

MODUL PRAKTIKUM

KIMIA AIR



UNTUK KALANGAN SENDIRI

PENYUSUN :

TIM KIMIA AIR



Laboratorium Kimia Kesehatan
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surabaya
2018

MODUL PRAKTIKUM

KIMIA AIR



UNTUK KALANGAN SENDIRI

PENYUSUN :

KETUA : BATERUN KUNSAH, ST., M.Si.

ANGGOTA : SITI MARDIYAH, SSi, M.Kes.

NASTITI KARTIKORINI, ST, M.Kes.

DIAH ARIANA, ST., M.Kes.

RINZA RAHMAWATI S., S.Pd., M.Si.



Laboratorium Kimia Kesehatan
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surabaya
2018

VISI

Menjadikan Prodi D-3 Analis Kesehatan yang menghasilkan Ahli Madya Analis Kesehatan yang terampil dalam kompetensi Mikrobiologi medis dan kesehatan berlandaskan pada moralitas, intelektualitas dan berjiwa entrepreneur pada tahun 2021.

MISI

- 1) Menyelenggarakan pendidikan tinggi D3 Analis Kesehatan dan pembelajaran yang memiliki keterampilan di bidang mikrobiologi medis dan kesehatan serta berjiwa *entrepreneur*.
- 2) Menyelenggarakan penelitian dan publikasi di bidang Analis Kesehatan.
- 3) Menyelenggarakan pengabdian kepada masyarakat yang berbasis pada penelitian di bidang Analis Kesehatan.
- 4) Berperan dalam menyelenggarakan pembinaan dan pengembangan civitas akademika yang dapat menjadi teladan serta berprinsip pada nilai Al Islam dan Kemuhammadiyah melalui dakwah Islam dengan menegakkan amar makruf nahi munkar.
- 5) Menyelenggarakan pengelolaan program studi yang terencana, terorganisasi, produktif dan berkelanjutan.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

Program Studi : Keperawatan S1 dan D3 - Analis Kesehatan D3 - Kebidanan D3
Jln. Sutorejo No. 59 Surabaya 60113, Telp. (031) 3811966 - 3890175 Fax. (031) 3811967

KEPUTUSAN DEKAN

Nomor: 166.9/KEP/II.3.AU/F/FIK/2018

TENTANG

PEDOMAN PRAKTIKUM KIMIA AIR PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS FIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA Semester Ganjil Tahun Akademik 2018-2019

Bismillahirrahmanirrahim,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya, setelah:

- Menimbang : a. Bahwa guna peningkatan kualitas pembelajaran dan pencapaian kompetensi praktek mahasiswa D3 Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan dipandang perlu adanya pedoman praktikum KIMIA AIR.
- b. Bahwa pedoman modul praktikum tersebut pada butir a sebagai pedoman atau acuan selama proses belajar mengajar dan pencapaian kompetensi praktek dasar.
- c. Bahwa pedoman praktikum sebagaimana dimaksud dalam butir a dan b perlu ditetapkan dengan surat keputusan.
- Mengingat : 1. UU RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
2. UU RI Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi.
3. Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi.
4. Pedoman PP Muhammadiyah Nomor: 02/PED/I.0/B/2012 tentang Perguruan Tinggi Muhammadiyah.
5. Ketentuan Majelis Dikti PP Muhammadiyah Nomor: 178/KET/I.3/D/2012 tentang Perguruan Tinggi Muhammadiyah.
6. Statuta Universitas Muhammadiyah Surabaya.

MEMUTUSKAN :

- Menetapkan :
Pertama : Berlakunya **Pedoman Praktikum KIMIA AIR** Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya sebagaimana tersebut dalam lampiran keputusan ini.
- Kedua : Pedoman Praktikum KIMIA AIR yang tersebut dalam diktum pertama keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari keputusan ini.
- Ketiga : Apabila di kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam keputusan ini akan dibetulkan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Surabaya
Pada tanggal : 03 September 2018
Dekan,



Dr. Mundakir, S.Kep.Ns., M.Kep

- Tembusan Yth. :
1. Para Kaprodi
2. Ka. BAA dan BAK
3. Yang bersangkutan



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran ﷲ robbul ‘alamiin berkat limpahan rahmat dan hidayah-NYA, modul **Praktikum Kimia Air** ini dapat diselesaikan sebagai bahan acuan dalam pelaksanaan mata kuliah praktikum Kimia Air di lingkungan Prodi D3 Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Ungkapan terima kasih yang mendalam kami sampaikan kepada berbagai pihak yang telah membantu memberikan gagasan dan saran dalam penyusunan modul praktikum ini

Modul ini berisi tentang bagaimana penanganan Air, serta prosedur dalam menentukan kadar zat-zat yang terkandung dalam sampelair tersebut. Diharapkan, modul ini dapat menjadi bekal bagi mahasiswa dalam melaksanakan tugasnya kelak di tengah masyarakat, khususnya dalam bidang Kimia Air.

Akhirnya diharapkan modul ini dapat dimanfaatkan secara optimal oleh mahasiswa pada khususnya, dan para peserta didik di lingkungan Fakultas Ilmu Kesehatan UMSurabaya

Untuk penyempurnaan penyusunan selanjutnya, kami sangat mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak yang berkompeten dalam bidang ini.

Surabaya, September 2018

Penyusun

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

Mata Kuliah : Praktikum Kimia Air
Kode : 17WP05267
SKS : 2
Program Studi : DIII Analis Kesehatan
Semester : 3
Tahun Pembelajaran : 2018/2019
Prasyarat : Prak Reagensia, Prak Instrumen Kimia, Praktek Kimia Analitik 2
Dosen : Baterun Kunsah, ST, MSi

1. Tabel Analisis Kebutuhan Pembelajaran Laboratorium

No.	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Bentuk Pembelajaran Laboratorium
1	Mahasiswa mampu melakukan Pemeriksaan Air Minum/ Air Bersih secara Fisika & kimia	<ol style="list-style-type: none">1. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dan prosedur Pemeriksaan Air Minum/ Air Bersih secara Fisika & kimia2. Mahasiswa mampu memilih alat yang akan digunakan dalam praktikum3. Mahasiswa mampu melakukan Pemeriksaan Air Minum/ Air Bersih secara Fisika & kimia4. Mahasiswa mampu melakukan	Pemeriksaan Air Minum/ Air Bersih secara Fisika & kimia	<ol style="list-style-type: none">1. Mahasiswa mendiskusikan mengenai prinsip dan prosedur eksperimen2. Mahasiswa memilih alat yang akan digunakan untuk melakukan Pemeriksaan Air Minum/ Air Bersih secara Fisika & kimia3. Mahasiswa mempersiapkan sampel dan pereaksi yang digunakan untuk melakukan Pemeriksaan Air Minum/ Air Bersih secara Fisika & kimia4. Mahasiswa melakukan serangkaian	Ceramah dan praktikum

		<p>pencatatan hasil pengamatan dalam lembar kerja praktikum</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Mahasiswa mampu menginterpretasikan hasil pengamatan 6. Mahasiswa mampu membuat laporan 		<p>prosedur eksperimen Pemeriksaan Air Minum/ Air Bersih secara Fisika & kimia</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Mahasiswa mengamati hasil Pemeriksaan Air Minum/ Air Bersih secara Fisika & kimia 6. Mahasiswa mencatat hasil pengamatan i Pemeriksaan Air Minum/ Air Bersih secara Fisika & kimia dalam lembar kerja praktikum 7. Mahasiswa melakukan interpretasi hasil pengamatan 8. Mahasiswa membuat laporan sementara hasil praktikum 	
2	Mahasiswa mampu melakukan Penentuan kadar asiditas pada sampel air	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dan prosedur Penentuan kadar asiditas 2. Mahasiswa mampu memilih alat yang akan digunakan dalam praktikum 3. Mahasiswa mampu melakukan titrasi untuk standarisasi larutan standar sekunder dan penetapan kadar asiditas 4. Mahasiswa mampu mengamati titik akhir titrasi 5. Mahasiswa mampu melakukan perhitungan kadar asiditas dalam lembar kerja praktikum 6. Mahasiswa mampu membuat laporan 	Kadar asiditas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mendiskusikan mengenai prinsip dan prosedur eksperimen 2. Mahasiswa memilih alat yang akan digunakan 3. Mahasiswa mempersiapkan sampel dan pereaksi yang digunakan 4. Mahasiswa melakukan titrasi untuk standarisasi larutan standar sekunder dan penetapan kadar asiditas 5. Mahasiswa mengamati titik akhir titasi 6. Mahasiswa melakukan perhitungan kadar asiditas dalam lembar kerja praktikum 7. Mahasiswa membuat laporan sementara hasil praktikum 	Ceramah dan praktikum

3	Mahasiswa mampu melakukan Penentuan kadar alkalinitas pada sampel air	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dan prosedur Penentuan kadar alkalinitas 2. Mahasiswa mampu memilih alat yang akan digunakan dalam praktikum 3. Mahasiswa mampu melakukan titrasi untuk standarisasi larutan standar sekunder dan penetapan kadar asiditas 4. Mahasiswa mampu mengamati titik akhir titrasi 5. Mahasiswa mampu melakukan perhitungan kadar alkalinitas dalam lembar kerja praktikum 6. Mahasiswa mampu membuat laporan 	Kadar alkalinitas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mendiskusikan mengenai prinsip dan prosedur eksperimen 2. Mahasiswa memilih alat yang akan digunakan 3. Mahasiswa mempersiapkan sampel dan pereaksi yang digunakan 4. Mahasiswa melakukan titrasi untuk standarisasi larutan standar sekunder dan penetapan kadar alkalinitas 5. Mahasiswa mengamati titik akhir titrasi 6. Mahasiswa melakukan perhitungan kadar alkalinitas dalam lembar kerja praktikum 7. Mahasiswa membuat laporan sementara hasil praktikum 	Ceramah dan praktikum
3	Mahasiswa mampu melakukan Penentuan kadar CO ₂ agresif pada sampel air	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dan prosedur Penentuan kadar CO₂ agresif pada sampel air 2. Mahasiswa mampu memilih alat yang akan digunakan dalam praktikum 3. Mahasiswa mampu melakukan titrasi untuk standarisasi larutan standar sekunder dan penetapan kadar CO₂ agresif pada sampel air 	Kadar CO ₂ agresif pada sampel air	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mendiskusikan mengenai prinsip dan prosedur eksperimen 2. Mahasiswa memilih alat yang akan digunakan 3. Mahasiswa mempersiapkan sampel dan pereaksi yang digunakan 4. Mahasiswa melakukan titrasi untuk standarisasi larutan standar sekunder dan penetapan kadar CO₂ agresif pada sampel air 5. Mahasiswa mengamati titik akhir 	Ceramah dan praktikum

		<ol style="list-style-type: none"> 4. Mahasiswa mampu mengamati titik akhir titrasi 5. Mahasiswa mampu melakukan perhitungan kadar alkalinitas dalam lembar kerja praktikum 6. Mahasiswa mampu membuat laporan 		<ol style="list-style-type: none"> 6. Mahasiswa melakukan perhitungan kadar CO₂ agresif dalam lembar kerja praktikum 7. Mahasiswa membuat laporan sementara hasil praktikum 	
4	Mahasiswa mampu melakukan Penentuan kadar kesadahan (<i>water hardness</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dan prosedur Penentuan kadar kesadahan (<i>water hardness</i>) pada sampel air 2. Mahasiswa mampu memilih alat yang akan digunakan dalam praktikum 3. Mahasiswa mampu melakukan titrasi untuk standarisasi larutan standar sekunder dan penetapan kadar kesadahan (<i>water hardness</i>) pada sampel air 4. Mahasiswa mampu mengamati titik akhir titrasi 5. Mahasiswa mampu melakukan perhitungan kadar alkalinitas dalam lembar kerja praktikum 6. Mahasiswa mampu membuat laporan 	Kadar kesadahan (<i>water hardness</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mendiskusikan mengenai prinsip dan prosedur eksperimen 2. Mahasiswa memilih alat yang akan digunakan 3. Mahasiswa mempersiapkan sampel dan pereaksi yang digunakan 4. Mahasiswa melakukan titrasi untuk standarisasi larutan standar sekunder dan penetapan kadar kesadahan (<i>water hardness</i>) pada sampel air 5. Mahasiswa mengamati titik akhir titrasi 6. Mahasiswa melakukan perhitungan kadar kesadahan dalam lembar kerja praktikum 7. Mahasiswa membuat laporan sementara hasil praktikum 	Ceramah dan praktikum
5	Mahasiswa mampu melakukan Penentuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dan prosedur Penentuan kadar kadar zat organik pada 	kadar zat organik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mendiskusikan mengenai prinsip dan prosedur eksperimen 	Ceramah dan praktikum

	kadar zat organik	<p>sampel air</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Mahasiswa mampu memilih alat yang akan digunakan dalam praktikum 3. Mahasiswa mampu melakukan titrasi untuk standarisasi larutan standar sekunder dan penetapan kadar zat organik pada sampel air 4. Mahasiswa mampu mengamati titik akhir titrasi 5. Mahasiswa mampu melakukan perhitungan kadar alkalinitas dalam lembar kerja praktikum 6. Mahasiswa mampu membuat laporan 		<ol style="list-style-type: none"> 2. Mahasiswa memilih alat yang akan digunakan 3. Mahasiswa mempersiapkan sampel dan pereaksi yang digunakan 4. Mahasiswa melakukan titrasi untuk standarisasi larutan standar sekunder dan penetapan kadar zat organik pada sampel air 5. Mahasiswa mengamati titik akhir titrasi 6. Mahasiswa melakukan perhitungan kadar zat organik dalam lembar kerja praktikum 7. Mahasiswa membuat laporan sementara hasil praktikum 	
6	Mahasiswa mampu melakukan Penentuan kadar besi (Fe)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dan prosedur Penentuan kadar kadar besi (Fe) pada sampel air 2. Mahasiswa mampu memilih alat yang akan digunakan dalam praktikum 3. Mahasiswa mampu membuat deret standar dan melakukan penetapan kadar besi (Fe) dengan menggunakan spektrofotometri 4. Mahasiswa mampu melakukan perhitungan kadar kadar besi 	kadar kadar besi (Fe)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mendiskusikan mengenai prinsip dan prosedur eksperimen 2. Mahasiswa memilih alat yang akan digunakan 3. Mahasiswa mempersiapkan sampel dan pereaksi yang digunakan 4. Mahasiswa membuat deret standar dan melakukan penetapan kadar besi (Fe) dengan menggunakan spektrofotometri 5. Mahasiswa melakukan perhitungan kadar besi (Fe) dalam lembar kerja praktikum 	Ceramah dan praktikum

		(Fe) dalam lembar kerja praktikum 5. Mahasiswa mampu membuat laporan		6. Mahasiswa membuat laporan sementara hasil praktikum	
7	Mahasiswa mampu melakukan Penentuan kadar klorida (Cl)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dan prosedur Penentuan kadar klorida (Cl) pada sampel air 2. Mahasiswa mampu memilih alat yang akan digunakan dalam praktikum 3. Mahasiswa mampu melakukan titrasi untuk standarisasi larutan standar sekunder dan penetapan kadar klorida (Cl) pada sampel air 4. Mahasiswa mampu mengamati titik akhir titrasi 5. Mahasiswa mampu melakukan perhitungan kadar alkalinitas dalam lembar kerja praktikum 6. Mahasiswa mampu membuat laporan 	kadar klorida (Cl)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mendiskusikan mengenai prinsip dan prosedur eksperimen 2. Mahasiswa memilih alat yang akan digunakan 3. mempersiapkan sampel dan pereaksi yang digunakan 4. Mahasiswa melakukan titrasi untuk standarisasi larutan standar sekunder dan penetapan kadar klorida (Cl) pada sampel air 5. Mahasiswa mengamati titik akhir titrasi 6. Mahasiswa melakukan perhitungan kadar klorida (Cl) dalam lembar kerja praktikum 7. Mahasiswa membuat laporan sementara hasil praktikum 	Ceramah dan praktikum
8	Mahasiswa mampu melakukan Penentuan kadar DO (<i>desolved oxygen</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dan prosedur Penentuan kadar DO (<i>desolved oxygen</i>) pada sampel air 2. Mahasiswa mampu memilih alat yang akan digunakan dalam 	kadar DO (<i>desolved oxygen</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mendiskusikan mengenai prinsip dan prosedur eksperimen 2. Mahasiswa memilih alat yang akan digunakan 3. mempersiapkan sampel dan pereaksi 	Ceramah dan praktikum

		<p>praktikum</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Mahasiswa mampu melakukan titrasi untuk standarisasi larutan standar sekunder dan penetapan kadar DO (<i>desolved oxygen</i>) pada sampel air 4. Mahasiswa mampu mengamati titik akhir titrasi 5. Mahasiswa mampu melakukan perhitungan kadar alkalinitas dalam lembar kerja praktikum 6. Mahasiswa mampu membuat laporan 		<p>yang digunakan</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Mahasiswa melakukan titrasi untuk standarisasi larutan standar sekunder dan penetapan kadar DO (<i>desolved oxygen</i>) pada sampel air 5. Mahasiswa mengamati titik akhir titrasi 6. Mahasiswa melakukan perhitungan kadar DO (<i>desolved oxygen</i>) dalam lembar kerja praktikum 7. Mahasiswa membuat laporan sementara hasil praktikum 	
9	Mahasiswa mampu melakukan Penentuan kadar BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dan prosedur Penentuan kadar BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>) pada sampel air 2. Mahasiswa mampu memilih alat yang akan digunakan dalam praktikum 3. Mahasiswa mampu melakukan titrasi untuk standarisasi larutan standar sekunder dan penetapan kadar BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>) pada sampel air 4. Mahasiswa mampu mengamati titik akhir titrasi 5. Mahasiswa mampu melakukan 	kadar BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mendiskusikan mengenai prinsip dan prosedur eksperimen 2. Mahasiswa memilih alat yang akan digunakan 3. mempersiapkan sampel dan pereaksi yang digunakan 4. Mahasiswa melakukan titrasi untuk standarisasi larutan standar sekunder dan kadar BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>) pada sampel air 5. Mahasiswa mengamati titik akhir titrasi 6. Mahasiswa melakukan perhitungan kadar BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>) dalam lembar kerja praktikum 	Ceramah dan praktikum

