



Buku Petunjuk Praktikum

Kimia | 20 Analisis | 25

Mohammad Rofik Usman, M.Si
apt. Lindawati Setyaningrum, M. Farm
Aliyah Purwanti, M.Si



Program Studi Farmasi
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas dr. Soebandi





UNIVERSITAS dr. SOEBANDI

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

Jl. Dr Soebandi No. 99 Jember, Telp/Fax. (0331) 483536,
E_mail : fikes@uds.ac.id Website: <http://www.uds.di.ac.id>

KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS dr. SOEBANDI

Nomor : 950/FIKES-UDS/K/II/2025

Tentang

PENETAPAN BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM MATA KULIAH PRAKTIKUM KIMIA ANALISIS PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS dr. SOEBANDI SEMESTER II TAHUN AKADEMIK 2024/2025

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA DEKAN FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS dr. SOEBANDI

- Menimbang :
- Bahwa untuk memperbaiki kualitas dan mutu akademik secara berkelanjutan Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi dipandang perlu untuk menyusun buku petunjuk praktikum;
 - Bahwa Buku Petunjuk Praktikum Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi yang telah tersusun tersebut, dinilai layak dan memenuhi persyaratan teknis akademis dan administrasi untuk dijadikan pedoman dalam pelaksanaan perkuliahan praktikum pada Prodi tersebut;
 - Bahwa untuk penetapan Buku Petunjuk Praktikum seperti yang termaktub pada huruf a dan b di atas, perlu diterbitkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi;
- Mengingat :
- Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 - Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
 - Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi;
 - Peraturan Pemerintah Nomor. 57 Tahun 2021 tentang Standar Nasional Pendidikan
 - Permendiknas Nomor 62 Tahun 2016 tentang Sistem penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi
 - Permendikbud Nomor 3 Tahun 2020 Tentang Standar Nasional Pendidikan
 - Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 234/U/2000 tentang Pedoman Pendirian Perguruan Tinggi;
 - Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 291/E/O/2021 tentang Perubahan Bentuk Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dr. Soebandi Di Kabupaten Jember Menjadi Universitas dr. Soebandi Di Kabupaten Jember Provinsi Jawa Timur Yang Diselenggarakan Oleh yayasan Pendidikan Jember International School;
 - Statuta Universitas dr. Soeban

Tembusan Kepada Yth :

- Rektor Universitas dr. Soebandi*
- Para Warek Universitas dr. Soebandi*
- Kaprodi Farmasi*
- Arsip*



UNIVERSITAS dr. SOEBANDI

FAKULTAS ILMU KESEHATAN


Jl. Dr Soebandi No. 99 Jember, Telp/Fax. (0331) 483536,
E_mail : fikes@uds.ac.id Website: <http://www.uds.di.ac.id>

MEMUTUSKAN

- Menetapkan :
- PERTAMA** : Surat Keputusan Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi tentang Penetapan Buku Petunjuk praktikum mata kuliah Praktikum Kimia Analisis Semester II Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi Semester Tahun Akademik 2024/2025;
- KEDUA** : Modul ini digunakan sebagai acuan dalam praktikum mata kuliah Praktikum Kimia Analisis Semester II Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi;
- KETIGA** : Keputusan ini ditetapkan sampai Tahun Akademik 2024/2025 berakhir;
- KEEMPAT** : Hal-hal yang belum diatur dalam keputusan ini akan di atur lebih lanjut;
- KELIMA** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan; dan apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan, maka akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

DI TETAPKAN DI : JEMBER
PADA TANGGAL : 14 Februari 2025

Universitas dr. Soebandi
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan,



Ai Nur Zannah, S.ST, M. Keb
NIK. 19891219 201309 2 038

Tembusan Kepada Yth :

1. Rektor Universitas dr. Soebandi
2. Para Warek Universitas dr. Soebandi
3. Kaprodi Farmasi
4. Arsip

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur ke hadirat Allah SWT atas kesempatan yang diberikan untuk selesainya penyusunan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Analisis ini. Buku petunjuk ini disusun berdasarkan kebutuhan mahasiswa Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi, khususnya untuk para mahasiswa yang menempuh mata kuliah Praktikum Kimia Analisis.

