratorium pengujian air dan air limbah sebaiknya dapat menambah parameter-parameter air dan air limbah yang dapat dianalisis di laboratorium tersebut dengan metode uji yang sesuai SNI. Hal tersebut juga harus didukung dengan ketersediaan alat dan bahan yang digunakan untuk analisis serta personil yang menganalisis.

5.2.2. Untuk ilmu pengetahuan dan penelitian selanjutnya


Dengan adanya pengujian pada sampel air sumur ini dapat diketahui bahwa sampel air sumur yang bersangkutan tidak memenuhi syarat mutu air bersih menurut PERMENKES RI No. 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua Dan Pemandian Umum dilihat dari parameter total coliform dan fecal coliform. Oleh karena itu dapat dicari alternatif melalui penelitian selanjutnya untuk mengolah air sumur tersebut supaya semua parameter air bersih dapat terpenuhi.

DAFTAR PUSTAKA




- Gabriel, J.F. (2001). *Fisika Lingkungan*. Jakarta: Hipokrates.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Nomor 32. (2017). *Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua Dan Pemandian Umum*. Jakarta: Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Standar Methods, 9222 B. (n.d.). *Total Coliform Membrane Filter Procedure*.
- Standar Methods, 9222 D. (n.d.). *Fecal Coliform Membrane Filtration*.
- Standar Nasional Indonesia, 06-6989.1. (2004). *Cara Uji Daya Hantar Listrik (DHL)*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia, 06-6989.11. (2004). *Cara Uji Derajat Keasaman (pH) Dengan Menggunakan Alat pH Meter*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia, 06-6989.23. (2005). *Cara Uji Suhu Dengan Termometer*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia, 06-6989.25. (2005). *Cara Uji Kekeruhan Dengan Nefelometer*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia, 6989.16. (2009). *Cara Uji Kadmium (Cd) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-Nyala*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia, 6989.4. (2009). *Cara Uji Besi (Fe) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-Nyala*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia, 6989.8. (2009). *Cara Uji Timbal (Pb) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-Nyala*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

LAMPIRAN FOTO ANALISIS

Tabel 8. Pengujian Suhu

Foto	Keterangan
	Pengujian suhu

Tabel 9. Pengujian pH

Foto	Keterangan
	Larutan buffer pH 4, 7 dan 10 untuk pengecekan pH meter
	Pengecekan pH meter dengan larutan buffer
	Pengujian pH sampel uji




Tabel 10. Pengujian DHL/Konduktivitas

Foto	Keterangan
	<p>Larutan KCl dan NaCl untuk pengecekan alat uji DHL</p>
	<p>Pengujian DHL</p>

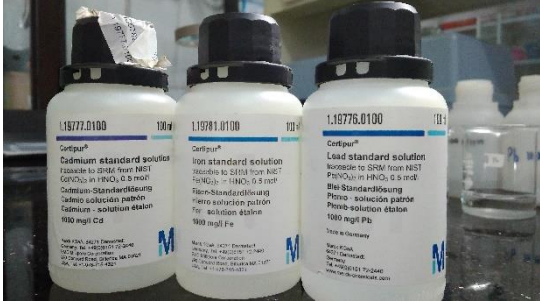
Tabel 11. Pengujian TDS

Foto	Keterangan
	<p>Larutan KCl dan NaCl untuk pengecekan alat uji TDS</p>
	<p>Pengukuran TDS</p>

Tabel 12. Pengujian kekeruhan






Foto	Keterangan
	Standar untuk kalibrasi nefelometer
	Botol wadah sampel uji untuk diuji dengan alat nefelometer
	Pengujian kekeruhan dengan nefelometer

Tabel 13. Pengujian logam

Foto	Keterangan
	Larutan induk logam 1000 ppm




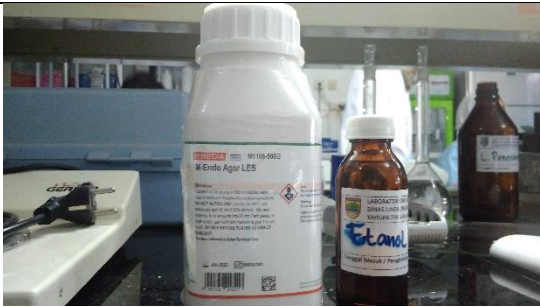

	<p>Larutan standar logam 100 ppm dan 10 ppm</p>
	<p>Larutan kerja uji logam</p>
	<p>Sampel untuk uji logam terlarut</p>
	<p>Pengujian logam dengan instrumen AAS</p>