		<p>perhitungan kadar alkalinitas dalam lembar kerja praktikum</p> <p>6. Mahasiswa mampu membuat laporan</p>		<p>7. Mahasiswa membuat laporan sementara hasil praktikum</p>	
10.	<p>Mahasiswa mampu melakukan Penentuan kadar COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dan prosedur Penentuan kadar COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>) pada sampel air 2. Mahasiswa mampu memilih alat yang akan digunakan dalam praktikum 3. Mahasiswa mampu melakukan titrasi untuk standarisasi larutan standar sekunder dan penetapan kadar kadar COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>) pada sampel air 4. Mahasiswa mampu mengamati titik akhir titrasi 5. Mahasiswa mampu melakukan perhitungan kadar alkalinitas dalam lembar kerja praktikum 6. Mahasiswa mampu membuat laporan 	<p>kadar COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mendiskusikan mengenai prinsip dan prosedur eksperimen 2. Mahasiswa memilih alat yang akan digunakan 3. mempersiapkan sampel dan pereaksi yang digunakan 4. Mahasiswa melakukan titrasi untuk standarisasi larutan standar sekunder dan kadar kadar COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>) pada sampel air 5. Mahasiswa mengamati titik akhir titrasi 6. Mahasiswa melakukan perhitungan kadar kadar COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>) dalam lembar kerja praktikum 7. Mahasiswa membuat laporan sementara hasil praktikum 	<p>Ceramah dan praktikum</p>
11.	<p>Mahasiswa mampu melakukan Penentuan kadar Zink (Zn)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dan prosedur Penentuan kadar kadar Zink (Zn) pada sampel air 2. Mahasiswa mampu memilih alat 	<p>kadar besi (Fe)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mendiskusikan mengenai prinsip dan prosedur eksperimen 2. Mahasiswa memilih alat yang akan digunakan 3. Mahasiswa mempersiapkan sampel dan 	<p>Ceramah dan praktikum</p>

		<p>yang akan digunakan dalam praktikum</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Mahasiswa mampu membuat deret standar dan melakukan penetapan kadar Zink (Zn) dengan menggunakan spektrofotometri 4. Mahasiswa mampu melakukan perhitungan kadar Zink (Zn) dalam lembar kerja praktikum 5. Mahasiswa mampu membuat laporan 		<p>pereaksi yang digunakan</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Mahasiswa membuat deret standar dan melakukan penetapan kadar Zink (Zn) dengan menggunakan spektrofotometri 5. Mahasiswa melakukan perhitungan kadar Zink (Zn) dalam lembar kerja praktikum 6. Mahasiswa membuat laporan sementara hasil praktikum 	
12	Mahasiswa mampu melakukan Penentuan kadar Mangan (Mn)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dan prosedur Penentuan kadar Zink (Zn) pada sampel air 2. Mahasiswa mampu memilih alat yang akan digunakan dalam praktikum 3. Mahasiswa mampu membuat deret standar dan melakukan penetapan kadar Zink (Zn) dengan menggunakan spektrofotometri 4. Mahasiswa mampu melakukan perhitungan kadar Zink (Zn) dalam lembar kerja praktikum 5. Mahasiswa mampu membuat laporan 	kadar Zink (Zn)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mendiskusikan mengenai prinsip dan prosedur eksperimen 2. Mahasiswa memilih alat yang akan digunakan 3. Mahasiswa mempersiapkan sampel dan pereaksi yang digunakan 4. Mahasiswa membuat deret standar dan melakukan penetapan kadar Zink (Zn) dengan menggunakan spektrofotometri 5. Mahasiswa melakukan perhitungan kadar Zink (Zn) dalam lembar kerja praktikum 6. Mahasiswa membuat laporan sementara hasil praktikum 	Ceramah dan praktikum

2. Format Rancangan Pembelajaran Laboratorium

No.	Topik	Tujuan	Kegiatan
1	Kontrak perkulahan dan Breafing	Mahasiswa mampu memahami gambaran mata kuliah praktikum kimia air dan menjelaskan kembali metode praktikum kimia air	Kuliah, ceramah
2	Pemeriksaan Air Minum/ Air Bersih secara Fisika & kimia	Mahasiswa mampu melakukan praktikum pemeriksaan Air Minum/ Air Bersih secara Fisika & kimia	Ceramah, praktikum
3	Penentuan kadar asiditas	Mahasiswa mampu melakukan praktikum penentuan kadar asiditas pada air	Ceramah, praktikum
4	Penentuan kadar alkalinitas	Mahasiswa mampu melakukan praktikum penentuan kadar alkalinitas pada air	Ceramah, praktikum
5	Penentuan kadar CO ₂ agresif	Mahasiswa mampu melakukan praktikum penentuan kadar CO ₂ agresif pada air	Ceramah, praktikum
6	Penentuan kadar kesadahan (<i>water hardness</i>)	Mahasiswa mampu melakukan praktikum penentuan kadar kesadahan (<i>water hardness</i>) pada air	Ceramah, praktikum
7	Penentuan kadar zat organik	Mahasiswa mampu melakukan praktikum penentuan kadar zat organik pada air	Ceramah, praktikum
8	Penentuan kadar kadar besi (Fe)	Mahasiswa mampu melakukan praktikum penentuan kadar besi (Fe) pada air	Ceramah, praktikum
9	Penentuan kadar klorida (Cl)	Mahasiswa mampu melakukan praktikum penentuan kadar klorida (Cl) pada air	Ceramah, praktikum

10	Penentuan kadar DO (<i>desolved oxygen</i>)	Mahasiswa mampu melakukan praktikum penentuan kadar DO (<i>desolved oxygen</i>) pada air	Ceramah, praktikum
11	Penentuan BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>)	Mahasiswa mampu melakukan praktikum penentuan kadar BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>) pada air	Ceramah, praktikum
12	Penentuan kadar COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>)	Mahasiswa mampu melakukan praktikum penentuan kadar COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>) pada air	Ceramah, praktikum
13	Penentuan kadar Zinc (Zn)	Mahasiswa mampu melakukan praktikum penentuan kadar Zinc (Zn) pada air	Ceramah, praktikum
14	Penentuan kadar Mangan (Mn)	Mahasiswa mampu melakukan praktikum penentuan kadar Mangan (Mn) pada air	Ceramah, praktikum

3. Rancangan Pembelajaran Yang Berbentuk Praktikum/Laboratorium

Minggu Ke	Kemampuan Akhir yang diharapkan	Materi Pembelajaran	Bentuk Pembelajaran	Kriteria Penilaian	Bobot (%)
1	Hard skill	Kontrak perkuliahan, metode pembelajaran	Ceramah, kuliah		
2	Hard skill & soft skill	Pemeriksaan Air Minum/ Air Bersih secara Fisika & kimia	Ceramah, praktikum	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	3
3	Hard skill & soft skill	Penentuan kadar asiditas yang meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ceramah, praktikum	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	3
4	Hard skill & soft skill	Penentuan kadar alkalinitas, yang meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ceramah, praktikum	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	3
5	Hard skill & soft skill	Penentuan kadar CO ₂ agresif, yang meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ceramah, praktikum	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir, ketepatan	3

				dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	
6	Hard skill & soft skill	Penentuan kadar kesadahan (<i>water hardness</i>) yang meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ceramah, praktikum	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	3
7	Hard skill & soft skill	Penentuan kadar zat organik, yang meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ceramah, praktikum	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	3
8	Hard skill & soft skill	Penentuan kadar kadar besi (Fe), yang meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ceramah, praktikum	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	3
9	Hard skill & soft skill	Penentuan kadar klorida (Cl), yang meliputi proses standarisasi dan penetapan	Ceramah, praktikum	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir, ketepatan	3

		kadar		dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	
10	Hard skill & soft skill	Penentuan kadar DO (<i>desolved oxygen</i>), yang meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ceramah, praktikum	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	3
11	Hard skill & soft skill	Penentuan BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>), yang meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ceramah, praktikum	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	3
12	Hard skill & soft skill	Penentuan kadar COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>), yng meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar proses standarisasi dan penetapan kadar	Ceramah, praktikum	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	3
13	Hard skill & soft skill	Penentuan kadar Zinc (Zn) yang meliputi proses	Ceramah, praktikum	Ketepatan dalam pengamatan titik	3

		standarisasi dan penetapan kadar proses standarisasi dan penetapan kadar		akhir, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	
	Hard skill & soft skill	Penentuan kadar Mangan (Mn) yang meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar proses standarisasi dan penetapan kadar	Ceramah, praktikum	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	3
			Ujian Praktek		30

4. Perencanaan Pembelajaran Mata Kuliah Berbentuk Praktikum

Waktu	Tujuan Pembelajaran	Materi Ajar	Bentuk Pembelajaran	Kemampuan Akhir yang diharapkan	Kriteria Penilaian	Bobot (%)
1 minggu	Mahasiswa mampu memahami gambaran mata kuliah praktikum kimia air dan menjelaskan kembali metode praktikum kimia air	Kontrak perkuliahan, metode pembelajaran	Ceramah, kuliah	Pemahaman teori dan metode praktikum		
1 minggu	Mahasiswa mampu melakukan praktikum pemeriksaan Air Minum/ Air Bersih secara Fisika & kimia	Pemeriksaan Air Minum/ Air Bersih secara Fisika & kimia	Ceramah, praktikum	Mampu menganalisis dan menentukan kualitas air dengan menggunakan parameter Pemeriksaan Air Minum/ Air Bersih secara Fisika & kimia	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir titrasi, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	5
1 minggu	Mahasiswa mampu melakukan praktikum penentuan kadar asiditas pada air	Penentuan kadar asiditas yang meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ceramah, praktikum	Mampu menganalisis dan menentukan kualitas air dengan menggunakan parameter kadar asiditas yang meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir titrasi, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan	5

					laporan	
1 minggu	Mahasiswa mampu melakukan praktikum penentuan kadar alkalinitas pada air	Penentuan kadar alkalinitas, meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ceramah, praktikum	Mampu menganalisis dan menentukan kualitas air dengan menggunakan parameter kadar alkalinitas yang meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir titrasi, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	5
1 minggu	Mahasiswa mampu melakukan praktikum penentuan kadar CO ₂ agresif pada air	Penentuan kadar CO ₂ agresif, meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ceramah, praktikum	Mampu menganalisis dan menentukan kualitas air dengan menggunakan parameter kadar CO ₂ yang meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir titrasi, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	5
1 minggu	Mahasiswa mampu melakukan praktikum penentuan kadar kesadahan (<i>water hardness</i>) pada air	Penentuan kadar kesadahan (<i>water hardness</i>) meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ceramah, praktikum	Mampu menganalisis dan menentukan kualitas air dengan menggunakan parameter kadar kesadahan (<i>water hardness</i>) yang meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir titrasi, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	5

1 minggu	Mahasiswa mampu melakukan praktikum penentuan kadar zat organik pada air	Penentuan kadar zat organik, meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ceramah, praktikum	Mampu menganalisis dan menentukan kualitas air dengan menggunakan parameter kadar zat organik yang meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir titrasi, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	5
1 minggu	Mahasiswa mampu melakukan praktikum penentuan kadar besi (Fe) pada air	Penentuan kadar kadar besi (Fe), meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ceramah, praktikum	Mampu menganalisis dan menentukan kualitas air dengan menggunakan parameter kadar besi (Fe) yang meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir titrasi, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	5
1 minggu	Mahasiswa mampu melakukan praktikum penentuan kadar klorida (Cl) pada air	Penentuan kadar klorida (Cl), meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ceramah, praktikum	Mampu menganalisis dan menentukan kualitas air dengan menggunakan parameter kadar klorida (Cl) yang meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir titrasi, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	5
1 minggu	Mahasiswa mampu	Penentuan	Ceramah,	Mampu menganalisis dan	Ketepatan dalam	5

	melakukan praktikum penentuan kadar DO (<i>desolved oxygen</i>) pada air	kadar DO (<i>desolved oxygen</i>), meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	praktikum	menentukan kualitas air dengan menggunakan parameter kadar DO (<i>desolved oxygen</i>) yang meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	pengamatan titik akhir titrasi, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	
1 minggu	Mahasiswa mampu melakukan praktikum penentuan kadar BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>) pada air	Penentuan BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>), meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ceramah, praktikum	Mampu menganalisis dan menentukan kualitas air dengan menggunakan parameter kadar BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>) yang meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir titrasi, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	5
1 minggu	Mahasiswa mampu melakukan praktikum penentuan kadar COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>) pada air	Penentuan kadar COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>), meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar proses standarisasi dan	Ceramah, praktikum	Mampu menganalisis dan menentukan kualitas air dengan menggunakan parameter kadar COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>) yang meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir titrasi, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	5

		penetapan kadar				
1 minggu	Mahasiswa mampu melakukan praktikum penentuan Zinc (Zn) pada air	Penentuan kadar Zinc (Zn), meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar proses standarisasi dan penetapan kadar	Ceramah, praktikum	Mampu menganalisis dan menentukan kualitas air dengan menggunakan parameter kadar COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>) yang meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir titrasi, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	5
1 minggu	Mahasiswa mampu melakukan praktikum penentuan kadar Mangan (Mn) pada air	Penentuan kadar Mangan (Mn), meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar proses standarisasi dan penetapan kadar	Ceramah, praktikum	Mampu menganalisis dan menentukan kualitas air dengan menggunakan parameter kadar COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>) yang meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar	Ketepatan dalam pengamatan titik akhir titrasi, ketepatan dalam perhitungan, kelengkapan dalam penulisan laporan	5
			Ujian Praktek			35

5. FORMAT RANCANGAN PRAKTIKUM

Mata Kuliah	: PRAKTIKUM KIMIA AIR
Semester	: 3 (TIGA)
SKS	: 2
Pertemuan	: 3
Bobot	: 5%

1. **Tujuan Praktikum** : Mahasiswa memahami prinsip penetapan kadar asiditas pada sampel air, mahasiswa mampu untuk menentukan kualitas air dengan parameter asiditas yang meliputi proses standarisasi dan penetapan kadar
6. **Uraian Tugas Praktikum** :
 - a. **Obyek Praktikum** : kadar asiditas sampel air dengan satuan mg/l
 - b. **Yang harus dikerjakan dan batasan-batasan** : Melakukan standarisasi larutan standar sekunder dengan menggunakan larutan standar primer , melakukan penetapan kadar asiditas dengan metode asidimetri, melakukan pengamatan titik akhir titrasi yang ditandai dengan perubahan warna pada sampel, melakukan proses pengenceran pada sampel air saat titik akhir titrasi belum tercapai dengan batasan larutan standar sekunder sebanyak 20 ml.
 - c. **Metode/ cara/ prosedur praktikum** : mahasiswa dibagi menjadi 10 kelompok yang terdiri dari 5 orang, masing-masing kelompok menyiapkan antara lain sampel air yang akan digunakan untuk praktikum asiditas, reagen yang meliputi larutan standar primer, larutan standar sekunder, indikator beserta perhitungannya, setiap kelompok membuat skema praktikum asidimetri sesuai dengan prosedur praktikum asiditas yang ada di modul praktikum kimia air. Setiap kelompok melakukan standarisasi dan penetapan kadar dengan pengulangan minimal 2 kali sehingga setiap anggota kelompok mengerjakan.