Buku petunjuk ini terdiri dari beberapa bagian tetapi secara garis besar buku petunjuk praktikum ini berisi teknik – teknik analisis kimia kuantitatif dan kualitatif. Harapannya, buku petunjuk ini dapat membantu mahasiswa, yaitu sebagai acuan dalam melaksanakan kegiatan praktikum kimia analisis, sehingga pada akhir pembelajaran, ditargetkan mahasiswa dapat menguasai ketrampilan dasar analisis kimia kuantitatif dan kualitatif.

Pada akhirnya tak ada gading yang retak. Saran dan kritik untuk pengembangan lebih lanjut guna penyempurnaan buku petunjuk ini benar - benar sangat diharapkan dan semoga bermanfaat.

Jember, Februari 2025

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
VISI MISI PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI FIKES UDS	vi
CAPAIAN PEMBELAJARAN PRAKTIKUM KIMIA ANALISIS	vii
JADWAL DAN RENCANA KEGIATAN PRAKTIKUM KIMIA ANALISIS	viii
TATA TERTIB PRAKTIKUM KIMIA ANALISIS.....	ix
EVALUASI PENILAIAN PRAKTIKUM KIMIA ANALISIS.....	x
FORMAT LAPORAN PRAKTIKUM KIMIA ANALISIS	xi
IODOMETRI.....	1
KOMPLEKSOMETRI	17
GRAVIMETRI (KALSIUM)	23
GRAVIMETRI (ALKALOID).....	27
ANALISIS KUALITATIF	31
ANALISIS SENYAWA OPTIS AKTIF	38
DAFTAR PUSTAKA	42

VISI MISI PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI FIKES UDS

Visi Program Studi

Menjadi program studi yang unggul, berdaya guna dalam IPTEKS bidang Farmasi dan berakhlakul karimah

Misi Program Studi

1. Menyelenggarakan pendidikan di bidang sains-teknologi kefarmasian dan farmasi klinis-komunitas yang unggul dan berbasis IPTEKS
2. Menyelenggarakan penelitian bidang farmasi yang inovatif dan berkontribusi pada IPTEKS berbasis sumber daya alam dan kearifan local
3. Menyelenggarakan pengabdian masyarakat dalam bidang farmasi berbasis IPTEKS yang bermanfaat bagi masyarakat berbasis sumber daya alam dan kearifan local
4. Menyelenggarakan tata kelola Program Studi Farmasi yang berprinsip pada *good governance*
5. Membudayakan nilai – nilai akhlakul karimah pada setiap kegiatan civitas akademika Program Studi Farmasi

CAPAIAN PEMBELAJARAN PRAKTIKUM KIMIA ANALISIS

Capaian Pembelajaran Lulusan

Mampu menerapkan ilmu dan teknologi di bidang matematika dan ilmu alamiah dasar yang mendasari kemampuan meneliti dan mengembangkan ilmu pengetahuan dengan semangat peningkatan kompetensi diri secara mandiri dan terus-menerus (CPL-6)

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

1. Mampu menentukan nilai kadar suatu senyawa menggunakan analisis volumetri
2. Mampu menentukan nilai kadar suatu senyawa menggunakan analisis gravimetri
3. Mampu memprediksi hasil kation, anion dan sifat optis aktif menggunakan analisis kualitatif

JADWAL DAN RENCANA KEGIATAN PRAKTIKUM KIMIA ANALISIS

Kelas	Jadwal		Tempat
	Hari	Jam	
24A	Kamis	10.00 – 15.40	Laboratorium Kimia
24B	Selasa	10.00 – 15.40	Farmasi

RENCANA KEGIATAN

TM ke-	Kegiatan/Materi
1	Kontrak Pembelajaran; Pengenalan K3, materi, alat dan bahan praktikum kimia analisis.
2-3	Titration Iodometri (Pembuatan reagen, standarisasi, penentuan kadar sampel)
4-5	Titration Kompleksometri (Pembuatan reagen, standarisasi, penentuan kadar sampel)
6-7	Gravimetri kalsium (Pembentukan dan pemisahan endapan; penentuan kadar)
8-10	Gravimetri alkaloid (ekstraksi; pengendapan; penentuan kadar)
11-13	Analisis kation dan anion
14	Analisis senyawa optis aktif
15-16	Ujian Praktikum