Tabel 14. Pengujian Fecal Coliform

Foto	Keterangan
	Autoklaf untuk sterilisasi alat
	Alat penyaring sampel untuk uji mikrobiologi
	Sampel untuk uji mikrobiologi
	Bahan pembuatan media untuk uji Fecal Coliform
	Pemanasan media agar

	<p>Media agar untuk uji Fecal Coliform</p>
	<p>Perhitungan koloni bakteri dengan alat <i>colony counter</i></p>
	<p>Koloni fecal coliform berwarna biru pada media agar</p>
	<p>Koloni fecal coliform yang sudah dihitung</p>

Tabel 15. Pengujian Total Coliform

Foto	Keterangan
	Autoklaf untuk sterilisasi alat
	Alat penyaring sampel untuk uji mikrobiologi
	Sampel untuk uji mikrobiologi
	Bahan pembuatan media untuk uji Total Coliform
	Pemanasan media agar

	<p>Media agar untuk uji Total Coliform</p>
	<p>Perhitungan koloni bakteri dengan alat <i>colony counter</i></p>
	<p>Koloni total coliform yang berwarna pink pada media agar</p>
	<p>Koloni total coliform yang sudah dihitung</p>

Jadwal Kegiatan PKL

Tabel 16. Jadwal Kegiatan PKL

Tanggal	Kegiatan
19 Februari 2019	Pembukaan dan pengenalan DLH Sukoharjo
20 Februari 2019	Pengenalan alat, bahan dan instrumen di DLH Sukoharjo serta penentuan sampel untuk laporan PKL
21 Februari 2019	Pengujian suhu, pH, dan DHL
22 Februari 2019	Pengujian kekeruhan dan TDS
23 Februari 2019	Libur
24 Februari 2019	Libur
25 Februari 2019	Pengujian logam
26 Februari 2019	Pengujian logam
27 Februari 2019	Pengujian logam
28 Februari 2019	Pengujian logam
1 Maret 2019	Pemusnahan sampel
2 Maret 2019	Libur
3 Maret 2019	Libur
4 Maret 2019	Pengujian Fecal Coliform dan Total Coliform
5 Maret 2019	Pengujian Fecal Coliform dan Total Coliform
6 Maret 2019	Pengujian Fecal Coliform dan Total Coliform
7 Maret 2019	Libur
8 Maret 2019	Pemusnahan sampel
9 Maret 2019	Libur
10 Maret 2019	Libur
11 Maret 2019	Konsultasi laporan BAB 1
12 Maret 2019	Konsultasi laporan BAB 2
13 Maret 2019	Konsultasi laporan BAB 3
14 Maret 2019	Konsultasi laporan BAB 4
15 Maret 2019	Pemusnahan sampel
16 Maret 2019	Libur
17 Maret 2019	Libur
18 Maret 2019	Revisi laporan PKL
19 Maret 2019	Revisi laporan PKL



**PEMERINTAH KABUPATEN SUKOHARJO
DINAS LINGKUNGAN HIDUP**

Jl. Tentara Pelajar Telp. (0271) 591613 Fak No (0271) 591613
SUKOHARJO

Sukoharjo, 22 Januari 2019

Nomor : 660.1/271/1/2019
Lampiran : -
Perihal : Balasan Permohonan Praktek Kerja Lapangan

Kepada:
Yth. Dekan
Fakultas Teknik Universitas Setia Budi
Surakarta
di -
SURAKARTA

Berdasarkan Surat permohonan Nomor 001/H4-04/07.01.2019 tanggal 7 Januari 2019 tentang Permohonan Permohonan Praktek Kerja Lapangan kepada mahasiswa D3 Analis Kimia :

No	NIM	Nama
1	29161152F	Ermawati Nurmushoimah Magfiroh
2	29161162F	Depita Fajar Rohmawati

Bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa tersebut di atas dapat kami terima untuk melaksanakan Praktek Kerja Lapangan di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo terhitung tanggal 19 Februari sampai 19 Maret 2019.

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan banyak terimakasih.

Pt. KEPALA DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN SUKOHARJO
Kepala Bidang Tata Lingkungan



SURAT TUGAS

No. : 006/H3.04/21.01.2019

Yang bertanda tangan di bawah ini menugaskan mahasiswa Program Studi D3
Analisis Kimia Universitas Setia Budi :

No.	NIM	Nama
1	29161152F	Ermawati Nurmushoimah Maghfiroh
2	29161162F	Depita Fajar Rohmawati

Untuk melaksanakan Kerja Praktek di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo
pada tanggal 19 Pebruari 2019 – 19 Maret 2019, dan bersedia mengikuti tata tertib
yang berlaku pada perusahaan.