- d. Deskripsi laporan praktikum : Laporan praktikum terdiri dari 2 macam laporan yaitu yang pertama berupa laporan sementara dari setiap kelompok yang dikumpulkan setiap selesai praktikum berupa tulisan tangan pada lembar folio, laporan yang kedua berupa laporan resmi yang dituliskan pada modul praktikum kimia air yang dikumpulkan oleh setiap mahasiswa dalam kurun waktu seminggu setelah praktikum dilakukan.
- e. Alat / Bahan / Sumber belajar : Modul praktikum Kimia Air,

7. Kriteria Penilaian :

a. HARD SKILL

1. Relevansi data/informasi

Dimensi	Sangat Memuaskan (80-100)	Memuaskan (70-79)	Cukup (60-69)	Kurang Memuaskan (40-59)	Di bawah standard (<40)	Skor Hasil Penilaian
Tingkat relevansi data dan informasi	Data/informasi sangat relevan, tepat, spesifik mendukung tujuan pemeriksaan sehingga bisa ditarik kesimpulan dengan tepat	Data/informasi sangat relevan, tepat, spesifik mendukung tujuan pemeriksaan sehingga bisa ditarik kesimpulan dengan tepat	Data/informasi cukup relevan, tepat, spesifik dan cukup mendukung tujuan pemeriksaan dan penarikan kesimpulan dengan tepat	Data/informasi kurang relevan, kurang tepat, spesifik dan kurang mendukung tujuan pemeriksaan dan penarikan kesimpulan dengan tepat	Data/informasi sangat kurang mendukung tujuan pemeriksaan, sehingga tidak dapat digunakan utk menarik kesimpulan dengan benar	

2. Ketepatan Interpretasi

Dimensi	Sangat Memuaskan (80-100)	Memuaskan (70-79)	Cukup (60-69)	Kurang Memuaskan (40-59)	Di bawah standard (<40)	Skor Hasil Penilaian
Keterkaitan antara prinsip pemeriksaan dan hasil pengamatan, dan kesimpulan	Analisis data pengamatan yang dilakukan sangat tepat sehingga kaitan antara prinsip pemeriksaan, hasil pengamatan, hasil pengamatan dan kesimpulan sangat jelas	Analisis data pengamatan yang dilakukan sangat tepat sehingga kaitan antara prinsip pemeriksaan, hasil pengamatan dan kesimpulan jelas	Analisis data pengamatan yang dilakukan sangat tepat sehingga kaitan antara prinsip pemeriksaan, hasil pengamatan dan kesimpulan cukup jelas	<ul style="list-style-type: none"> • Sedikit analisis/interpretasi yang dilakukan terhadap data/informasi; banyak disertai analisis yang bersifat naratif • kaitan antara prinsip pemeriksaan, hasil pengamatan dan kesimpulan kurang jelas 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak melakukan analisis/interpretasi data/informasi; analisis hanya bersifat naratif • kaitan antara prinsip pemeriksaan, hasil pengamatan dan kesimpulan kurang jelas 	

b. SOFT SKILL

1. Partisipasi

DIMENSI	Sangat Memuaskan (80-100)	Memuaskan (70-79)	Cukup (60-69)	Kurang Memuaskan (40-59)	Di bawah standard (<40)	Skor Hasil Penilaian
Tingkat partisipasi	<ul style="list-style-type: none"> •Selalu berpartisipasi aktif dengan menawarkan pendapat/ide dan mengajukan pertanyaan •Tidak mendominasi kelompok •Selalu mendorong/memberi kesempatan yang lain untuk berpartisipasi 	<ul style="list-style-type: none"> •Sering berpartisipasi aktif dengan menawarkan pendapat/ide dan mengajukan pertanyaan •Tidak mendominasi kelompok •Sering mendorong/memberi kesempatan yang lain untuk berpartisipasi 	<ul style="list-style-type: none"> •Kadang-kadang berpartisipasi dengan menawarkan pendapat/ ide dan mengajukan pertanyaan •Sering mendominasi kelompok •Kadang-kadang mendorong/memberi kesempatan yang lain untuk berpartisipasi 	<ul style="list-style-type: none"> •Jarang berpartisipasi dengan menawarkan pendapat/ ide dan mengajukan pertanyaan •Selalu mendominasi kelompok •Tidak mendorong/memberi kesempatan yang lain untuk berpartisipasi 	<ul style="list-style-type: none"> •Tidak berpartisipasi 	

2. Kerjasama dalam tim

DIMENSI	Sangat Memuaskan (80-100)	Memuaskan (70-79)	Cukup (60-69)	Kurang Memuaskan (40-59)	Di bawah standard (<40)	Skor Hasil Penilaian
Kualitas kerjasama	<ul style="list-style-type: none"> •Kelompok berfungsi dengan baik •Semua anggota kelompok aktif dan berkontribusi . 	<ul style="list-style-type: none"> •Kelompok berfungsi dengan agak baik. •Beberapa anggota kelompok lebih aktif atau kurang aktif, tetapi semua anggota berkontribusi 	<ul style="list-style-type: none"> •Kelompok berfungsi cukup baik. •Beberapa anggota kelompok lebih aktif atau kurang aktif, tetapi semua anggota berkontribusi 	<ul style="list-style-type: none"> •Kelompok kurang berfungsi. •Setiap anggota kelompok bekerja sendiri dan mengabaikan pendapat anggota kelompok. 	<ul style="list-style-type: none"> •Kelompok tidak berfungsi. •Produk hanya dikerjakan oleh salah satu anggota kelompok 	

3. Kejujuran

4. Kerapian

Mengetahui:
Ketua Program Studi,



Fitrotin Azizah, SST., M.Si.

Surabaya, September 2018
Dosen PJMK,

Baterun Kunsah, ST, M.Si.



TATA TERTIB PRAKTIKUM KIMIA AIR

1. Para praktikan harus sudah siap di depan ruang praktikum lima menit sebelum waktu praktikum dimulai.
2. Sebelum praktikum, eksperimen yang akan dikerjakan harus sudah dipersiapkan, dibuat rencana kerja dan pembagian waktunya, serta latar belakang teorinya harus sudah dikuasai.
3. Praktikan yang oleh dosen/instruktur dinilai tidak siap, tidak diperbolehkan mengikuti praktikum.
4. Segala pengamatan ditulis dalam buku catatan lab, dan pada lembar laporan dalam buku penuntun praktikum, jika ada.
5. Setiap kelompok diharuskan membuat satu laporan sementara untuk setiap eksperimen.
6. Praktikan hanya diperbolehkan menggunakan lab pada waktu praktikumnya sendiri, kecuali jika mendapat izin dari penanggung jawab praktikum.
7. Di dalam lab, praktikan diharuskan memakai baju praktikum (Jas Lab).
8. Inventarisasi alat – alat dilakukan pada waktu – waktu yang ditetapkan sebelum dan sesudah masa praktikum. Alat – alat yang diterima menjadi tanggung jawab kelompok. Jika ada alat yang pecah atau hilang, kelompok harus sudah menggantinya sebelum ujian akhir praktikum.
9. Selama praktikum harus dijaga ketenangan dan kebersihan.
10. Selama kegiatan praktikum tidak boleh makan, minum atau merokok di dalam lab.
11. Pelanggaran tata tertib ini akan mengakibatkan sangsi akademis.



PETUNJUK KERJA DI LABORATORIUM

A. PERSIAPAN

1. Buatlah konsep tentang laporan dan ringkasan kerja meliputi : reagen dan jumlahnya yang akan digunakan, cara mereaksikannya dan cara perlakuannya yang lain.
2. Buatlah skema pembagian waktu kerja meliputi : urutan kerja yang dilakukan, apa yang akan dikerjakan lebih dulu, mana yang dapat dikerjakan bersama – sama, dll.
3. Alat – alat yang akan digunakan diatur rapi di meja praktikum, juga buku catatan, daftar – daftar, lap, korek api dan sebagainya.
4. Sebelum bekerja hal – hal yang belum jelas sebaiknya ditanyakan kepada dosen/instruktur.

B. SELAMA PRAKTIKUM

1. Bekerjalah dengan tenang, rapi, hati – hati, teliti, bersih dan hemat, tetapi juga cepat dan lebih teliti dari yang diperlukan menurut keadaannya.
2. Ingat kepentingan teman – teman sepraktikum. Kembalikan botol yang digunakan segera ke tempatnya supaya mudah dicari; jangan merebut botol yang sedang diperlukan orang lain. Sebaliknya, jangan terlalu lambat bekerja sehingga terpaksa orang menunggu lama, sabar menunggu giliran menggunakan sesuatu yang diperlukan bersama. Jangan membahayakan orang lain karena api, cara pemanasan larutan dan sebagainya.
3. Berbicara seperlunya dan tidak terlalu keras.
4. Jika meragukan sesuatu, bertanyalah pada dosen/instruktur.
5. Dalam mengerjakan sesuatu tidak boleh dengan perhatian setengah – setengah. Jangan sambil memperhatikan hal – hal lain, berbicara, bergurau dan sebagainya.
6. Jika mengambil reagen, tutup botol harus segera dipasang kembali untuk menghindari kekeliruan yang dapat merusak kemurnian isi botol (kontaminasi).



7. Bahan-bahan yang pekat jangan langsung dibuang ke saluran atau bak, tetapi diencerkan dulu dengan air kran. Setelah membuangnya, bukalah kran secukupnya untuk menghilangkan daya bahan – bahan pekat tersebut.
8. Kertas saring dan benda padat lain harus dibuang ke tempat sampah atau tempat yang disediakan. Meja yang menjadi basah/kotor harus dibersihkan.
9. Hematlah terhadap penggunaan api, air dan reagen. Api tidak dipasang lebih besar dari yang diperlukan, air kran dan air destilat serta reagen untuk reaksi atau pembilas dipakai seperlunya saja (reaksi kerap kali gagal karena kelebihan reagen).
10. Jika suatu reagen diperlukan oleh banyak orang, carilah pekerjaan lain sehingga waktu tidak terbuang untuk menunggu (dalam hal ini perlu dibuat rencana pembagian waktu yang fleksibel dan harus diketahui betul – betul bahan yang akan dipakai).
11. Catatan – catatan pengamatan harus singkat, tegas tetapi jelas dan lengkap. Catatan yang panjang lebar dapat menghilangkan gambaran tentang isi keseluruhan.
12. Gunakan waktu yang luang untuk menyusun laporan praktikum (menyalin dari konsep laporan, perhitungan – perhitungan, dan sebagainya).

C. SELESAI PRAKTIKUM

1. Bersihkan alat – alat, meja dan lain sebagainya.
2. Aturlah botol – botol, tempat duduk, alat-alat gelas, dan lain-lainnya.
3. Periksa apakah tidak ada kerusakan, jika ada segera laporkan pada asisten hal tersebut.
4. Tunggulah ditempat masing – masing, asisten akan mengumpulkan buku jurnal dan memeriksa keperluan alat-alat dan meja praktikum.



TEKNIK – TEKNIK LABORATORIUM

Banyak teknik kerja yang harus dikuasai selama melakukan percobaan di laboratorium kimia, diantaranya adalah :

1. Cara yang benar untuk mengambil zat – zat kimia dari botol adalah sebagai berikut :
 - a. Bacalah etiket sebelum memakainya.
 - b. Jangan sekali – kali mengembalikan zat yang berlebihan ke dalam botol. Jika terjadi kekeliruan di dalam pengambilannya, dapat berakibat fatal. Sebaiknya jangan mengambil zat terlalu banyak dari dalam botol.
 - c. Biarkan botol – botol reagen terletak di rak, ambil secukupnya dalam tabung reaksi atau wadah lainnya untuk keperluan percobaan anda.
 - d. Janganlah memasukkan pipet atau spatula langsung ke dalam wadah reagen. Tuangkan dulu seperlunya ke dalam wadah lain untuk mencegah kontaminasi.
 - e. Bila anda menimbang zat, usahakanlah tidak tercecer dimana – mana. Bila ada yang tumpah, lekas bersihkan.
 - f. Janganlah mengotori tutup botol dengan meletakkannya di atas meja.
2. Bila memasukkan zat cair dalam suatu tabung reaksi, arahkan mulut tabung reaksi menjauhi anda maupun orang lain agar tidak terkena percikan atau ledakan yang ditimbulkan oleh super heating.
3. Untuk memanaskan zat cair dapat dipakai bejana gelas, labu bulat, erlenmeyer atau tabung reaksi. Labu ukur tidak boleh dipakai untuk pemanasan zat. Alat – alat dari porselen dapat dipanaskan sampai kemerah – merahan, usahakan tidak memasukkannya secara mendadak. Jaga jangan sampai terjadi “bumping” yaitu dilepaskannya uap secara tiba – tiba akibat super heating yang sering terjadi pada peristiwa pemanasan suatu zat cair. Peristiwa ini dapat dicegah dengan memasukkan benda padat seperti batu didih, pecahan gelas atau gelas pengaduk ke dalam cairan dan menempatkan nyala api tepat di bawah benda tersebut. Sedangkan pemanasan zat cair dengan tabung reaksi



harus dipanaskan sisinya dan sambil digoyang secara konstan untuk menghindari percikan.

4. Alat pembakar.

Pembakar Bunsen banyak dipakai di laboratorium kimia. Gas alam dan udara, masing – masing dialirkan melalui alat pengatur tersendiri dan bercampur dalam cerobong pembakar. Nyala bunsen terdiri dari dua bagian yaitu kerucut dalam dan kerucut luar. Pada kerucut dalam terjadi pembakaran sempurna karena

pencampuran gas dan udara terus berlangsung, sedang pada kerucut luar terjadi pembakaran yang tidak sempurna. Pemanasan yang efisien terjadi pada ujung kerucut dalam. Nyala yang baik hampir tidak berwarna, sedangkan nyala yang kuning disebabkan oleh berlebihnya gas pembakar sehingga pembakaran tidak sempurna.

5. Bekerja dengan pipa gelas

Beberapa tehnik dasar bekerja dengan gelas perlu dikuasai. Gelas soda lime (lunak) cepat menjadi lunak pada $300 - 400^{\circ} \text{C}$ dan mudah dilengkungkan. Namun pada perubahan temperatur yang sangat mendadak gelas ini mudah pecah. Alat gelas yang banyak dipakai di laboratorium adalah gelas boro silikat yang meleleh pada temperatur tinggi, $700 - 800^{\circ} \text{C}$. Pyrex atau kimax tahan terhadap perubahan temperatur yang mendadak, untuk melunakkannya diperlukan nyala maksimum suatu pembakar bunsen.

6. Perlakuan dan pengukuran zat cair

Memindahkan zat cair dari suatu botol ke wadah lain dilakukan dengan mengalirkan melalui batang pengaduk. Agar tidak terjadi kontaminasi, tutup botol harus dipasang diantara jari – jari tangan. Untuk mengukur volume zat cair dengan teliti digunakan pipet, masukkan zat cair sampai melampaui tanda garis, lalu tutup ujung pipet dengan telunjuk. Kemudian pindahkan pipet dengan isinya ke wadah lain, biarkan zat cair habis keluar dengan cara menempelkan ujung pipet pada dinding wadah. Jangan sekali – kali mengibaskan ataupun meniup pipet itu untuk mengeluarkan tetes terakhir. Sedangkan untuk mengukur volume zat cair yang tidak memerlukan ketelitian tinggi dapat dipakai gelas ukur.



Pembacaan volume dilakukan dengan menempatkan mata sejajar dengan permukaan zat cair, lalu baca bagian bawah miniskus.

7. Memindahkan dan menimbang zat cair

a. Pemindahan

Zat padat hendaknya dilonggarkan dulu agar mudah disendok atau dikeluarkan dari botol. Beberapa botol mempunyai tutup datar sehingga dapat diletakkan di meja dengan arah terbalik agar tidak terkontaminasi. Cara yang baik untuk mengambil zat padat dalam jumlah yang tepat ialah dengan cara mengetuk – ngetukkan wadahnya perlahan – lahan sambil menuangkannya. Seringkali digunakan juga sendok atau spatula yang bersih untuk mengambil sejumlah kecil zat.

b. Penimbangan

Beberapa jenis timbangan semi analitis mempunyai ketelitian yang cukup tinggi sampai 0,001 gram, contohnya timbangan single-arm. Timbangan jenis lain yang biasa dipakai adalah triple-beam yang mempunyai ketelitian sampai 0,01 gram.

Timbangan analitis mempunyai ketelitian yang lebih tinggi sampai 10^{-5} gram, biasanya digunakan untuk percobaan yang memerlukan ketelitian tinggi.

8. Pemisahan endapan

a. Penyaringan

Cara standar untuk memisahkan endapan padat dari suatu cairan adalah dengan cara menyaringnya. Kertas saring berfungsi sebagai suatu saringan yang halus, ada kertas saring yang halus dan ada pula yang kasar. Selain itu kualitasnya juga bermacam – macam.

b. Dekantasi

Zat padat seringkali cepat tenggelam ke dasar bejana dan dalam hal ini sebagian besar cairan dapat dituangkan secara hati – hati tanpa mengganggu endapannya, cara ini disebut dekantasi.



c. Sentrifugasi

Proses pemisahan ini mempunyai prinsip yang sama dengan dekantasi. Sentrifuge adalah alat untuk mempercepat proses pengendapan dengan menggantikan gaya gravitasi dengan gaya sentrifugal.



BAHAYA DI LABORATORIUM DAN USAHA PERTOLONGAN PERTAMANYA

A. KESELAMATAN KERJA

Setiap percobaan sudah dirancang seaman mungkin, namun demikian ada beberapa cara yang harus diperhatikan untuk menghindari kemungkinan terjadinya kecelakaan yaitu selain bekerja secara berhati – hati, seseorang yang bekerja di laboratorium kimia harus mempunyai kesadaran untuk menaati tata tertib dan tata kerja keselamatan kerja. Kesadaran tersebut penting, bukan saja menjamin keselamatan diri tetapi juga karena keberhasilan suatu percobaan sangat bergantung pada cara kerja yang baik.

Beberapa cara yang harus diperhatikan untuk menghindari kemungkinan terjadinya kecelakaan yaitu dengan mengikuti petunjuk keselamatan kerja yang tercantum di bawah ini :

1. Pada saat anda baru belajar bekerja di laboratorium, jangan melakukan percobaan lain yang tidak diinstruksikan.
2. Usahakan menggunakan kaca mata pengaman pada saat bekerja di laboratorium, namun demikian menggunakan kaca mata resep sudah cukup melindungi pemakainya. Sedangkan pemakai lensa kontak harus berhati – hati terhadap problem serius yang dapat terjadi karena iritasi uap atau cairan yang dapat masuk di bawah lensa atau diabsorpsi lensa tersebut (terutama pada “soft lenses”). Membiarkan mata tanpa pelindung dapat mengakibatkan luka.
3. Pelajari letak alat pengaman laboratorium seperti pemadam kebakaran, alarm api, “fire blankets”, dan cara pemakaiannya. Demikian juga letak kotak PPPK.
4. Praktikan hanya bekerja selama periode yang ditentukan dan mengerjakan pekerjaan yang disuruh saja. Jangan sekali – kali bekerja sendirian di laboratorium karena jika terjadi kecelakaan tidak ada orang lain yang dapat menolong anda.