TATA TERTIB
PRAKTIKUM KIMIA ANALISIS

1. Peserta praktikum (praktikan) Kimia Analisis adalah mereka yang telah terdaftar di Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi dan telah mengikuti mata kuliah Praktikum Kimia Dasar pada semester sebelumnya.
2. Praktikan harus bersikap baik dalam menjalankan praktikum:
 - a. Berpakaian rapi, bersepatu, tidak diperkenankan memakai sandal kecuali dengan alasan yang dapat diterima.
 - b. Keluar masuk ruangan harus berdasar izin dari asisten praktikum yang sedang bertugas.
 - c. Menjaga kebersihan ruang praktikum dengan tidak membuang sampah sembarangan
3. Praktikan diwajibkan memakai jas lab dengan memakai pakaian yang sopan (kemeja atau kaos berkerah) dan rapi selama praktikum berlangsung (dilarang makan, memakai sandal dan atau kaos oblong serta tidak boleh merokok).
4. Sebelum pelaksanaan praktikum, hendaknya praktikan telah memahami dan menguasai acara praktikum yang akan dilaksanakan (akan diadakan test, baik bersifat pengetahuan umum maupun yang berhubungan dengan acara praktikum, sebelum atau sesudah praktikum).
5. Praktikan hadir tepat waktu, keterlambatan lebih dari 15 menit tidak diijinkan mengikuti praktikum.
6. Praktikan diwajibkan menjaga ketertiban, kebersihan dan memelihara alat-alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum. Bagi yang merusakkan atau menghilangkan alat-alat diwajibkan untuk mengganti sesuai dengan spec semula.
7. Praktikan menyediakan sendiri alat tulis.
8. Seluruh acara praktikum yang ada harus dilakukan dengan sungguh-sungguh.
9. Bila tidak dapat mengikuti praktikum, mahasiswa diwajibkan membuat surat ijin atau menyerahkan surat keterangan dokter bila mahasiswa tidak dapat mengikuti praktikum karena sakit.
10. Acara praktikum susulan (inhal) PADA PRINSIPNYA TIDAK ADA, namun dengan alasan khusus, pelaksanaannya dapat bertukar jadwal dengan praktikan lain. Praktikan yang bertukar jadwal HARUS menyertakan surat tukar jadwal.
11. Hal-hal yang belum diatur dalam tata tertib ini akan ditentukan kemudian.

Jember, Februari 2025

Tim Dosen Praktikum Kimia Analisis

EVALUASI PENILAIAN PRAKTIKUM KIMIA ANALISIS

Penilaian dalam Praktikum Kimia Analisis meliputi :


1. Ujian Praktikum : 30%
2. Laporan : 30%
3. Tugas/LKM : 20%
4. Sikap : 20%

Hasil dari pengolahan nilai di atas akan menentukan nilai akhir mahasiswa dalam Praktikum Kimia Analisis, yaitu:

- A ≥ 80
- AB 75 – 79.9
- B 70 - 74.9
- BC 65 – 69.9
- C 60 – 64.9
- CD 55 – 59.9
- D 50 – 54.9
- E < 50

**FORMAT LAPORAN
PRAKTIKUM KIMIA ANALISIS**

Cover

 LAPORAN PRAKTIKUM KIMIA ANALISIS (JUDUL PERCOBAAN) NAMA : ALIYAH PURWANTI NIM : 0709129002 KELAS : 21E SHIFT/KELOMPOK : III/9 PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS dr. SOEBANDI 2024-2025
--

Halaman Isi

- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| A. Tujuan | F. Hasil Pengukuran (Jika Ada) |
| B. Dasar Teori | G. Pembahasan |
| C. Alat Dan Bahan | H. Kesimpulan Dan Saran |
| D. Prosedur Kerja | I. Referensi |
| E. Hasil Pengamatan | J. Lampiran (dokumentasi) |

Ketentuan lain:

- Laporan sementara/lembar kerja mahasiswa telah disediakan di Buku Petunjuk Praktikum Kimia Analisis dan dapat langsung diisi dengan data yang diperoleh selama proses praktikum.
- Laporan sementara yang dapat digunakan untuk bahan penyusunan laporan praktikum adalah laporan sementara yang telah ditandatangani dosen pengampu yang bertugas.
- Laporan Praktikum akan langsung diisikan atau diupload dalam bentuk scan pdf di edufecta, berdasarkan arahan dari masing – masing dosen pengampu.