Demikian surat tugas ini diterbitkan untuk dapat dilaksanakan sebaik-baiknya,
dan menyampaikan laporan secara tertulis kepada Pimpinan Universitas Setia
Budi setelah selesai melaksanakan tugasnya.

Surakarta, 21 Januari 2019

Dekan,



Ir. Petrus Darmawan, S.T., M.T.
NIS. 01199905141068





**LABORATORIUM LINGKUNGAN
DINAS LINGKUNGAN HIDUP KABUPATEN SUKOHARJO**

Jalan Tentara Pelajar Kompleks Stadion Gelora Merdeka, Jombor, Sukoharjo
Telp. 0271 591613, email : lab_blh_sukoharjo@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 660.1/ /III/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : **Agus Suprpto, S.T., M.M., M.Si**
NIP : 19790417 200604 1 004
Jabatan : **Pt. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo**

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Ermawati Nurmushoimah Maghfiroh**
Universitas : **Universitas Setia Budi Surakarta**
No. Mahasiswa : **29161152F**
Program Studi : **Analisis Kimia**
Jenjang Pendidikan : **D-III (Diploma)**

Telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo yang dilaksanakan pada 19 Februari s.d. 19 Maret 2019 dengan hasil **Baik**.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Sukoharjo, 19 Maret 2019

Pt. Kepala
Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo
Kepala Bidang Tata Lingkungan



Agus Suprpto, S.T., M.M., M.Si
Penata Tingkat 1
NIP. 19790417 200604 1 004



**LABORATORIUM LINGKUNGAN
DINAS LINGKUNGAN HIDUP KABUPATEN SUKOHARJO**

Jalan Tentara Pelajar Kompleks Stadion Gelora Merdeka, Jombor, Sukoharjo
Telp. 0271 591613, email : lab_blh_sukoharjo@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 660.1/ /III/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : **Agus Suprpto, S.T., M.M., M.Si**
NIP : 19790417 200604 1 004
Jabatan : Plt. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Depita Fajar Rohmawati**
Universitas : Universitas Setia Budi Surakarta
No. Mahasiswa : 29161162F
Program Studi : Analis Kimia
Jenjang Pendidikan : D-III (Diploma)

Telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo yang dilaksanakan pada 19 Februari s.d. 19 Maret 2019 dengan hasil **Baik**.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Sukoharjo, 19 Maret 2019

Plt. Kepala
Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo
Kepala Bidang Tata Lingkungan



Agus Suprpto, S.T., M.M., M.Si
Penata Tingkat I
NIP. 19790417 200604 1 004



LABORATORIUM LINGKUNGAN

DINAS LINGKUNGAN HIDUP KABUPATEN SUKOHARJO

Jalan Tentara Pelajar Kompleks Stadion Gelora Merdeka, Jombor, Sukoharjo
Telp. 0271 591613, email : lab_blih_sukoharjo@yahoo.co.id

SERTIFIKAT

Nomor : 660.1/947/III/2019

Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo

Dengan ini menerangkan :

Nama : **Ermawati Nurmuhoimah Maghfiroh**
Tempat dan Tanggal Lahir : **Wonogiri, 25 Januari 1997**
Tempat Pendidikan : **Universitas Setia Budi Surakarta**
Program Studi : **Analisis Kimia**
Jenjang Pendidikan : **D-III (Diploma)**
No. Mahasiswa : **29161152F**

TELAH MELAKSANAKAN

Praktek Kerja Lapangan di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo yang dilaksanakan pada 19 Februari s.d 19 Maret 2019 dengan hasil **Baik**.





**LABORATORIUM LINGKUNGAN
DINAS LINGKUNGAN HIDUP KABUPATEN SUKOHARJO**

Jalan Taniara Pelajar Kompleks Stadion Gelora Merdeka, Jombor, Sukoharjo
Telp. 0271 591613, email : lab_bih_sukoharjo@yahoo.co.id

SERTIFIKAT

Nomor : 660.1/948/III/2019

Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo

Dengan ini menerangkan :

Nama : **Depita Fajar Rohmawati**
Tempat dan Tanggal Lahir : **Bojolali, 13 Maret 1998**
Tempat Pendidikan : **Universitas Setia Budi Surakarta**
Program Studi : **Analisis Kimia**
Jenjang Pendidikan : **D-III (Diploma)**
No. Mahasiswa : **29161162F**

TELAB MELAKSANAKAN

Praktek Kerja Lapangan di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo yang dilaksanakan pada 19 Februari s.d. 19 Maret 2019 dengan hasil **Baik**.