5. Beberapa kecelakaan terjadi karena etiket botol tidak dibaca terlebih dahulu. Biasakan membaca dengan bersuara (tetapi pelan) etiket botol yang akan diambil dari tempatnya, dengan demikian anda akan lebih menyadari apa yang akan dikerjakan.
6. Gunakan sepatu yang melindungi kaki dari tumpahan zat kimia atau benda lain (jangan menggunakan sandal) dan jas laboratorium untuk melindungi pakaian terhadap zat kimia yang merusak. Jangan menggunakan pakaian yang lengan bajunya terlalu lebar, gelang atau kalung yang berayun – ayun karena lebih memungkinkan terjadinya kecelakaan.
7. Rambut panjang dan terurai akan mudah terbakar maka rambut harus dijepit atau diikat kebelakang selama bekerja dekat api.
8. Bila anda harus mencium bau zat kimia maka kibaskanlah uap zat tersebut ke muka anda, jangan sekali – kali menciumnya secara langsung.
9. Jangan sekali – kali mencicipi rasa zat kimia, kecuali jika disarankan. Anggaplah bahwa semua zat kimia itu berbahaya.
10. Jangan makan atau minum di laboratorium karena kemungkinan besar akan tercemar zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan.
11. Pilih alat gelas yang tidak retak / pecah supaya terhindar dari bahaya luka gores.
12. Bunsen pembakar harus segera dimatikan jika tidak digunakan lagi.
13. Gunakan lemari asam jika anda bekerja dengan zat kimia yang menghasilkan uap beracun.
14. Bila anda harus memasukkan tabung gelas, termometer atau perkakas gelas lainnya ke dalam lubang suatu tutup karet, basahilah terlebih dahulu bagian – bagiannya dengan air atau gliserin. Lindungilah tangan anda dengan sehelai kain agar tidak terkena pecahan gelas dan putarlah pipa gelas tersebut sambil memasukkannya ke dalam lubang. Jarak antara kedua tangan anda hendaknya sekecil mungkin, karena mendorong pipa tersebut dalam jarak besar akan memperbesar kemungkinan pecahnya gelas tersebut.



15. Jika anda harus mengencerkan asam kuat maka harus menuangkan asam tersebut ke dalam air secara perlahan – lahan sambil diaduk jangan sebaliknya. Jika dikerjakan sebaliknya maka sejumlah besar panas akan terlokalisasi dan menimbulkan percikan yang berbahaya bagi kita.
16. Kebakaran tidak selamanya dapat dipadamkan dengan air. Api yang disebabkan oleh cairan yang tidak dapat bercampur dengan air seperti benzene, bensin, minyak tanah dan sebagainya, sebaiknya dipadamkan dengan pasir kering. Sedangkan api yang disebabkan oleh cairan yang mudah terbakar seperti eter dan alcohol dapat dipadamkan dengan karung, handuk atau babut basah untuk menyelubungi api tersebut. Tetapi jika pakaian kita yang terbakar, jangan lari karena akan menyebabkan api menyala lebih besar. Cara yang terbaik untuk memamatkannya adalah dengan bergulingan di lantai atau dipadamkan dengan handuk basah.

B. BAHAN KIMIA BERBAHAYA

1. Bahan – bahan yang merusak kulit

Asam – asam kuat	: H_2SO_4 , HNO_3 , HCl , HF , dll
Basa kuat	: $NaOH$, KOH
Asam/Basa Lemah	: CH_3COOH , $(COOH)_2$, NH_4OH .
Lain – lain	: H_2O_2 pekat, brom cair, persenyawaan krom, persulfat – persulfat, kapur klor, $(NH_4)_2S$, peroksida – peroksida, dll.

Bila zat – zat tersebut perlu diukur dengan tepat, ambilah dengan buret atau pipet dengan karet penghisap (propipet). Jangan sekali – kali menghisap dengan mulut.

Penghindaran kulit / mata dari bahan – bahan kimia yaitu waktu menuang cairan / mengambil bahan jangan sampai ada bahan yang tercecer di luar botol ; jangan memanaskan bahan kimia terlalu cepat ; jangan menuang air ke dalam asam fulfat, jangan mencampur asam pekat dengan basa pekat, jangan menengok ke dalam cawan atau piringan yang sedang dipakai untuk pemijaran.



2. Gas – gas racun

Ada beberapa gas beracun yang bisa terbentuk di laboratorium antara lain adalah:

a. Gas CO (Karbon Monoksida)

Di laboratorium gas ini terbentuk bila asam formiat atau asam oksalat dipanaskan dengan asam sulfat pekat, sering juga terdapat pada gas lampu. Keracunan gas CO menyebabkan sakit kepala dan terasa lelah.

b. Gas H₂S (Hidrogen Sulfida)

Gas ini merupakan racun kuat. Kepekatan 10³ ppm dalam waktu singkat dapat mematikan manusia, 10² ppm sesudah satu jam berbahaya sekali bagi mata dan paru – paru. Karena pada kepekatan 10⁻¹ ppm saja baunya telah nyata sekali, maka bahaya tidak besar. Jika ruangan berbau H₂S, jendela harus segera dibuka lebar – lebar.

c. Uap Hg (Air Raksa)

Bernafas terlalu lama dengan udara yang bercampur uap raksa berakibat : sakit kepala, badan kurus, tangan gemetar dan gigi sakit. Untuk pencegahan, perlu bekerja dengan teliti jika bekerja dengan air raksa. Jika air raksa tumpah, lama – lama akan terbentuk uap sehingga lantai harus segera disapu dengan suatu campuran tepung belerang dengan soda kering, dengan demikian akan terbentuk Hg₂S yang tidak berbahaya lagi.

d. Gas HCN (Asam Sianida)

Asam sianida dan garam – garamnya adalah zat – zat yang sangat beracun, baik masuk melalui pernafasan, melalui mulut maupun melalui luka. Larutan – larutannya tidak boleh dipipet dengan mulut. Gas HCN baunya cukup kuat, keracunan gas ini mempunyai akibat seperti pada gas CO.

e. Gas AsH₃ (Arsen Hidrida)

Keracunan gas ini berakibat sakit kepala, muka pucat, muntah dan mencret.



f. Gas NO_2 (Nitrogen Dioksida)

Gas ini beracun dan berbahaya karena sering terjadi bila kita menggunakan HNO_3 pekat dengan logam – logam atau zat – zat organik. Gas ini bila terhirup akan mempengaruhi paru – paru dan mengakibatkan orang tersebut batuk – batuk.

g. Gas Cl_2 dan Br_2 (klor dan brom)

Seperti NO_2 kedua gas ini merusak alat pernafasan, akan tetapi berkat sifat itu orang akan berbatuk sebelum tercapai kepekatan yang berbahaya.

h. Gas yang berasal dari pelarut

Pelarut yang mudah menghasilkan uap beracun antara lain adalah CS_2 (karbon disulfida), CCl_4 (karbon tetraklorida), CHCl_3 (kloroform), C_6H_6 (benzena).

3. Zat yang mudah meledak

Pada pengerjaan analisa mungkin terjadi zat-zat pekat, Mn_2O_7 (dari KMnO_4 dan K_2SO_4), nitrida-nitrida logam berat serta hidrogen, endapan hitam yang terjadi lambat laun dalam larutan perak ber-amonia, asam perklorat jika ada zat-zat organik, natrium peroksida dengan karbon, belerang atau zat-zat organik, serbuk Mg bila dipanaskan dengan zat-zat yang lembab, gas letus yang mungkin sekali terjadi jika dimulai mengalirkan hidrogen ke dalam suatu alat, peroksida eter yang ditinggalkan waktu penyulingan eter, asam pikrat dan sebagainya. Juga campuran yang mengandung nitrat atau klorat padat sering dapat meledak jika dipanaskan.

4. Zat yang mudah terbakar

Alkohol, eter, benzena, CS_2 , aseton, petroleum eter dan beberapa senyawa organik adalah cairan yang mudah terbakar. Maka dari itu alat-alat pemadam api harus disediakan di laboratorium.



C. PERTOLONGAN PERTAMA TERHADAP SUATU KECELAKAAN DI LABORATORIUM

1. Bahan-bahan yang perlu untuk PPPK laboratorium

Obat – obatan :

Alkohol 70 % dan 90 %	Na bikarbonat (bubuk)
Air kapur	Na bikarbonat 5 %
Asam asetat 1 % dan 5 %	Asam borat 4 %
Bubur magnesia	Iodium tinctur 2 %
Minyak dan salep	Penawar racun umum (universal antitode) :
- salep butesin	- powdered charcoal 2 bag. MgO 1 bagian, tanic acid 1 bagian.
- mineral dan olive oil	
- petrolium steril	

Universal antitode digunakan untuk menolong keracunan tanpa diketahui sebab – sebabnya. Satu sendok makan diisi dengan 1 gelas air hangat, lalu diminum.

2. Beberapa tindakan pertolongan pertama

- Jika merasa akan pingsan (sangat lemah), segeralah duduk.
- Terbakar. Luka terbakar yang sangat besar harus diobati oleh dokter, sebelum pergi ke dokter, luka seperti itu hanya boleh disiram dengan air dingin. Pakaian dan sebagainya yang melekat pada luka tersebut jangan ditarik dengan paksa. Sedangkan luka bakar yang kecil dapat diobati sendiri dengan cara menyiramnya terlebih dulu dengan air dingin kemudian diobati dengan asam pikrat, salep butesin, salep tanin atau larutan tanin 5%.
- Kena asam pada kulit atau baju. Cuci dengan air sebanyak-banyaknya, kemudian netralkan dengan larutan amonia 5%.
- Kena basa pada kulit atau baju. Cuci dengan air sebanyak-banyaknya, kemudian netralkan dengan larutan asam borat 4% atau asam asetat 1%.
- Terkena bahan panas pada mata. Bila disebabkan oleh asam, mata dicuci dengan air sebanyak-banyaknya, kemudian dinetralkan dengan larutan Na



- f. Bikarbonat 5% dengan sebuah mangkok mata (eye cup). Bila disebabkan oleh basa kuat, cucilah dengan air, kemudian netralkan dengan asam borat 4%. Setelah penetralan – penetralan tersebut, teteskan setetes mineral oil dan biarkan sementara di dalam mata sebagai obat pereda (soothing agent).
- g. Luka karena barang tajam. Bersihkan luka dari debu dan kotoran lainnya, kemudian cucilah dengan alkohol 70% dengan menggunakan kapas. Keringkan dan berikan larutan iodium tinctur 2%.
- h. Asam kuat masuk mulut. Keluarkan asam itu dan mulut dicuci dengan air sebanyak – banyaknya, kemudian netralkan dengan Natrium Bikarbonat 5% (kumur – kumur) dan buang.
- i. Basa kuat masuk mulut. Keluarkan basa itu dan mulut dicuci dengan air sebanyak – banyaknya, kemudian netralkan dengan asam asetat 4% dengan cara berkumur – kumur. Berilah mineral oil pada bibir untuk mencegah dehidrasi dan pembengkakan.
- j. Terminum asam – asam mineral atau organik. Bila salah satu asam ini terminum, pemuntahan atau penggunaan stomach tube dan karbonat-karbonat harus dihindarkan. Berilah bubur magnesia atau air kapur.
- k. Terminum basa kuat. Bila salah satu basa kuat telah terminum, hindarkan stomach tube atau pemuntahan.
Berilah asam cuka 5 % atau sari jeruk. Berilah kurang lebih 250 ml mineral oil atau olive oil. Usahakan pemuntahan dengan meminum air hangat.

Harus selalu anda ingat bahwa ada 3 cara yang dapat mengakibatkan masuknya zat kimia kedalam tubuh kita yaitu :

1. melalui pernafasan
2. melalui mulut
3. melauai kulit, terutama bila zat tersebut lifofilik atau mudah larut dalam lemak.

Maka hati-hatilah bila bekerja dan ikutilah cara pencegahan dan petunjuk praktikum dan akhirnya cuci tangan anda dengan sabun sebelum meninggalkan laboratorium.



DAFTAR ISI

Halaman Sampul Dalam	i
Kata Pengantar	i
Tata tertib Praktikum Kimia	ii
Petunjuk Kerja di Laboratorium Kimia	iii
Teknik-teknik di Laboratorium Kimia	v
Bahaya di praktikum dan Usaha Pertolongan Pertamanya	viii
Daftar Isi	xv
Pemeriksaan Air Minum/ Air Bersih secara Fisika	1
Pemeriksaan Air Minum/ Air Bersih secara Kimia	7
Klorinasi	10
Penentuan Aciditas	12
Penentuan Alkalinitas	15
Penentuan Kesadahan	18
Penentuan Zat Organik	23
Penentuan CO_2 Agresif	26
Penentuan Kadar Besi	31
Pemeriksaan Nitrit	34
Pemeriksaan Amonia	36
Penetapan kadar Zink	39
Klorida	43
Penentuan Oksigen Terlarut	46
BOD	49
COD	51
Pemeriksaan Sulfat	55
Penentuan Mangan	57
Pemeriksaan Tembaga	60



PEMERIKSAAN AIR MINUM/ AIR BERSIH SECARA FISIKA

I. SUHU

METODE : Pemuaian dengan Termometer

PRINSIP : Pada umumnya pengukuran suhu dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai macam termometer air raksa yang baik kualitasnya paling sedikit termometer tersebut harus mempunyai tanda garis setiap strip kecil $0,1^{\circ}\text{C}$. Tanda harus digoreskan pada gelas kapiler. Termometer harus mempunyai kapasitas termal yang minimal memungkinkan tercapainya keseimbangan yang cepat. Hasil dilaporkan pada derajat yang terdekat.

NILAI NORMAL : Maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan suhu udara.

ALAT : a. Termometer
b. Labu Erlenmeyer 250 ml

PROSEDUR :

- a. Sampel air dituangkan ke dalam labu Erlenmeyer.
- b. Masukkan Termometer.
- c. Tunggu 1-2 menit.
- d. Dibaca dan dicatat suhunya (waktu membaca suhu, Termometer harus tetap dalam air).
- e. Hasilnya dilaporkan dengan memakai satuan $^{\circ}\text{C}$.



II. WARNA

METODE : Perbandingan Warna Secara Visual

PRINSIP : Warna air ditimbulkan oleh ion-ion logam terutama besi dan mangan, humas dan susunan tanah, plankton, ganggang dan limbah industri. Warna ini dapat berasal dari bahan padat atau tersuspensi, tetapi dapat juga berasal dari larutan. Warna diukur berdasarkan perbandingan sampel air dengan warna standar. Kekeruhan menjadi **pengganggu** dalam analisa ini. Meskipun sangat sedikit, kekeruhan dapat menyebabkan warna yang terlihat akan lebih tua daripada warna yang sesungguhnya. Warna air sangat tergantung pada pH dan secara tidak teratur warna akan bertambah bila pH naik.

NILAI NORMAL : Maksimum yang diperbolehkan 50 unit skala pt-co.

ALAT : a. Color aqua-quand (merek) terdiri dari 2 buah tabung
b. Standar warna

PROSEDUR :

- a. Satu buah diisi dengan larutan standar (aquadest) kemudian dimasukkan kedalam lubang yang warnanya bervariasi (standar warna).
- b. Tabung yang lain diisi dengan sampel secukupnya, dimasukkan pada lubang yang berwarna putih.
- c. Warna sampel dicocokkan sampai didapatkan warna yang sama antara standar dengan warna sampel.
- d. Hasil dibaca dengan menggunakan satuan unit.



III. BAU

METODE : Organoleptik

PRINSIP : Alat untuk menguji bau yang paling pokok adalah dengan menggunakan hidung. Pengujian terhadap bau dilakukan untuk memperoleh suatu gambaran secara kuantitatif dan mendekati pengukuran kuantitatif dari intensitas bau.

NILAI NORMAL : Tidak berbau

ALAT : Semua peralatan dari gelas harus bebas bau. Jangan menggunakan tutup gabus atau plastik, juga bejana yang mempunyai mulut sempit.

PROSEDUR :

- a. Hindarkan stimulum-stimulum bau dari luar seperti yang disebabkan karena merokok dan makan sebelum pengujian test atau stimulasi-stimulasi bau yang disebabkan oleh bau sabun, parfum dan shaving lotion.
- b. Sampel dimasukkan kedalam wadah mulut sempit bebas bau.
- c. Sampel dibaui.
- d. Kalau kurang jelas sampel dipanaskan pada 40⁰C.

Keterangan

- a. Berbau/ tidak berbau.
- b. Bau spesifik zat-zat tertentu yang sudah umum antara lain: Alkohol, Minyak, Kaporit, Tanah, dan lain-lain.



IV. RASA

METODE : Organoleptik

PRINSIP : Rasa seperti halnya bau, merupakan salah satu rangsang kimia. Hanya ada empat sensasi rasa asli yaitu: asam, manis, asin, dan pahit. Garam organik terlarut dari tembaga, besi, mangan, kalium, natrium, dan seng dapat diketahui dengan cara mengecap. Kadar yang dapat menimbulkan rasa berkisar dari beberapa persepuluhan sampai beberapa ratus miligram. Pengujian rasa hanya dilakukan pada sampel yang diketahui jelas aman untuk ditelan (air minum).