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

IODOMETRI

A. Tujuan

Mahasiswa secara individu mampu mempraktikkan metode iodometri dan mampu menghitung kadar suatu senyawa dalam sampel dengan metode iodometri.

B. Dasar Teori

Titration iodometri adalah salah satu titration redoks yang melibatkan iodine. Titration iodometri disebut juga titration tidak langsung yang dapat digunakan untuk menetapkan senyawa-senyawa yang mempunyai potensial oksidasi yang lebih besar daripada sistem iodine-iodida atau senyawa-senyawa yang bersifat oksidator seperti $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Pada iodometri, sampel yang bersifat oksidator direduksi dengan kalium iodida berlebihan dan akan menghasilkan iodine yang selanjutnya dititration dengan larutan baku natrium tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$). Banyaknya volume natrium tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) yang digunakan sebagai titran setara dengan banyaknya sampel.

Pada titration iodometri perlu diawasi pHnya. Larutan harus dijaga supaya pHnya lebih kecil dari 8 karena dalam lingkungan yang alkalis iodine bereaksi dengan hidrosida membentuk iodida dan hipoyodit dan selanjutnya terurai menjadi iodida dan iodat yang akan mengoksidasi tiosulfat menjadi sulfat, sehingga reaksi berjalan tidak kuantitatif. Adanya konsentrasi asam yang kuat dapat menaikkan oksidasi potensial anion yang mempunyai oksidasi potensial yang lemah sehingga direduksi sempurna oleh iodida. Dengan pengaturan pH yang tepat dari larutan maka dapat diatur jalannya reaksi dalam oksidasi atau reduksi dari senyawa

Indikator yang digunakan dalam titration ini adalah amilum. Amilum tidak mudah larut dalam air serta tidak stabil dalam suspensi dengan air, membentuk kompleks yang sukar larut dalam air bila bereaksi dengan iodine, sehingga tidak boleh ditambahkan pada awal titration. Penambahan amilum ditambahkan pada saat larutan berwarna kuning pucat dan dapat menimbulkan titik akhir titration yang tiba-tiba. Titik akhir titration ditandai dengan terjadinya hilangnya warna biru dari larutan menjadi bening.

C. Alat dan Bahan

Alat:

Gelas ukur	Labu erlemeyer
Gelas erlenmeyer	Labu ukur
Pipet ukur	Buret
<i>Ball-pipette</i>	

Bahan:

Akuades	Amilum
KIO_3	CuSO_4
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Na_2CO_3

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

D. Metode Kerja

Pembuatan larutan

a. Larutan Baku Primer (KIO_3)

Buat larutan KIO_3 0,1 N dalam labu ukur 100,0 mL.

b. Larutan Baku Sekunder ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)

Buat larutan baku sekunder dengan konsentrasi 0,1 N sebanyak 1 L dengan aquadest yang telah dididihkan, tambahkan 0,1 g Na_2CO_3 , diamkan selama satu hari sebelum dibakukan, bila perlu didekantasi.

c. Larutan Indikator Amilum 1%

Buat pasta 1 g amilum dalam sedikit air, tuangkan pasta tersebut ke dalam 100 mL air mendidih sambil diaduk terus, dinginkan.

Standarisasi Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

Pipet 10 mL KIO_3 , masukkan ke dalam erlenmeyer. Tambahkan 2 mL H_2SO_4 2N dan 1 g Kalium Iodida, titrasi cepat-cepat dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai larutan berwarna kuning, tambahkan 2 mL amilum dan titrasi dilanjutkan sampai terjadi perubahan warna dari biru menjadi tidak berwarna.

Penetapan Kadar Sampel CuSO_4

Pipet 10 mL larutan CuSO_4 , masukkan ke dalam labu erlemeyer. Tambahkan 2 mL H_2SO_4 2N dan 1 g Kalium Iodida, titrasi cepat-cepat dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai larutan berwarna kuning, tambahkan 2 mL amilum dan titrasi dilanjutkan sampai terjadi perubahan warna dari biru menjadi tidak berwarna.

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

E. Hasil Pengamatan
Standarisasi Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

Persamaan Reaksi :

Perlakuan	Hasil Pengamatan

Penentuan Kadar CuSO_4

Persamaan Reaksi :

Perlakuan	Hasil Pengamatan

Kelompok/Kelas :

Shift :

Tanggal Praktikum :

F. Hasil Perhitungan

Kelompok/Kelas :

Shift :

Tanggal Praktikum :

G. Pembahasan

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

H. Kesimpulan

I. Daftar Pustaka

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

KOMPLEKSOMETRI

A. Tujuan

Mahasiswa secara individu mampu mempraktikkan metode kompleksometri dan mampu menghitung kadar suatu senyawa dalam sampel dengan metode kompleksometri.

B. Dasar Teori

Titration kompleksometri adalah salah satu jenis titration yang didasarkan pada reaksi pembentukan senyawa kompleks antara ion logam target dengan zat pembentuk kompleks (Day dan Underwood, 2006). Zat pembentuk kompleks yang umum digunakan adalah asam etilen diamin tetra asetat (EDTA) yang akan membentuk kompleks kuat dengan perbandingan 1:1 dengan logam (Ward dan Carpenter, 2010). Dalam proses titrasinya, pH titration harus diperhatikan karena dapat mempengaruhi ikatan antara EDTA dengan logam.

Salah satu parameter kimiawi yang menentukan kualitas air bersih adalah tingkat kesadahan. Keberadaan sejumlah kalsium (Ca^{2+}) dan magnesium (Mg^{2+}) dapat digunakan sebagai indikator tingkat kesadahan air (Rosita *dkk*, 2019).

Kompleksometri dapat digunakan sebagai metode dalam menetapkan kadar Ca^{2+} dan Mg^{2+} di dalam air sadah dengan menggunakan EDTA (etilen diamin tetra asetat) sebagai larutan standar sekunder. Larutan buffer pH 10 ditambahkan untuk mengendalikan pH selama proses titration. Indikator EBT (Erichrome Black T) digunakan untuk membantu mendeteksi titik akhir titration. Ikatan kompleks antara EDTA dan EBT menghasilkan kompleks berwarna merah anggur dan pada saat titik akhir titration indikator EBT akan lepas sehingga membentuk kompleks warna biru yang konstan dimana terbentuk ikatan antara EDTA dengan Ca^{2+} dan Mg^{2+} (Novitasari, 2008).

C. Alat dan Bahan

Alat:

Buret	Pipet volum
Statif	<i>Ball-pipette</i>
Klem	Sendok tanduk
Erlenmeyer	Kaca arloji
Gelas ukur	pH meter
Neraca analitik	
Botol semprot	

Bahan:

Sampel air	H_2SO_4 4N
Larutan Na_2EDTA 0,05 M	Amonia pekat
Serbuk $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	NH_4Cl
Indikator EBT	HCl
Akuades	NH_4OH

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

D. Metode Kerja

1) Pembuatan Larutan

a. Larutan ZnSO₄·7H₂O 0,05 M

Timbang dengan teliti ZnSO₄·7H₂O, masukkan dalam labu ukur 100 mL, tambahkan 1-2 mL H₂SO₄ 4 N, kemudian encerkan dengan akuades hingga tanda batas.

b. Larutan baku sekunder Na₂EDTA 0,05 M

Timbang dengan teliti Na₂EDTA, masukkan dalam labu ukur 1000 mL, kemudian encerkan dengan akuades hingga tanda batas.

c. Larutan Buffer pH 10

142 mL amoniak pekat dicampur dengan 17,5 g NH₄Cl, encerkan dengan akuades sampai volume 250 mL, periksa pHnya, bila perlu tambahkan HCl atau NH₄OH sampai pH 10 ± 0,1.

2) Standarisasi Larutan Na₂EDTA dengan ZnSO₄·7H₂O, (Ibnu, 2010).

- Pipet 10 mL larutan ZnSO₄·7H₂O, masukkan ke dalam Erlenmeyer.
- Ditambahkan 1 ml buffer pH 10
- Ditambahkan 30 mg (seujung sendok tanduk) indikator EBT
- Dititrasi dengan larutan Na₂EDTA 0,05 M sampai terjadi perubahan dari merah anggur sampai biru.
- Titrisasi diulangi sebanyak 3x

3) Penetapan Kesadahan Total, (Ibnu, 2010)