NILAI NORMAL : Tidak berasa

ALAT : a. Beaker glass
b. Alat pengecap (lidah)

PROSEDUR :

Sampel dirasakan oleh penilai dengan cara memasukkan sampel tersebut kedalam mulut, ditahan beberapa detik dan dikeluarkan tanpa menelan airnya. Dicatat, apakah rasa dapat dikecap dari sampel yang diperiksa tersebut.

V. KEKERUHAN

METODE : Tabung Nessler (Turbidimetri)

PRINSIP : Air yang jernih diperlukan untuk keperluan rumah tangga dan industri. Kekeruhan dalam air terjadi oleh bahan-bahan yang tersuspensi misalnya tanah liat, lumpur, bahan-bahan organik dan anorganik yang halus, serta plankton dan mikroba. Sampel harus segera diperiksa, jika ditunda sampel harus disimpan ditempat yang gelap dan diperiksa sebelum 24 jam. Lebih dari itu akan terjadi perubahan kekeruhan. Tingkat kekeruhan sampel dibandingkan



dengan deret standar, sehingga didapatkan warna yang sama antara bahan dengan deret standar.

Dalam analisa ini, yang menjadi **pengganggu** adalah :

- a. Serpihan-serpihan dan endapan kasar yang cepat mengendap.
- b. Peralatan gelas yang kotor, adanya gelombang udara serta pengaruh pengorokan yang mengganggu penglihatan pada permukaan sampel, akan memberikan hasil yang palsu.
- c. Adanya warna sejati yaitu warna air yang terjadi karena substansi terlarut yang mengabsorbsi cahaya akan menyebabkan pengukuran kekeruhan menjadi rendah.

NILAI NORMAL : Kadar minimum yang dapat diukur

- a. 0 – 150 Unit Skala Silica (C_2O_2).
- b. Yang dianjurkan 5 unit i kali, maksimum 25 unit.

ALAT : a. Rak Tabung Nessler Rak.

- b. Pipet volume 100 ml, 50 ml.
- c. Pepet ukur 1 ml, 2 ml.
- d. Gelas Kimia.

REAGEN : Silikagel sebagai standar kekeruhan.

1 gram dalam 1 liter, 1 ml = 1 mg SiO_2 (kalau endapan sudah besar-besar diganti).

PROSEDUR :

- a. Disiapkan alat-alat yang sudah dibilas dengan aquadest 3 kali.
- b. Dengan menggunakan pipet dipipet 100 ml bahan kemudian dimasukkan kedalam tabung nessler volume sebanyak 5 tabung nessler.
- c. Dipipet 100 ml aquadest, dimasukkan kedalam tabung nessler, dilakukan untuk \pm 5 tabung nessler.
- d. Kelima tabung yang berisi 100 ml aquadest ditambahkan larutan Standar sebanyak 0,1 ml, 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml, 2 ml,, dan seterusnya.
- e. Dikocok, lalu dibandingkan kekeruhannya dengan deret standar.



DATA

Sampel	Suhu	Warna	Bau	Rasa	Kekeruhan

KESIMPULAN



PEMERIKSAAN AIR MINUM/ AIR BERSIH SECARA KIMIA

I. pH

METODE : Kertas pH

PRINSIP : Penentuan pH sangat penting untuk setiap kegiatan sanitasi. Dalam penyediaan air bersih pH merupakan faktor penting dalam proses koagulasi, desinfeksi, pelunakan air dan pengawasan korosi pada system distribusi. Pada pengolahan air limbah industri secara biologik. PH harus dijaga supaya sesuai dengan pertumbuhan optimal kuman yang dipergunakan.

ALAT : Beaker glass.

REAGEN : Kertas pH: acillit, netralit, alkaliit.

PROSEDUR

- Sampel dituang pada beaker glass.
- Kertas pH dimasukkan (dicelupkan) kedalam sampel pada bagian yang berwarna, ditunggu ± 2 menit.
- Dicocokkan dengan warna standar.

II. SISA KERING

PRINSIP : Sampel diluapkan sampai kering pada cawan yang telah diketahui bobot konstannya. Hasilnya ditetapkan berdasarkan selisih antara diketahui dengan pengurangan buat sisi penguapan dan cawan kosong.

ALAT : a. Cawan penguap
b. Pipet volume
c. Waterbath
d. Penangas air



- e. Oven
- f. Eksikator
- g. Tissue

PROSEDUR

- a. Cawan penguap kosong dimasukkan kedalam lemari pengering pada suhu 105-110⁰C selama 1-2 jam.
- b. Dinginkan dalam eksikator.
- c. Ditimbang.
- d. Diulangi lagi (sampai selisih penimbangan tidak lebih dari 0,01 gram), timbang sampai konstan (A) gram.
- e. Diambil 100 ml air/ sampel dengan volume pipet, dimasukkan pada cawan petri yang telah diketahui beratnya. Dipanaskan di atas waterbath. Setelah kering dimasukkan kedalam oven bersuhu 105-110⁰C 1-2 jam. Dinginkan pada eksikator, ditimbang sampai konstan (B) gram.

KALKULASI

$$\text{Sisa Kering} = (B - A) \text{ gram} \times \frac{1000}{\text{vol. Sampel}} \times 1000 \text{ mg/l}$$

DATA

I. pH air =

II. Sisa kering =

Bobot Cawan + Sampel (B) = g

Bobot Cawan Kosong (A) = g

Selisih = g



PERHITUNGAN

$$\text{Sisa Kering} = (B - A) \text{ gram} \times \frac{1000}{\text{vol. sampel}} \times 1000 \text{ mg/l}$$

$$= \dots\dots\dots \times \frac{1000}{\text{vol. sampel}} \times 1000 \text{ mg/l}$$

$$= \dots\dots\dots$$

KESIMPULAN



KLORINASI (DAYA SERGAP KLOR)

PRINSIP : Adanya klor dalam jumlah yang tertentu diharapkan dapat membunuh bakteri yang ada di dalam air akan mati. Yang menjadi pengganggu dalam analisa ini adalah :

- a. pH sampel yang melebihi 8,0 karena daya desinfeksi klor menurun pada pH ini.
- b. Sisa klor tidak sukar kosten yang disebabkan oleh volume orto Toluidin yang tidak tepat, pencampuran yang kurang homogen dan standar klor yang berbeda.

ALAT : a. Botol coklat, gelas ukur
b. Pipet takar, pipet volume
c. Tabung reaksi, komparator, standar klor

REAGEN : a. Kaporit CaOCl_2 0,2%
Larutkan 2 gram CaOCl_2 kedalam aquadest dan encerkan dalam 1 liter.
b. Orto Toluidin 1%

PROSEDUR

1. 1liter sampel dalam botol coklat 1-4 ml kaporit 0,2%, campurkan.
2. Tentukan sisa klor dengan segera metode orto Toluidin.
3. 10,00 ml sampel dalam tabung reaksi ditambah 0,1 ml Toluidin 1%.
4. Campur homogen, baca pada komparator terhadap blanko aquadest.
5. Diamkan 10 menit tepat dan tentukan sisa klor 10 menit ke-1 dilanjutkan 10 menit ke-2 dan seterusnya sampai didapatkan sisa klor kosten.
6. Hasil dicatat.



KALKULASI

Klor segera = A

Klor konstan = C

Angka klor = 0,3

Daya sergap klor (D) = A – C mg/l

Penambahan klor sebenarnya (Y mg/L) = D + angka klor

Misal, jika digunakan klor 60% maka jumlah penambahan klor yang seharusnya

$$\text{adalah} = \frac{60}{100} \times Y \text{ mg/l}$$
$$= 0,6 \text{ mg/L}$$

DATA

Klor segera (A) =

Klor konstan (C) =

Angka klor = 0,3

PERHITUNGAN

$$\text{Daya sergap klor (D)} = A - C \text{ mg/l}$$
$$= \dots - \dots$$
$$= \dots$$

$$\text{Penambahan klor sebenarnya (Y mg/L)} = D + \text{angka klor}$$
$$= \dots + 0,3$$
$$= \dots$$

KESIMPULAN



PENENTUAN ACIDITAS

- PRINSIP** : Penetralan Asam Basa
- REAGEN** : a. NaOH 0,1 N
b. H₂C₂O₄ 0,1 N
c. Indikator PP 1%
- ALAT** : a. Labu Erlenmeyer 250 ml
b. Beaker glass
c. Buret 50 ml
d. Pipet volume 10 ml, 50 ml
e. Pipet tetes
- REAKSI** : H₂C₂O₄ + NaOH → Na₂C₂O₄ + 2 H₂O

PROSEDUR

A. Standarisasi NaOH dengan H₂C₂O₄ 0,1 N

1. Dipipet 10 ml H₂C₂O₄, dimasukkan kedalam Erlenmeyer.
2. Ditambahkan Indikator PP 1% sebanyak 1-2 tetes.
3. Dititrasi dengan NaOH sampai terjadi perubahan warna dari jernih menjadi merah muda.

B. Penetapan Kadar

1. Dipipet 50,0 ml sampel kedalam labu Erlenmeyer, lalu ditambahkan 1-2 tetes indikator PP 1%.
2. Dititrasi dengan NaOH sampai terjadi perubahan dari jernih menjadi merah muda.
3. Aciditas dihitung sebagai CO₂.

KALKULASI

$$\frac{1000}{\text{Vol. Sampel}} \times (\text{Vol. Titrasi} \times N \text{ NaOH}) \times \text{BE CO}_2 \times 1 \text{ mg/l} = \dots \text{ mg/l}$$



DATA

(i) Standarisasi

Volume As. Oksalat	Normalitas As. Oksalat	Volume NaOH (mL)
		$V_1 =$
		$V_2 =$
		$V \text{ rata}^2 =$

(ii) Penetapan Kadar

Volume sampel (ml)	N NaOH (Hasil Std)	Volume NaOH (mL)
		$V_1 =$
		$V_2 =$
$\text{rata}^2 =$		$\text{rata}^2 =$

PERHITUNGAN

(i) Standarisasi

$$\begin{aligned} V_{\text{As Oks}} \times N_{\text{As Oks}} &= V_{\text{NaOH}} \times N_{\text{NaOH}} \\ N_{\text{NaOH}} &= \frac{V_{\text{As Oks}} \times N_{\text{As Oks}}}{V_{\text{NaOH}}} \\ &= \dots\dots\dots \times \dots\dots\dots \\ &= \dots\dots\dots N \end{aligned}$$



(ii) Penetapan Kadar

$$\frac{1000}{\text{Vol. Sampel}} \times (\text{Vol. Titrasi} \times N \text{ NaOH}) \times \text{BE CO}_2 \times 1 \text{ mg/l}$$

$$= \frac{1000}{\dots\dots\dots} \times (\dots\dots\dots \times \dots\dots\dots) \times \dots\dots\dots \times 1 \text{ mg/l}$$

.....

$$= \dots\dots\dots \text{ mg/l}$$

KESIMPULAN



PENENTUAN ALKALINITAS

PRINSIP : Suatu sampel air ditentukan pH nya dengan indikator kertas lakmus, indikator universal dan pH meter. Selanjutnya sampel tersebut dititrasi dengan larutan standar HCl dengan indikator MM atau MO (Reaksi Penetralan Asam Basa).

REAGEN : a. Kertas lamus
b. Indikator universal
c. Larutan standar HCl 0,1 N
d. Larutan standar $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 0,1 N
e. Indikator MM 1 % atau MO 0,2 %

ALAT : a. Labu erlenmeyer 250 ml
b. Beaker glass
c. Pipet volume 10 ml dan 50 ml
d. Pipet tetes

REAKSI : $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 2 \text{NaCl}$
 $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 5 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{H}_2\text{BO}_3$

PROSEDUR

A. Standarisasi HCl dengan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 0,1 N

1. Dipipet 10 ml larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ dimasukkan kedalam Erlenmeyer.
2. Ditambahkan 5 tetes indikator Methyl orange 0,2%.
3. Dititrasi dengan larutan standar HCl sampai terjadi perubahan warna dari kuning menjadi merah orange.

B. Alkalinitas Jumlah

1. Masukkan 50,0 ml sampel kedalam labu Erlenmeyer lalu ditambahkan 5 tetes indikator MO.
2. Dititrasi dengan larutan standar HCl sampai warna kuning menjadi merah orange.
3. Alkalinitas dihitung sebagai CaCO_3 .



KALKULASI

$$\frac{1000}{\text{Vol. Sampel}} \times (\text{vol. Titrasi} \times N \text{ HCl}) \times \text{BE CaCO}_3 \times 1 \text{ mg/l} = \dots \text{ mg/l}$$

DATA

(i) Standarisasi

Volume Boraks	Normalitas Boraks	Volume HCl (ml)
		$V_1 =$
		$V_2 =$
$\text{rata}^2 =$		$V \text{ rata}^2 =$

(ii) Penetapan Kadar

Volume sampel (ml)	N HCl (Hasil Std)	Volume HCl (ml)
		$V_1 =$
		$V_2 =$
$\text{rata}^2 =$		$\text{rata}^2 =$

PERHITUNGAN

(i) Standarisasi

$$V_{\text{Boraks}} \times N_{\text{Boraks}} = V_{\text{HCl}} \times N_{\text{HCl}}$$

$$N_{\text{HCl}} = \frac{V_{\text{Boraks}} \times N_{\text{Boraks}}}{V_{\text{HCl}}}$$

$$= \frac{\dots \times \dots}{\dots} = \dots \text{ N}$$



(ii) Penetapan Kadar

$$\frac{1000}{\text{Vol. Sampel}} \times (\text{vol. Titrasi} \times N \text{ HCl}) \times \text{BE CaCO}_3 \times 1 \text{ mg/l}$$

$$= \frac{1000}{\dots\dots\dots} \times (\dots\dots\dots \times \dots\dots\dots) \times \dots\dots\dots \times 1 \text{ mg/l}$$

.....

$$= \dots\dots\dots \text{ mg/l}$$

KESIMPULAN



PENENTUAN CO₂ AGRESIF

METODE : Grafik

PRINSIP : Penentuan CO₂ total dengan menitrasi sampel menggunakan NaOH 0,1 N dengan indikator PP 1%. Kemudian, kadar HCO₃ ditentukan dengan menitrasi sampel menggunakan HCl 0,1 N dengan indikator Metil orange 0,2%.

TUJUAN : Untuk mengetahui kadar CO₂ agresif

REAGEN :

- a. NaOH 0,1 N
- b. HCl 0,1 N
- c. Na₂B₄O₇ 0,1 N
- d. Indikator PP 1%
- e. Indikator MO 0,2%

ALAT :

- a. Botol oksigen
- b. Gelas ukur
- c. Pipet volume 50 ml
- d. Beaker glass

PROSEDUR :

A. Standarisasi NaOH dengan H₂C₂O₄ 0,1 N

1. Dipipet 10 ml larutan standar H₂C₂O₄ 0,1 N masukkan dalam Erlenmeyer.
2. Ditambahkan indikator PP 1% 1-2 tetes.
3. Dititrasi dengan larutan standar NaOH sehingga terjadi warna merah muda konstan.

B. Standarisasi HCl dengan Na₂B₄O₇ 0,1 N

1. Dipipet 10 ml larutan standar Na₂B₄O₇ 0,1 N masukkan dalam Ermenleyer.
2. Ditambahkan indikator MO 0,2% 2-3 tetes.



3. Dititrasi dengan HCl sampai terjadi perubahan warna dari kuning menjadi merah orange.

C. Penentuan Kadar

1. Sampel diisikan penuh kedalam botol oksigen dijaga jangan sampai ada gelombang udara.
2. Diambil 50 ml sampel di atas dengan pipet volume lalu dibuang.
3. Sisa sampel dalam botol ditambah 3 tetes indikator PP 1%
 - Bila warna sampel menjadi merah berarti CO₂ bebas (-).
 - Bila sampel tetap tidak berwarna, maka dititrasi dengan NaOH 0,1 N sampai terjadi warna merah jambu.
4. Kemudian tambahkan 2 tetes indikator MO 0,2% lalu dititrasi dengan HCl 0,1 N sampai terjadi warna merah orange konstan.

KALKULASI

(i) Kadar CO₂ Total

$$= \frac{1000}{\text{Vol. Sampel}} \times (\text{Vol NaOH} \times \text{N NaOH}) \times \text{BE CO}_2 \times 1 \text{ mg/l} = \dots\dots\text{mg/l}$$

(ii) Kadar HCO₃

$$= ((\text{Vol HCl} \times \text{N HCl}) - (\text{V} \times \text{N NaOH})) \times \text{BE HCO}_3 \times \frac{1000}{\text{Vol. Sampel}} \times 1 \text{ mg/l}$$

(iii) Kadar CO₂ Agresif = CO₂ total – CO₂ bebas

Catatan:

*) Kadar CO₂ bebas dihitung dengan menggunakan grafik marmer.