- Dipipet seksama 50 ml sampel air dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml.
- Ditambahkan 5 ml larutan buffer pH 10
- Ditambahkan 30 mg (seujung sendok tanduk) indikator EBT
- Dititrasi dengan larutan baku Na₂EDTA 0,05 M secara perlahan sampai terjadi perubahan warna merah anggur menjadi biru.
- Titrisasi diulangi sebanyak 3x
- Tentukan kadar kesadahan dengan rumus :

$$\text{Kadar CaCO}_3 \text{ (mg/L)} = \frac{M_{\text{Na}_2\text{EDTA}} \times V_{\text{Na}_2\text{EDTA}} \times \text{BM}_{\text{CaCO}_3} \times 1000}{\text{Volume sampel (mL)}}$$

Keterangan :

M Na₂EDTA = konsentrasi Na₂EDTA hasil standarisasi

V Na₂EDTA = volume titran yang dibutuhkan sampai TAT

BM CaCO₃ = 100 gram/mol

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

E. Hasil Pengamatan

Standarisasi Larutan Na_2EDTA dengan $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Perlakuan	Hasil Pengamatan

Penetapan Kesadahan Total

Perlakuan	Hasil Pengamatan

Kelompok/Kelas :

Shift :

Tanggal Praktikum :

F. Hasil Perhitungan

Standarisasi Larutan Na₂EDTA dengan ZnSO₄·7H₂O

Penetapan Kesadahan Total (Kadar CaCO₃ dalam mg/L)

Kelompok/Kelas :

Shift :

Tanggal Praktikum :

G. Pembahasan

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

H. Kesimpulan

I. Daftar Pustaka

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

GRAVIMETRI (KALSIUM)

A. Tujuan

Menentukan kadar kalsium dalam larutan dengan metode gravimetri

B. Dasar Teori

Ion kalsium dapat dianalisa dengan mengendapkannya menggunakan oksalat dalam larutan basa untuk membentuk $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. endapan tidak larut dalam larutan asam karena ion oksalat merupakan basa lemah. Produk kristal yang terbentuk cukup besar dan mudah disaring jika pengendapan dilakukan secara perlahan. Pengendapan perlahan dilakukan dengan dan $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ melarutkan Ca^{2+} dalam larutan asam dan menaikkan pH secara gradual dan dekomposisi termal urea:



C. Alat dan Bahan

Alat

1. Gelas beker 250 mL
2. Pipet volume 25 ML
3. Penyaring Buchner
4. Desikator

Bahan

1. Larutan amonium oksalat
Buatlah 1 liter larutan yang mengandung 40 gram $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ ditambah 25 mL HCl 12 M. (Setiap praktikan akan membutuhkan 80 mL larutan ini)
2. Indikator metil merah
Larutkan 20 mg indikator dalam 60 mL etanol dan tambahkan 40 mL H_2O
3. HCl 0,1 M : (225 mL/praktikan) encerkan 8,3 mL HCl 37% hingga 1 L
4. Urea 45 gram/praktikan
5. Sampel unknown: siapkan 1 L larutan yang mengandung 15-18 g CaCO_3 plus 38 mL HCl 12 M. Masing-masing praktikan akan membutuhkan 100 mL larutan ini. Sebagai alternatif padatan solid juga dapat digunakan.

D. Prosedur

1. Keringkan gelas sinter (kertas saring) selama 1-2 jam pada 105°C , dinginkan dalam desikator selama 30 menit dan timbanglah
2. Pipet 25 mL sampel dengan tepat pada gelas beker 250 mL encerkan dengan 75 mL HCl 0,1 M, tambahkan 5 tetes metil merah (merah ke kuning, pH4,8 – 6,0).
3. Tambahkan 25 mL larutan amonium oksalat pada gelas beker sambil diaduk. Keluarkan pengaduk dan cuci ujung pengaduk dengan sedikit akuades.

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

4. Tambahkan 15 gram urea padat, tutup dengan gelas arloji, didihkan selama 30 menit hingga larutan berwarna kuning.
5. Saring endapan dari masing-masing larutan panas. Tambahkan 3 mL air dingin ke dalam gelas beker. Pastikan semua padatan ikut tersaring jangan sampai tertinggal pada gelas beker.
6. Keringkan endapan dalam oven 105°C selama 1 – 2 jam.
7. Timbang endapan dengan cepat, karena endapan bersifat sangat higroskopis.

E. Hasil Pengamatan

F. Hasil Perhitungan

Kelompok/Kelas :

Shift :

Tanggal Praktikum :

G. Pembahasan

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

H. Kesimpulan

Daftar Pustaka

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

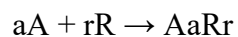
GRAVIMETRI (ALKALOID)

A. Tujuan

Analisis alkaloid di dalam bahan alam secara kuantitatif

B. Dasar Teori

Gravimetri adalah pemeriksaan jumlah zat dengan cara penimbangan hasil reaksi pengendapan. Gravimetri merupakan pemeriksaan jumlah zat yang paling tua dan paling sederhana dibandingkan dengan cara pemeriksaan kimia lainnya. Kesederhanaan itu kelihatan karena dalam gravimetri jumlah zat ditentukan dengan cara menimbang langsung massa zat yang dipisahkan dari zat-zat lain. Pada dasarnya pemisahan zat dengan gravimetri dilakukan dengan cara sebagai berikut. Mula-mula cuplikan dilarutkan dalam pelarutnya yang sesuai, lalu ditambahkan zat pengendap yang sesuai. Endapan yang terbentuk disaring, dicuci, dikeringkan atau dipijarkan, dan setelah itu ditimbang. Kemudian jumlah zat yang ditentukan dihitung dari faktor stoikiometrinya. Hasilnya disajikan sebagai persentase bobot zat dalam cuplikan semua. Suatu metode analisis gravimetri biasanya didasarkan pada reaksi kimia seperti :



dimana, a molekul analit, A, bereaksi dengan r molekul reagenya R. Produknya, yakni AaRr, biasanya merupakan suatu substansi yang sedikit larut yang bisa ditimbang setelah pengeringan, atau yang bisa dibakar menjadi senyawa lain yang komposisinya diketahui, untuk kemudian ditimbang.

C. Alat dan Bahan

Alat

1. Gelas beker 250 mL
2. Neraca analitik
3. Cawan penguap
4. Waterbath
5. Pipet tetes
6. Corong kaca

Bahan

1. Ammonium hidroksida
2. Ekstrak bahan alam
3. Akuades
4. Kertas saring

D. Prosedur

1. Sejumlah ekstrak bahan alam diletakkan di cawan penguap dan diuapkan dengan waterbath
2. Tambahkan ammonium hidroksida tetes demi tetes lalu diendapkan

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

3. Cuci endapan dengan ammonium hidroksida encer dan disaring. Residu berupa alkaloid.
4. Uapkan residu hingga diperoleh berat konstan (w)
5. Hitung kadar alkaloid (%) dengan rumus : $\% \text{ Alkaloid} = (\text{massa residu}/\text{massa sampel}) \times 100\%$

E. Hasil Pengamatan

F. Hasil Perhitungan

Kelompok/Kelas :

Shift :

Tanggal Praktikum :

G. Pembahasan

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

H. Kesimpulan

Daftar pustaka

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

ANALISIS KUALITATIF

A. Tujuan

- 1) Melakukan uji pendahuluan
- 2) Melakukan uji kation
- 3) Melakukan uji anion

B. Dasar Teori

Kation adalah ion yang bermuatan positif, sedangkan anion adalah ion yang bermuatan negatif. Ion satu dengan lainnya dapat dibedakan karena tiap ion mempunyai reaksi kimia spesifik. Kation dan anion merupakan penyusun suatu senyawa, sehingga untuk menentukan jenis zat atau senyawa tunggal secara sederhana dapat dilakukan dengan menganalisis jenis kation dan anion yang dikandungnya.

Reagensia golongan yang dipakai untuk klasifikasi kation yang paling umum adalah asam klorida, hidrogen sulfida, ammonium sulfida, dan ammonium karbonat. Klasifikasi ini didasarkan atas apakah suatu kation bereaksi dengan reagensia-reagensia ini dengan membentuk endapan atau tidak. Jadi boleh dikatakan, bahwa klasifikasi kation yang paling umum didasarkan atas perbedaan kelarutan dari klorida, sulfida, dan karbonat dari kation tersebut.