DATA

(i) Standarisasi NaOH

Volume $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	Normalitas $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	Volume NaOH (ml)
		$V_1 =$
		$V_2 =$
rata ² =		rata ² =

(ii) Standarisasi HCl

Volume $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$	Normalitas $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$	Volume HCl (ml)
		$V_1 =$
		$V_2 =$
rata ² =		rata ² =

(i) Penetapan Kadar

Volume sampel (ml)	Normalitas NaOH (Hsl Std)	Normalitas HCl (Hsl Std)	Volume NaOH	Volume HCl
			$V_1 =$	$V_1 =$
			$V_2 =$	$V_2 =$
rata ² =			rata ² =	rata ² =



PERHITUNGAN

(i) Standarisasi NaOH

$$\begin{aligned} V_{\text{as oksalat}} \times N_{\text{as oksalat}} &= V_{\text{NaOH}} \times N_{\text{NaOH}} \\ N_{\text{NaOH}} &= \frac{V_{\text{as oksalat}} \times N_{\text{as oksalat}}}{V_{\text{NaOH}}} \\ &= \frac{\dots \times \dots}{\dots} = \dots \text{ N} \\ &\dots \end{aligned}$$

(ii) Standarisasi HCl

$$\begin{aligned} V_{\text{Borax}} \times N_{\text{Borax}} &= V_{\text{HCl}} \times N_{\text{HCl}} \\ N_{\text{HCl}} &= \frac{V_{\text{Borax}} \times N_{\text{Borax}}}{V_{\text{HCl}}} \\ &= \frac{\dots \times \dots}{\dots} = \dots \text{ N} \\ &\dots \end{aligned}$$

(iii) Penetapan Kadar

(a) Kadar CO₂ Total

$$\begin{aligned} &= \frac{1000}{\text{Vol. Sampel}} \times (\text{Vol NaOH} \times N_{\text{NaOH}}) \times \text{BE CO}_2 \times 1 \text{ mg/l} \\ &= \frac{1000}{\dots} \times (\dots \times \dots) \times \dots \times 1 \text{ mg/l} \\ &\dots \\ &= \dots \text{ mg/l} \end{aligned}$$

(b) Kadar HCO₃

$$\begin{aligned} &= ((\text{Vol HCl} \times N_{\text{HCl}}) - (\text{Vol NaOH} \times N_{\text{NaOH}})) \times \text{BE HCO}_3 \times \frac{1000}{\text{Vol. Sampel}} \times 1 \text{ mg/l} \\ &= ((\dots \times \dots) - (\dots \times \dots)) \times \dots \times \frac{1000}{\dots} \times 1 \text{ mg/l} \\ &\dots \\ &= \dots \end{aligned}$$



(c) Kadar CO₂ Agresif = CO₂ total – CO₂ bebas

=

=

KESIMPULAN



PENETUAN KESADAHAN (WATER HARDNESS)

METODE : Kompleksometri
PRINSIP : Kesadahan total Ca^{2+} dan Mg^{2+} ditentukan dengan cara titrasi langsung dengan larutan standar Na_2EDTA menggunakan indikator EBT pada pH 10.

REAKSI : $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+} - \text{EBT} + \text{EDTA} \rightarrow \text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+} - \text{EDTA} + \text{ABT}$
 $\text{Ca}^{2+} + \text{Murexide} \rightarrow \text{Ca}^{2+} - \text{Murexide}$
 $\text{Ca}^{2+} - \text{Murexide} + \text{EDTA} \rightarrow \text{Ca}^{2+} - \text{EDTA} + \text{Murexide}$
 $\text{Mg}^{2+} - \text{Murexide} + \text{EDTA} \rightarrow$ tidak bereaksi

REAGEN :

- Larutan buffer pH 10

Cara:

Dipipet 57 ml NH_4OH pekat ditambah 7,0 gram NH_4Cl lalu ditambahkan aquades add 100 ml.

- Larutan Baku CaCO_3 0,0025 M
- Larutan standar Na_2EDTA 0,0025 M.
- Indikator EBT dan Murexide.
- NaOH 3 N.

ALAT :

- Labu Erlenmeyer 250 ml
- Beaker glass
- Pipet volume 10 ml, 50 ml
- Pipet tetes

PROSEDUR

A. Standarisasi Na_2EDTA dengan CaCO_3 0,0025 M

- Dipipet 10 ml larutan CaCO_3 dimasukkan dalam Erlenmeyer.
- Ditambah 1-2 ml buffer pH 10



3. Tambahkan indikator EBT.
4. Dititrasi dengan Na_2EDTA sampai terjadi perubahan warna dari merah anggur menjadi biru keunguan konstan.

B. Penetapan Kesadahan

1. Dipipet 50 ml sampel dimasukkan dalam Erlenmeyer.
2. Ditambah larutan buffer pH 10 sebanyak 1-2 ml.
3. Ditambahkan indikator EBT.
4. Dilatitrasi dengan Na_2EDTA dari warna merah violet menjadi warna biru keunguan konstan.

C. Penetapan Kesadahan Ca^{2+}

1. Dimasukkan 50 ml sampel dimasukkan dalam Erlenmeyer.
2. Ditambahkan larutan NaOH 3 N sampai pH 12-13 dan tambahkan indikator murexide.
3. Dititrasi dengan larutan baku Na_2EDTA sampai terjadi perubahan warna.

KALKULASI

(i) Faktor EDTA

Misal, dilakukan penimbangan CaCO_3 sebanyak 1000 mg dan dilarutkan sampai menjadi 200 ml larutan CaCO_3 , kemudian di ambil 10 ml sebagai LSP.

Maka :

CaCO_3 10 ml ~ x ml EDTA (x = volume EDTA saat standarisasi)

1 ml CaCO_3 = 0,25 mg

10 ml CaCO_3 = 2,5 mg

Faktor EDTA = 1 ml EDTA = $\frac{1}{x \text{ ml}}$ x 2,5 mg (sesuai dengan penimbangan)

=

(ii) Kesadahan Total :

$$^{\circ}\text{D} = \frac{1000}{\text{Vol. Sampel}} \times T1 \times \text{Faktor EDTA} \times \frac{\text{BM CaO}}{\text{BM CaCO}_3} \times 0,1 ^{\circ}\text{D}$$



(iii) Kesadahan Ca^{2+}

$$\frac{1000}{\text{Vol Sampel}} \times T2 \times \text{Faktor EDTA} \times \frac{\text{BA Ca}}{\text{BM CaCO}_3} \times 1 \text{ mg/l} = \dots \text{ mg/l}$$

(iv) Kesadahan Mg^{2+}

$$\left(\frac{1000}{\text{Vol. Sampel}} \times T1 \right) - \left(\frac{1000}{\text{Vol. Sampel}} \times T2 \right) \times \text{Faktor EDTA} \times \frac{\text{BA Mg}}{\text{BM CaCO}_3} \times 1 \text{ mg/l}$$

Keterangan :

Faktor EDTA adalah jumlah CaCO_3 ~ dengan 1 ml titrasi EDTA

T1 : Volume titrasi EDTA pada penetapan kesadahan total.

T2 : Volume titrasi EDTA pada penetapan kesadahan Ca.

DATA

(i) Faktor EDTA

Berat CaCO_3	Volume EDTA	Faktor EDTA
rata ² =		rata ² =

(ii) Penetapan Kadar

Volume sampel (ml)	Faktor EDTA	T1	T2
		$V_1 =$	$V_1 =$
		$V_2 =$	$V_2 =$
rata ² =		rata ² =	rata ² =



PERHITUNGAN

(i) Faktor EDTA

CaCO_3 10 ml ~ ml EDTA

1 ml CaCO_3 = mg

10 ml CaCO_3 = mg

Faktor EDTA = 1 ml EDTA = 1 x mg

.....

=

(ii) Kesadahan Total :

$$= \frac{1000}{\text{Vol. Sampel}} \times T1 \times \text{Faktor EDTA} \times \frac{\text{BM CaO}}{\text{BM CaCO}_3} \times 0,1 \text{ } ^\circ\text{D}$$

$$= \frac{1000}{\text{.....}} \times \text{.....} \times \text{.....} \times \frac{\text{.....}}{\text{.....}} \times 0,1 \text{ } ^\circ\text{D}$$

.....

.....

$$= \text{..... } ^\circ\text{D}$$

(iii) Kesadahan Ca^{2+}

$$= \frac{1000}{\text{Vol Sampel}} \times T2 \times \text{Faktor EDTA} \times \frac{\text{BA Ca}}{\text{BM CaCO}_3} \times 1 \text{ mg/l}$$

$$= \frac{1000}{\text{.....}} \times \text{.....} \times \text{.....} \times \frac{\text{.....}}{\text{.....}} \times 1 \text{ mg/l}$$

.....

.....

$$= \text{.....}$$



(iv) Kesadahan Mg^{2+}

$$= \left\{ \left(\frac{1000}{\text{Vol. Sampel}} \times T1 \right) - \left(\frac{1000}{\text{Vol. Sampel}} \times T2 \right) \right\} \times \text{Fakt EDTA} \times \frac{\text{BA Mg}}{\text{BM CaCO}_3} \times 1 \text{ mg/l}$$

$$= \left\{ \left(\frac{1000}{\dots\dots\dots} \times \dots\dots\dots \right) - \left(\frac{1000}{\dots\dots\dots} \times \dots\dots\dots \right) \right\} \times \dots\dots\dots \times \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} \times 1 \text{ mg/l}$$

$$= \dots\dots\dots$$

KESIMPULAN



PENENTUAN ZAT ORGANIK

METODE : Permanganometri

PRINSIP : Zat organik dalam sampel air dioksidasi dengan larutan standar KMnO_4 berlebihan. Kelebihan KMnO_4 direduksi dengan larutan standar asam oksalat. Kelebihan asam oksalat dititrasi kembali dengan larutan standar KMnO_4 .

ALAT :

- Labu Erlenmeyer 250 ml
- Buret 50 ml
- Breaker glass
- Gelas ukur
- Pemanas
- Pipet volume 100 ml, 10 ml

REAGENSIA :

- KMnO_4 0,01 N
- $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,01 N
- H_2SO_4 4 N bebas zat organik

200 ml aquadest ditambah dengan H_2SO_4 pekat 25 ml, didinginkan (direndam dalam air) lalu dipanaskan dan ditambah KMnO_4 0,01 N sampai terbentuk warna merah muda tetap digunakan.

REAKSI : $2 \text{MnO}_4^- + 5 \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 6 \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 10 \text{CO}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$

PROSEDUR :

A. Standarisasi KMnO_4 dengan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,01 N

- Dipipet 10 ml larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,01 N dimasukkan dalam labu Erlenmeyer.
- Ditambah 5 ml larutan H_2SO_4 4 N bebas zat organik.
- Dipanaskan pada suhu 70°C .



4. Dititrasi dalam keadaan panas dengan larutan KMnO_4 sehingga terjadi warna merah muda konstan.

B. Penetapan Kadar Zat Organik

1. Dipipet 50 ml sampel dimasukkan dalam labu Erlenmeyer lalu ditambahkan 5 ml H_2SO_4 4 N bebas zat organik, lalu tambahkan KMnO_4 0,01 N tetes demi tetes sampai terbentuk warna merah muda.
2. Dididihkan selama 10 menit, bila warna merah muda hilang tambahkan lagi KMnO_4 hingga warna merah muda stabil (dengan menggunakan pipet ukur).
3. Tambahkan 15,0 ml KMnO_4 0,01, lalu panaskan hingga 10 menit.
4. Ditambahkan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,01 N sampai dengan $\pm 15,0$ ml sampai warna merah muda KMnO_4 hilang, dididihkan.
5. Dititrasi dengan KMnO_4 0,01 N dalam keadaan panas sampai terbentuk warna merah muda konstan (A ml).

KALKULASI :

$$\frac{1000}{\text{Vol. Sampel}} \times \left(\frac{(15 + (A \text{ ml}) \times N_{\text{KMnO}_4}) \times N_{\text{KMnO}_4}}{0,01} - \left(\frac{\text{..... ml} \times N_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4}}{0,01} \right) \right) \times 0,316 \text{ mg/l}$$

1 ml KMnO_4 0,01 N ~ 0,316 mg KMnO_4

DATA

(ii) Standarisasi

Volume $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	Normalitas $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	Volume KMnO_4 (ml)
		$V_1 =$
		$V_2 =$
$\text{rata}^2 =$		$\text{rata}^2 =$



(iii) Penetapan Kadar

Volume sampel (ml)	N KMnO_4 (Hasil Std)	Volume KMnO_4 (ml)
		$V_1 =$
		$V_2 =$
rata ² =		rata ² =

PERHITUNGAN

(i) Standarisasi

$$\begin{aligned}
 V_{\text{as oksalat}} \times N_{\text{as oksalat}} &= V_{\text{KMnO}_4} \times N_{\text{KMnO}_4} \\
 N_{\text{KMnO}_4} &= \frac{V_{\text{as oksalat}} \times N_{\text{as oksalat}}}{V_{\text{KMnO}_4}} \\
 &= \dots\dots\dots \times \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ N}
 \end{aligned}$$

(ii) Penetapan Kadar

$$\begin{aligned}
 &\frac{1000}{\text{Vol. Sampel}} \times ((15 + V_{\text{KmnO}_4}) \times N_{\text{KmnO}_4}) - (\dots\dots\dots \text{ ml} \times N_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4}) \times 0,316 \text{ mg/l} \\
 &= \frac{1000}{\dots\dots\dots} \times ((15 + \dots\dots\dots) \times \dots\dots\dots) - (\dots\dots\dots \text{ ml} \times \dots\dots\dots) \times 0,316 \text{ mg/l} \\
 &= \dots\dots\dots
 \end{aligned}$$

KESIMPULAN



PENETAPAN KADAR BESI (Fe)

METODE : Rodanida Tabung Nessler

PRINSIP : Contoh air dioksidasi kemudian ditambah KCNS sehingga warna merah coklat, warna yang timbul dibandingkan dengan warna standar.

ALAT :

- Labu Erlenmeyer
- Labu ukur 100 ml, 500, ml, 1000 ml
- Pipet volume 50 ml
- Pipet takar 5 ml
- Tabung nessler

REAGEN :

- HNO₃ pekat
- H₂SO₄ 4 N
- Larutan KMnO₄ 0,01 N
- Larutan KCNS 20 %
- Larutan induk Fe(NH₄)₂SO₄

PROSEDUR

Panjang gelombang maximum : $\lambda = 510 \text{ nm}$

A. Pembuatan Larutan Induk Fe(NH₄)₂SO₄

0,8635 gram Fe(NH₄)₂SO₄ ditambah 10 ml H₂SO₄ 4 N lalu ditambah dengan aquadest add 1000 ml.

1 ml ~ 0,1 mg Fe (100 ppm).

B. Larutan Induk Fe (NH₄)₂SO₄ diencerkan menjadi 10 ppm

50 ml larutan induk dimasukkan labu ukur 500 ml dan diencerkan dengan aquadest add tanda batas.

1 ml ~ 0,01 mg Fe (10 ppm)

C. Larutan 10 ppm diencerka dibuat deret standar

a. 2 ml 0,01 mg Fe/ ml = 0,2 ppm add aquadest 100 ml.



- b. 4 ml 0,01 mg Fe/ ml = 0,4 ppm add aquadest 100 ml.
- c. 6 ml 0,01 mg Fe/ ml = 0,6 ppm add aquadest 100 ml.
- d. 8 ml 0,01 mg Fe/ ml = 0,8 ppm add aquadest 100 ml.
- e. 10 ml 0,01 mg Fe/ ml = 1.0 ppm add aquadest 100 ml.
- f. 12 ml 0,01 mg Fe/ ml = 1,2 ppm add aquadest 100 ml.
- g. 14 ml 0,01 mg Fe/ ml = 1,4 ppm add aquadest 100 ml.

Caranya :

- 1) Dipipet sejumlah volume larutan standar masing-masing sebanyak 50 ml lalu masing-masing masukkan labu Erlenmeyer.
- 2) Diasamkan dengan 1 ml HNO₃ pekat, dididihkan supaya semua zat besi berubah menjadi ferri (\pm 25 ml) lalu tambah beberapa tetes KMnO₄ sampai berwarna, lalu dinginkan.
- 3) Dipindahkan dalam tabung nessler, encerkan sampai tanda 100 ml tepat.
- 4) Ditambahkan 0,5 ml larutan KCNS 20%, campur.

D. Penetapan Kadar

- 1) Dipipet 50 ml sampel, lalu dimasukkan kedalam Ermenleyer.
- 2) Diasamkan dengan 1 ml HNO₃ pekat, didihkan supaya semua zat besi berubah menjadi ferri (\pm 25 ml) lalu tambah beberapa tetes KMnO₄ sampai berwarna, dinginkan.
- 3) Dipindahkan dalam tabung nessler, encerkan sampai tanda 100 ml tepat.
- 4) Tambahkan 0,5 ml larutan KCNS, sampur.
- 5) Bandingkan dengan larutan deret standar.



DATA berdasarkan deret Standar

Sampel	Konsentrasi standar yang sesuai

DATA berdasarkan hasil spektrofotometri

Sampel	absorbansi

PERHITUNGAN :

KESIMPULAN

--



PEMERIKSAAN NITRIT (NO₂)

METODE : Tabung Nessler

PRINSIP : Kadar Nitrit ditentukan melalui pembentukan zat warna azo ungu kemerahan yang terbentuk pH 2-2,5 dengan mencampur sulfanilamide yang diazokan dengan N – (1 – Naftil) – etilendiamin dihidroklorida.

ALAT :

- a. Tabung Nessler
- b. Pipet volume 100 ml
- c. Labu ukur 1000 ml, 100 ml
- d. Pipet takar 5 ml

REAGEN :

- a. Reagen Nitrit:
1 bagian 1- naphtilamin ditambah 10 bagian asam sulfanilat ditambah 90 bagian asam tartrat digerus lalu dicampurkan.
- b. Larutan Induk Nitrit
0,150 gram NaNO₂ dilarutkan dalam aquadest dan di addkan sampai 1 liter dalam labu ukur 1000 ml (100ppm) (tambahkan 1 ml kloroform sebagai pengawet).

PROSEDUR

A. Larutan Standar Nitrit

Larutan induk Nitrit (100 ppm) diencerkan menjadi 10 ppm:

Dipipet 10 ml larutan induk nitrit (100 ppm) diencerkan dengan aquadest add 100 ml dalam labu ukur 100 ml.

Larutan 10 ppm diencerkan menjadi 1 ppm:

Dipipet 10 ml larutan 10 ppm diencerkan dengan aquadest add 100 ml dalam labu ukur 100 ml.



Dari larutan 1 ppm diambil:

5 ml → 0,5 ppm add 100 ml aquadest dalam LU

10 ml → 0,10 ppm add 100 ml aquadest dalam LU

25 ml → 0,25 ppm add 100 ml aquadest dalam LU

50 ml → 0,50 ppm add 100 ml aquadest dalam LU

Caranya :

- 1) Dipipet 50 ml masing-masing larutan deret standar nitrit masukkan dalam tabung nessler.
- 2) Tambahkan 0,1 gram reagent nitrit dan kocok.
- 3) Biarkan 10 menit.
- 4) Diaddkan dengan aquadest sampai tanda 100 ml tepat.

B. Penetapan Kadar

1. Dipipet 50 ml sampel dan masukkan dalam tabung nessler.
2. Tambahkan 0,1 gram reagent nitrit dan kocok.
3. Biarkan 10 menit.
4. Diaddkan dengan aquadest sampai tanda 100 ml tepat.
5. Bandingkan sampel dengan deret standar.

DATA

Sampel	Konsentrasi standar yang sesuai

KESIMPULAN



PEMERIKSAAN AMONIA

METODE : Nessler

PRINSIP : Amonia dapat bereaksi dengan reagen Nessler yang akan membentuk larutan koloid kuning sampai orange. Warna yang terjadi dibandingkan dengan standar.

ALAT :

- a. Tabung nessler
- b. Labu Ermenleyer
- c. Pipet takar 1 ml, 5ml
- d. Pipet volume 50 ml
- e. Labu ukur 100 ml, 500 ml, 1000 ml

REAGEN :

- a. Larutan K-Na. Tatrak 3%
400 gram K-Na. Tatrak dilarutkan dalam 300 ml aquadest, tambahkan 10 ml reagent nessler.
- b. Reagent Nessler
5 gram HgI_2 digerus dalam mortir dengan sedikit aquadest dan 2,5 gram KI setelah larut sambil diaduk ditambahkan 50 ml NaOH 20%. Diamkan semalam, endapan dipisahkan dan cairan jernih disimpan.
- c. NaOH 20%

PROSEDUR

A. Pembuatan Larutan Induk Amoniak

0,2965 gram NH_4Cl dilarutkan dalam aquadest dan diencerkan sampai 1 liter (awetkan dengan beberapa tetes chloroform).

1 ml ~ 0,1 mg Amonia (100 ppm).



B. Larutan Induk Amoniak

50 ml larutan induk amoniak dimasukkan dalam labu ukur 500 ml dan diencerkan dengan aquadest sampai tanda batas.

1 ml ~ 0,01 mg Amonia (10 ppm).

C. Larutan 10 ppm diencerkan dibuat deret standar:

0,5 ml → 0,05 ppm add 100 ml aquadest dalam LU

1,0 ml → 0,1 ppm add 100 ml aquadest dalam LU

3,0 ml → 0,3 ppm add 100 ml aquadest dalam LU

3,0 ml → 0,5 ppm add 100 ml aquadest dalam LU

3,0 ml → 0,7 ppm add 100 ml aquadest dalam LU

9,0 ml → 0,9 ppm add 100 ml aquadest dalam LU

11 ml → 1,1 ppm add 100 ml aquadest dalam LU

Masing-masing tambahkan NaOH 6 N hingga pH 10

Cara perlakuan deret standar :

1. Dipipet 50 ml masing-masing larutan deret standar masukkan dalam tabung Nessler.
2. Tambahkan 5 ml larutan K-Na tartrat.
3. Tambahkan 1 ml reagent nesler, campur.
4. Diadddkan dengan aquadest sampai tanda 100 ml tepat.

D. Penetapan Kadar

1. Dipipet 50 ml sampel dimasukkan dalam tabung nessler
2. Tambahkan 5 ml larutan K-Na tartrat, campur.
3. Tambahkan 1 ml reagen, campur.
4. Diadddkan dengan aquadest sampai tanda 100 ml tepat.
5. Bandingkan warna yang terjadi dengan warna deret standar.



DATA

Sampel	Konsentrasi standar yang sesuai

KESIMPULAN

--



PENETAPAN KADAR ZINK (Zn)

METODE : Turbidimetri

PRINSIP : Zink dengan kalium Ferrocyanida dengan larutan penyanggah K-Na tartrat akan terbentuk presipitasi putih.

REAKSI : $3 \text{Zn}^{2+} + 2\text{K}^+ + 2 \text{Fe}(\text{CN})_6^{4-} \rightarrow \text{K}_2\text{Zn} [3\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$.

ALAT :

- Tabung Nessler
- Pipet volume 10 ml, 100 ml
- Labu ukur 100 ml, 1000 ml

REAGEN :

- Larutan K-Na-Tartrat 10%.
10 gram K-Na-Tartrat dalam 100 ml aquadest.
- Larutan $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ 10%.
10 gram Kalium ferrocyanida dalam 100 ml aquadest.

PROSEDUR

A. Pembuatan Larutan Induk Zn

0,4398 gram $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ dalam 1 liter aquadest.

1 ml ~ 0,1 mg Zn (= 10ppm).

B. Pembuatan Deret Standar

- Dalam deret standar pipet 50 ml aquadest masukkan dalam Tabung Nessler (6 tabung).
- Tambahkan masing-masing 5 ml K-Na Tartrat 10%.
- Campur dan diamkan selama 5-10 menit.
- Tambahkan 2 ml larutan kalium ferrocyanida 10%.
- Campur.



6. Masing-masing deret standar tambahkan larutan standar sebanyak 0,1 ml, 0,1 ml, 0,3 ml, 0,4 ml, 0,5 ml, 0,6 ml. Campur.
7. Diaddkan dengan aquadest sampai tanda 100 ml tepat.

C. Penetapan Kadar

1. Didapet 50 ml sampel dimasukkan dalam tabung nessler.
2. Tambahkan masing-masing 5 ml K-Na Tartrat 10%, campur.
3. Tambahkan 2 ml larutan kalium ferrocyanida 10%, campur, lalu diaddkan dengan aquadest sampai tanda 100 ml tepat.
4. Bandingkan sampel dengan blanko (sampel lebih keruh dari blanko).
5. Kemudian bandingkan sampel dengan deret standar sampai didapatkan presipitasi yang sama.

KALKULASI

Kadar Zn = $\frac{1000}{\text{Vol. Sampel}} \times \text{ml standar yang sesuai} \times 0,1 \text{ mg/l}$
=..... mg/l

KESIMPULAN



PENENTUAN KADAR NITRAT (NO₃)

METODE : Fenol disulfonat Tabung Nessler

PRINSIP : Nitrat bereaksi dengan asam fenol disulfonat membentuk warna kuning. Warna yang terjadi dibandingkan dengan larutan standar.

ALAT :

- Tabung nessler
- Labu ukur 100 ml, 500 ml, 1000 ml
- Pipet volume 100 ml

REAGEN :

- Larutan Asam Phenoldisulfonat:

25 gram Phenol dilarutkan dalam 150 ml asam sulfat pekat. Tambahkan 75 ml asam sulfat pekat berasap. Campur baik-baik dan panaskan selama 2 jam dalam pemanas air.

- Larutan Ag₂SO₄

1,1 gram Ag₂SO₄ dilarutkan dalam 250 aquadest.

- NH₄OH Pekat

- Reagent EDTA

12,5 gram Na-EDTA digerus dengan 5 ml aquadest, tambahkan 15 ml NH₄OH pekat. Campur baik-baik sampai larut.

PROSEDUR

A. Pembuatan Larutan Induk Nitrat

0,7218 gram KNO₃ anhidrat dilarutkan dalam aquadest dan diencerkan sampai 1 liter.

(1 ml ~ 0,1 mg NO₃ = 100 ppm).

B. Larutan Induk 100 ppm diencerkan menjadi 10 ppm.

Dipipet 50 ml diadddkan dengan 500 ml aquadest dalam labu ukur 500 ml.

(1 ml ~ 0,01 mg NO₃)



C. Larutan 10 ppm diencerkan menjadi:

0,1 ppm → 1 ml add aquadest dalam LU 100 ml.

0,5 ppm → 5 ml add aquadest dalam LU 100 ml.

1,0 ppm → 10 ml add aquadest dalam LU 100 ml.

1,5 ppm → 15 ml add aquadest dalam LU 100 ml.

2 ppm → 20 ml add aquadest dalam LU 100 ml.

D. Perlakuan deret standar:

1. Dipipet 50 ml masing-masing deret standar dimasukkan dalam Erlenmeyer. Tambahkan Ag_2SO_4 lalu pisahkan endapannya.
2. Larutan yang jernih diuapkan di atas penangas air sampai kering.
3. Tambahkan 2 ml reagent asam phenoldisulfonat usahakan seluruh sisa penguapan terbasahi reagent. (Bila perlu sedikit pemanasan diatas penangas air).
4. Encerkan dengan 20 ml aquadest, lalu tambahkan 6- 1 ml NH_4OH pekat sampai terbentuk warna yang maksimum (bila keruh tambahkan setetes demi setetes larutan EDTA sambil diaduk sampai larut.
5. Pindahkan dalam tabung nessler.
6. Encerkan dengan aquades sampai tanda 100 ml tepat.
7. Untuk perlakuan sampel sama dengan perlakuan deret standar.

KALKULASI

Kadar N – $\frac{1000}{\text{Vol. Sampel}} \times \text{ml standar yang sesuai} \times 0,01 \text{ mg/l} = \dots\dots\dots \text{ mg/l}$

Vol. Sampel

Kadar $\text{NO}_3 = \text{Kadar N} \times 4,43 = \dots\dots\dots \text{ mg/l}$



KLORIDA

METODE : Argentometri

PRINSIP : Dalam larutan netral atau sedikit alkalis, kalium kromat dapat menunjukkan titik akhir titrasi klorida dengan perak nitrat. Perak kromat terbentuk.

REAKSI : $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl} \downarrow \text{putih} + \text{NaNO}_3$
 $2\text{AgNO}_3 + \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{Ag}_2\text{CrO}_4 \downarrow \text{merah} + 2 \text{KNO}_3$

ALAT :

- Buret 50 ml
- Pipet volume 10 ml, 50 ml
- Beaker glass
- Labu Erlenmeyer 250 ml

REAGEN :

- AgNO_3 0,01 N
- NaCl 0,01 N
- K_2CrO_4 5%
- Serbuk MgO

PROSEDUR

A. Standarisasi AgNO_3 dengan NaCl 0,01 N

- Dipipet 10 ml larutan NaCl 0,01 ml N, masukkan dalam Erlenmeyer.
- Tambahkan indikator K_2CrO_4 5% 2-3 tetes.
- Dititrasi dengan AgNO_3 sampai terbentuk endapan merah bata yang muda.

B. Penentuan Kadar

- Dipipet 50 ml sampel dimasukkan dalam labu Erlenmeyer.
- Tambahkan bubuk MgO sampai suasananya netral atau sedikit basah (jika sampel bersifat asam).



3. Tambahkan indikator K_2CrO_4 5% 2-3 tetes.
4. Dititrasi dengan $AgNO_3$ sampai terbentuk endapan merah bata yang muda.
5. Dilakukan pula blanko dengan menggunakan aquadest, perlakuan blanko sama seperti sampel.

KALKULASI

$$\text{Kadar Cl} = \frac{1000}{\text{Vol sampel}} \times (\text{Vol titrasi sampel}) \times N \text{ AgNO}_3 \times \text{BE Cl} \times 1 \text{ mg/l}$$

DATA

(i) Standarisasi

Volume NaCl	Normalitas NaCl	Volume $AgNO_3$ (ml)
		$V_1 =$
		$V_2 =$
$\text{rata}^2 =$		$\text{rata}^2 =$

(ii) Penetapan Kadar

Volume sampel (ml)	N $AgNO_3$ (Hasil Std)	Volume $AgNO_3$ (ml)
		$V_1 =$
		$V_2 =$
$\text{rata}^2 =$		$\text{rata}^2 =$



PERHITUNGAN

$$\text{Kadar Cl} = \frac{1000}{\text{Vol sampel}} \times (\text{Vol titrasi sampel}) \times N \text{ AgNO}_3 \times \text{BE Cl} \times 1 \text{ mg/l}$$

$$= \frac{1000}{\dots\dots\dots} \times (\dots\dots\dots) \times \dots\dots\dots \times \dots\dots\dots \times 1 \text{ mg/l}$$

.....

$$= \dots\dots\dots$$

KESIMPULAN



PENENTUAN OKSIGEN TERLARUT (DO)

PRINSIP : penetapan kadar oksigen terlarut (DO) metode winkler didasarkan pada penambahan larutan Mn valensi 2 dalam suasana alkali dalam botol bertutup basah. Adanya oksigen terlarut pengoksidasi dengan cepat sejumlah sama $Mn(OH)_2$ yang terdispersi menjadi hidroksida dengan valensi lebih tinggi. Adanya ion iodida dan pengasaman, $Mn(OH)_2$ yang teroksidasi berubah lagi menjadi bervalensi 2 dengan melapaskan iodine yang bebas kemudian dititrasi dengan Natrium Thiosulfat dengan indikator amylum.

REAKSI : $Mn^{2+} + 2 OH^- \rightarrow Mn(OH)_2$
 $Mn(OH)_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow MnO_2 + H_2O$
 $MnO_2 + 2I^- \rightarrow Mn(OH)_2 + I_2 + 2 OH^-$
 $I_2 + 2 S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$

ALAT :

- Botol Winkler/ botol oksigen bertutup basah
- Pipet volume 10 ml
- Buret 50 ml
- Erlenmeyer bertutup basah/ labu iod
- Beaker glass
- Pipet 5 ml

REAGEN :

- H_2SO_4 4 N
- KI 10%
- Asam Sulfat pekat
- $MnSO_4$ 20%
- KIO_3 0,1 N
- $Na_2S_2O_3$ 0,1 N



g. Amilum 0,2%

g. Reagent O₂

50 gram NaOH ditambah dengan 15 gram KI dilarutkan dalam 100 ml aquadest, campur lalu dialirkan dari pompa udara selama 30 menit, tutup.

PROSEDUR

A. Standarisasi Na₂S₂O₃ dengan KIO₃ 0,1 N

1. Dipipet 10 ml larutan standar KIO₃ 0,1 N dimasukkan dalam labo iod.
2. Ditambah dengan H₂SO₄ 4N 10 ml.
3. Ditambah dengan larutan KI 10% 10 ml.
4. Dititrasi dengan larutan Na₂S₂O₃ sampai warna kuning muda.
5. Ditambah indikator amylum 0,2% 2-3 tetes.
6. Dititrasi lagi dengan Na₂S₂O₃ sampai warna biru hilang.

B. Penetapan Kadar

1. Sampel diambil dengan botol oksigen, diisi sampai penuh, usahakan jangan sampai ada gelembung udara.
2. Ditambah ke dasar botol 2 ml larutan MnSO₄ 20% dan 2 ml reagent O₂.
3. Ditutup hati-hati jangan ada gelembung.
4. Kocok hati-hati secara bolak balik sampai terjadi endapan.
5. Diamkan, setelah endapan memisah, cairan yang jernih dibuang.
6. Tambahkan segera H₂SO₄ pekat (sampai endapan melarut ± 2ml) melalui leher botol.
7. Pindahkan ke dalam labu iod dan dititrasi dengan Na₂S₂O₃ sampai warna kuning muda.
8. Tambahkan amylum 0,2% sebanyak 2-3 tetes.
9. Dititrasi lagi dengan Na₂S₂O₃ sampai warna biru hilang.

KALKULASI

$$\begin{aligned} \text{Kadar DO} &= \frac{1000}{\text{Vol. Sampel}} \times \text{ml titrasi} \times N_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \times \text{BE O}_2 \times 1 \text{ mg/l} \\ &= \dots\dots\dots \text{ mg/l} \end{aligned}$$



DATA

(i) Standarisasi

Volume KIO ₃	Normalitas KIO ₃	Volume Na ₂ S ₂ O ₃ (mL)
		V ₁ =
		V ₂ =
		V rata ² =

(ii) Penetapan Kadar

Volume sampel (ml)	N NaOH (Hasil Std)	Volume NaOH (mL)
		V ₁ =
		V ₂ =
rata ² =		rata ² =

PERHITUNGAN

$$\begin{aligned} \text{Kadar DO} &= \frac{1000}{\text{Vol. Sampel}} \times \text{ml titrasi} \times N_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \times \text{BE O}_2 \times 1 \text{ mg/l} \\ &= \frac{1000}{\dots\dots\dots} \times \dots\dots\dots \times \dots\dots\dots \times \dots\dots\dots \times 1 \text{ mg/l} \\ &= \dots\dots\dots \text{ mg/l} \end{aligned}$$

KESIMPULAN



(BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND)

PRINSIP : Prinsip penentuan BOD sama dengan prinsip DO. Dimana BOD adalah kadar DO 0 dari – kadar DO 5 hari. Untuk penentuan DO 5 hari sampel yang diambil langsung dimasukkan botol oksigen, disimpan selama 5 hari ditempat gelap atau dibungkus dengan kertas karbon sekalian dengan tutupnya, kemudian dianalisa sama seperti penentuan DO.

ALAT :

- a. Botol oksigen
- b. Labu iod
- c. Buret 50 ml
- d. Gelas ukur
- e. Pipet ukur

REAGEN :

- a. Buffer Phospat pH 7,2

Bahan :

- 0,85 gram KH_2PO_4
- 2,2 gram K_2HPO_4
- 3,34 gram $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
- 0,2 gram NH_4Cl

Cara Membuat : Seluruh bahan dilarutkan dalam 100 ml aquadest

- b. MgSO_4
2,25 gram $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ dilarutkan dengan 100 ml aquadest.
- c. CaCl_2
2,75 gram CaCl_2 anhidrat dilarutkan dengan 100 ml aquadest.
- d. FeCl_3
0,025 gram $\text{FeCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ dilarutkan dengan 100 ml aquadest.
- e. Na_2SO_3 0,1 N
- f. KIO_3 0,1 N
- g. H_2SO_4 4 N



- h. KI 10%
- i. H_2SO_4 pekat
- j. MnSO_4 20%
- k. Indikator amylum 0,2%

PROSEDUR

A. Persiapan Air Pengencer

Tiap 1 liter aquadest dalam botol penuh ditambahkan:

- 1 ml buffer phospat
- 1 ml CaCl_2
- 1 ml MgSO_4
- 1 ml FeCl_3

Campur, dialirkan udara dari pompa udara selama 30 menit. Tutup.

B. Standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dengan KIO_3 0,1 N

1. Dipipet 10 ml larutan KIO_3 ditambah dengan H_2SO_4 4 N sebanyak 10 ml.
2. Ditambah dengan KI 10% sebanyak 10 ml.
3. Dititrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai kuning muda.
4. Ditambahkan indikator Amylum 0,2%.
5. Dititrasi lagi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai warna biru hilang.

C. Pengenceran Sampel

DO air kotor segera $\text{mg/l O}_2 \rightarrow n \times$ tingkat pengenceran

- 8,0 – 9,0 $\text{mg/l} \rightarrow 1 \times$
- 6,0 – 8,0 $\text{mg/l} \rightarrow 2 - 5 \times$
- 5,0 – 6,0 $\text{mg/l} \rightarrow 5 - 10 \times$
- 3,0 – 5,0 $\text{mg/l} \rightarrow 10 - 15 \times$
- 1,0 – 3,0 $\text{mg/l} \rightarrow 15 - 20 \times$
- 0,0 – 1,0 $\text{mg/l} \rightarrow 2 - 25 \times$
- 8,0 – 0,1 $\rightarrow 25, 30, 50, 100 \times$

D. Teknik Sampel



Misal didapatkan kadar DO = 0,1 mg/l maka sampel diencerkan sebanyak 50 X, caranya:

1. Dibuat pengenceran 50 kali.
2. 5 ml sampel dimasukkan dalam botol oksigen 250 ml.
3. Ditambah air pegencer sampai penuh dan ditutup dijaga jangan sampai ada gelembung udara, campur lalu diperiksa kadar oksigennya. (teknik pemeriksaan sama dengan teknik pemeriksaan DO) = **A mg/l**.
4. Cara seperti di atas setelah diencerkan, didiamkan 5 hari pada suhu kamar di ruangan gelap, lalu diperiksa kadar oksigen terlarut = **B mg/l**.

KALKULASI

Kadar BOD = (A – B) = mg/l

DATA

A =

B =

PERHITUNGAN

Kadar BOD = (A – B)

=

= mg/l

KESIMPULAN



COD (CHEMICAL OXYGEN DEMAND)

PRINSIP : Zat organik dioksidasi dengan larutan dikromat berlebihan dalam suasana asam. Kelebihan dikromat dititrasi kembali dengan larutan standar Ferro Ammonium Sulfat dengan indikator Ferroin.

REAKSI : $6 \text{Fe}^{3+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{H}^+ \rightarrow 6 \text{Fe}^{3+} + 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$

ALAT :

- a. Erlemeyer 250 ml
- b. Pendingin (kondensor)
- c. Lampu spiritus
- d. Batu didih
- e. Gelas ukur
- f. Pipet ukur
- g. Pipet volume 10 ml
- h. Buret 50 ml

REAGEN :

- a. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,25 N
- b. Asam Sulfat Pekat
- c. HgSO_4 Kristal
- d. $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,25 N
.....Gram $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dalam aquadest ditambah 10 ml Asam Sulfat pekat, diinginkan dan diencerkan dengan 500 ml aquadest.
- e. Ferroin
1,7350 gram, 1,10 Fenantrolin monohidrat ditambah dengan 0,695 gram $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ dilarutkan dalam 100 ml aquadest.
- f. Reagent Asam Sulfat
22 gram Ag_2SO_4 dilarutkan dalam 500 ml Asam Sulfat pekat (konsentrasi Ag_2SO_4 adalah 5%).



PROSEDUR

A. Standarisasi $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dengan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,25 N

1. Dipipet 10 ml larutan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,25 N ditambah dengan 100 ml aquadest.
2. Ditambah dengan 30 ml H_2SO_4 pekat dinginkan.
3. Ditambah dengan 3-4 tetes indikator Ferroin.
4. Dititrasi dengan $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,25 N sampai terjadi perubahan warna hijau – biru –lalu coklat kemerah-merahan.

B. Penetapan Kadar

1. 50 ml sampel dalam botol refluks ditambah dengan 1gram HgSO_4 dan beberapa batu didih lalu ditambah dengan 75 ml reagent Asam Sulfat aduk pelan-pelan sampai HgSO_4 larut. (waktu mengaduk didinginkan untuk menjaga agar senyawa yang mudah menguap tidak hilang).
2. Ditambah dengan 25 ml $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,25 N aduk lagi.
3. Direfluks selama 0,5 jam.
4. Dinginkan dalam air mengalir.
5. Ditambah dengan aquadest sama banyak lalu tambah dengan 3 tetes indikator Ferroin.
6. Titrasi dengan $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,25 N sampai terjadi perubahan warna hijau –biru –lalu coklat kemerah-merahan.
7. Untuk blanko aquadest dikerjakan sama seperti sampel.

Tabel jumlah reagen untuk berbagai ukuran sampel :

Ukuran sampel (ml)	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,25 N (ml)	H_2SO_4 Pekat (ml)	HgSO_4 kristal (ml)	Ferro Amonium (ml)	Volume Sebelum Titrasi (ml)
10	5	15	0,2	0,05	76
20	10	30	0,4	0,1	140
30	15	45	0,6	0,15	210
40	20	60	0,8	0,2	280
50	25	75	1,0	0,25	350



KALKULASI

$$\text{Mg/l COD} = \frac{(\text{ml titrasi blanko} - \text{ml titrasi sampel}) \times N \times 8 \times 1000}{\text{volume sampel}} \text{ mg/l}$$

DATA

(i) Standarisasi

Volume $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	Normalitas $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	Volume $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
		$V_1 =$
		$V_2 =$
		$V \text{ rata}^2 =$

(ii) Penetapan Kadar

Volume sampel (ml)	N $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (Hasil Std)	Volume $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
		$V_1 =$
		$V_2 =$
$\text{rata}^2 =$		$\text{rata}^2 =$

PERHITUNGAN

$$\begin{aligned} \text{Mg/l COD} &= \frac{(\text{ml titrasi blanko} - \text{ml titrasi sampel}) \times N \text{ Fe}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \times 8 \times 1000}{\text{volume sampel}} \\ &= \frac{(\dots - \dots) \times \dots \times 8 \times 1000}{\dots} \\ &= \dots \text{mg/l} \end{aligned}$$

KESIMPULAN



PEMERIKSAAN SULFAT (SO₄)

PRINSIP : Ion Sulfat diendapkan dalam suatu medium asam hidroklorida dengan menggunakan Barium Klorida melalui cara tertentu sehingga terbentuk kristal Barium Sulfat dengan ukuran yang sama. Absorpsi Barium Sulfat diukur dengan Fotometri dan konsentrasi ion sulfat ditetapkan dengan membandingkannya dengan kurva standar.

REAGEN :

a. Reagen Kondisioning

50 ml gliseler, ditambah campuran:

- 30 ml HCl pekat
- 200 ml Aquadest
- 100 ml Isopropil alcohol 95%
- 100 ml NaCl 75%

b. Barium klorida

c. Larutan Induk Sulfat

147,9 mg Na₂SO₄ anhidrolis dalam aquadest dan diencerkan sampai 1 liter
(1 ml = 0,1 mg = 100 ppm).

ALAT :

- Tabung Nessler
- Labu erlenmeyer
- Labu ukur 1000 ml, 100 ml
- Pipet ukur
- Pipet volume



PROSEDUR

A. Larutan Induk Sulfat 100 ppm diencerkan menjadi:

5 ppm → 5 ml add 100 ml aquadest dalam LU

10 ppm → 10 ml add 100 ml aquadest dalam LU

15 ppm → 15 ml add 100 ml aquadest dalam LU

20 ppm → 20 ml add 100 ml aquadest dalam LU

25 ppm → 25 ml add 100 ml aquadest dalam LU

30 ppm → 30 ml add 100 ml aquadest dalam LU

B. Perlakuan Deret Standar

1. Masing-masing deret standar dipipet 50 ml dipindahkan dalam tabung nessler.
2. Ditambahkan 5 ml reagent kondisioning, kocok.
3. Ditambah 1 sendok penuh kristal BaCl_2
4. Dikocok.
5. Diaddkan dengan aquadest sampai tanda 100 ml tepat.

C. Perlakuan Sampel

1. Diambil 50 ml sampel, masukkan dalam tabung nessler
2. Ditambahkan 5 ml reagent kondisioning, kocok.
3. Ditambah 1 sendok penuh kristal BaCl_2
4. Dikocok.
5. Diaddkan dengan aquades sampai tanda 100 ml tepat.
6. Dibandingkan dengan deret standar.

KESIMPULAN



PENENTUAN MANGAN (Mn)

METODE : Persulfat Tabung Nessler

PRINSIP : Senyawa mangan yang larut dioksidasi oleh persulfat dan dengan adanya AgNO_3 membentuk permanganat. Warna stabil 24 jam apabila tak ada zat organik dan persulfat berlebihan.

ALAT :

- a. Tabung Nessler
- b. Pipet volume 50 ml
- c. Pipet volume 10 ml
- d. Erlenmeyer 250 ml
- e. Gelas ukur
- f. Buret 50 ml
- g. Labu ukur 100 ml, 500 ml, 1000 ml

REAGEN :

- a. Reagen Khusus
18,75 gram HgSO_4 dilarutkan dalam 10 ml HNO_3 pekat dan 50 ml aquades ditambah 50 ml H_3PO_4 85% dan ditambah dengan 8,75 mg AgNO_3 , diencerkan sampai 250 ml aquadest.
- b. Ammonium Persulfat kristal
- c. KMnO_4 0,1 N
- d. $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,1 N
- e. H_2O_2 30%
- f. H_2SO_4 4 N bebas zat organik

PROSEDUR

A. Pembuatan Larutan Induk Mn (KMnO_4) 0,1 N

Ditimbang 3,2 gram KMnO_4 dilarutkan dalam 1 liter aquadest, dipanaskan beberapa jam mendekati titik didihnya lalu disaring.



B. Sandaritasi KMnO_4 dengan $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,1 N

1. Dipipet 10 ml $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ dimasukkan dalam Erlenmeyer.
2. Ditambah H_2SO_4 4 N bebas zat organik.
3. Dipanaskan pada suhu 70°C .
4. Dititrasi panas-panas dengan KMnO_4 sehingga terjadi warna merah muda tetap.

C. Larutan Induk Mn 0,1 N diencerkan 11 kali dengan aquadest bebas zat organik

91 ml larutan Induk Mn 0,1 N diencerkan dengan aquadest 1000 ml (1 ml ~ 0,1 mg Mn = 100 ppm).

D. Larutan standar Mn 100 ppm diencerkan menjadi 10 ppm

25 ml larutan standar Mn 100 ppm diadddkan dengan 250 ml aquadest dalam labu ukur 250 ml.

(1 ml ~ 0,01 mg Mn = 100 ppm).

E. Larutan Standar 10 ppm diencerkan menjadi :

0,2 ppm → 2 ml add 100 ml dalam LU 100 ml

0,4 ppm → 4 ml add 100 ml dalam LU 100 ml

0,6 ppm → 6 ml add 100 ml dalam LU 100 ml

0,8 ppm → 8 ml add 100 ml dalam LU 100 ml

1,0 ppm → 10 ml add 100 ml dalam LU 100 ml

F. Perlakuan Deret Standar

1. Dipipet masing-masing 50 ml larutan deret masukkan dalam Erlenmeyer.
2. Ditambahkan 5 ml reagent khusus dan 1 tetes H_2O_2 30%.
3. Ditambah dengan 1 gram kristal Ammonium persulfat.
4. Dipanaskan selama 1 menit, dinginkan.
5. Pindahkan dalam tabung Nessler, lalu diadddkan dengan aquadest sampai tanda 100 ml tepat.



G. Perlakuan sampel

1. Dipipet 50 ml sampel dimasukkan dalam Erlenmeyer dan ditambah dengan 5 ml reagent khusus dan 1 tetes H_2O_2 30%.
2. Ditambah dengan 1 gram kristal Ammonium persulfat.
3. Dipanaskan selama 1 menit, dinginkan.
4. Dimasukkan dalam lubang Nessler dan diaddkan dengan aquadest bebas zat organik sampai tanda 100 ml tepat.
5. Dibandingkan dengan deret standar.

KESIMPULAN



PEMERIKSAAN TEMBAGA (Cu²⁺)

PRINSIP : Ion Cu dengan Natrium Diethyl Ditiocarbonat membentuk persenyawaan kompleks koloidal berwarna coklat kekuningan.

REAGEN :

- a. NH₄OH 5 N
82,5 ml NH₂OH pekat diencerkan dengan aquadest 250 ml.
- b. Larutan Natrium Diethyl Dithiocarbonat 1% disimpan dalam almari es.
- c. Larutan standar Cu
0,1 gram CuSO₄ dalam beaker glass 250 ml, tambahkan 3 ml aquadest dan 3 ml HNO₃ pa ditutup dengan gelas arloji larutkan. Apabila telah agak kering maka pemanasan dihentikan (dijaga jangan sampai terlalu kering). Dinginkan dan larutkan dengan aquadest dan dicuci bagian bawah gelas arloji. Masukkan secara kuantitatif dalam labu ukur 100 ml.
(1 ml = 0,1 mg = 100 ppm).

ALAT :

- a. Tabung Nessler
- b. Erlenmeyer 250 ml
- c. Labu ukur 100 ml
- d. Pipet takar 5 ml

PROSEDUR

- A. Larutan Standar Cu 100 ppm diencerkan mejadi 10ppm
Dipipet 10 ml larutan standar Cu 100 ppm diencerkan dengan aquadest dalam labu ukur add 100 ml (1 ml = 0,1 mg = 10ppm).
- B. Larutan 10 ppm diencerkan menjadi:
0,05 ppm → 0,5 ml add 100 ml aquadest dalam LU
0,25 ppm → 2,5 ml add 100 ml aquadest dalam LU



0,50 ppm → 5 ml add 100 ml aquadest dalam LU

1 ppm → 10 ml add 100 ml aquadest dalam LU

1,5 ppm → 15 ml add 100 ml aquadest dalam LU

C. Perlakuan Deret Standar

1. Dipipet 50 ml masing-masing deret standar, masukkan dalam tabung Nessler.
2. Ditambah dengan 5 ml Natrium Diethyl Dithiocarbonat.
3. Ditambah 5 ml NH_4OH 5 N.
4. Dicampur.
5. Diaddkan dengan aquadest sampai tanda 100 ml tepat.

D. Perlakuan Sampel

1. Dipipet 50 ml sampel, masukkan dalam Tabung Nessler.
2. Ditambah dengan 5 ml Natrium Diethyl Dithiocarbonat.
3. Ditambah 5 ml NH_4OH 5 N.
4. Dicampur.
5. Diaddkan dengan aquadest sampai tanda 100 ml tepat.
6. Dibandingkan dengan deret standar.
7. Perlakuan blanko sama dengan sampel (blanko dengan aquades).

KALKULASI

Kadar Cu

$$= \frac{1000}{\text{Vol. Sampel}} \times \text{vol. Standar} \times \text{Kons. Standar} \times \text{mg/l} = \dots \text{ mg/l}$$

DATA



PERHITUNGAN

Kadar Cu

$$= \frac{1000}{\text{Vol. Sampel}} \times \text{vol. Standar} \times \text{Kons. Standar} \times \text{mg/l} = \dots \text{ mg/l}$$

$$= \frac{1000}{\dots} \times \dots \times \dots \times \text{mg/l}$$

.....

$$= \dots \text{ mg/l}$$

KESIMPULAN