Kation dapat digolongkan menjadi lima golongan, antara lain :

- Golongan I : kation golongan ini membentuk endapan dengan asam klorida encer.
Contoh :
- Golongan II : kation golongan ini tidak bereaksi dengan asam klorida, tetapi membentuk endapan dengan hidrogen sulfida dalam suasana asam mineral encer. Contoh :
- Golongan III : kation golongan ini tak bereaksi dengan asam klorida encer, ataupun dengan hidrogen sulfida dalam suasana asam mineral encer. Namun, kation ini membentuk endapan dengan ammonium sulfida dalam suasana netral atau amoniak.
Contoh :
- Golongan IV : kation golongan ini tak bereaksi dengan reagensia golongan I, II, III. Kation-kation ini membentuk endapan dengan amonium karbonat dengan adanya amonium klorida, dalam suasana netral atau sedikit asam.
Contoh :
- Golongan V : kation-kation yang umum, yang tidak bereaksi dengan reagensia - reagensia golongan sebelumnya, merupakan golongan kation yang terakhir.
Contoh :

Pemisahan anion-anion yang memungkinkan adalah menggolongkannya dalam golongan-golongan utama, berdasarkan pada kelarutan garam perak, garam kalsium atau bariumnya dan garam zinknya. Uji pendahuluan yang dilakukan terhadap sampel yang dianalisis dapat memberikan petunjuk yang sangat penting dan akan memudahkan analisis lebih lanjut. Untuk beberapa ion tertentu uji pendahuluan sudah memberikan kepastian.

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

C. Metode Kerja dan Hasil Pengamatan

1) Uji Pendahuluan secara Organoleptis

Amati bentuk, warna, dan bau dari sampel yang tersedia. Tuliskan hasil pengamatan di tabel di bawah ini.

No.	Sampel	Bentuk*	Warna	Bau	Sifat**	Dokumentasi

Keterangan:

* : Padatan kristal/padatan serbuk/cair

** : Asam/basa/netral/higroskopis

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

2) Uji Pendahuluan Kation

a) Uji nyala

- Letakkan 3-4 mg zat di atas kaca arloji, basahi dengan sedikit HCl pekat.
- Kawat platina atau Ni-Cr yang melingkari batang gelas dibersihkan dengan mencelupkan ke dalam larutan HCl pekat, lalu bakar pada nyala oksidasi. Lakukan beberapa kali sampai nyala api tidak berwarna.
- Kawat yang telah bersih dicelupkan ke dalam sampel, lalu bakar pada nyala api tak bercahaya.
- Amati warna yang muncul dan catat dalam tabel hasil pengamatan
 - Warna nyala natrium menutupi nyala logam-logam lain, sehingga bila dalam sampel terdapat natrium maka warna nyala logam lainnya dapat diamati dengan memandang nyala melalui lapisan kaca kobalt yang akan menyerap warna natrium dan warna-warna lainnya.

No.	Sampel	Warna Nyala Tanpa Kaca Kobalt	Dokumentasi	Warna Nyala Dibalik Kaca Kobalt	Dokumentasi

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

3) Identifikasi langsung Senyawa Kation

- Ambil larutan sampel yang tersedia, masukkan ke dalam tabung reaksi,
- Tambahkan larutan pereaksi
- Amati hasil yang terjadi dan catat hasilnya di tabel di bawah ini.

No.	Sampel	Nama Pereaksi	Hasil Pengamatan	Dokumentasi

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

4) Uji Pendahuluan Senyawa Anion

a) Pengujian sampel anion dengan H₂SO₄ encer

- Ambil sampel dan masukkan dalam tabung reaksi
- Tambahkan dengan H₂SO₄ encer
- Amati terbentuknya gas dari campuran yang terjadi dan tulis hasil pengamatan
- Simpulkan nama gas yang terbentuk

No.	Sampel	Gas (ada/tidak)	Warna Gas	Aroma Gas	Kesimpulan

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

b) Identifikasi anion secara langsung

- Ambil larutan uji yang tersedia, masukkan ke dalam tabung reaksi, dan diberi label.
- Tambahkan larutan pereaksi
- Amati hasil yang terjadi dan catat hasilnya di tabel di bawah ini.

No.	Sampel	Nama Pereaksi	Hasil Pengamatan	Dokumentasi

Kelompok/Kelas :

Shift :

Tanggal Praktikum :

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

ANALISIS SENYAWA OPTIS AKTIF

A. Tujuan

Mahasiswa mampu melakukan analisis kualitatif dengan polarimeter
Mahasiswa mampu melakukan analisis kuantitatif dengan polarimeter

B. Dasar Teori

Senyawa optik aktif adalah senyawa yang dapat memutar bidang polarisasi cahaya saat cahaya terpolarisasi melewati larutannya. Fenomena ini dikenal sebagai aktivitas optik, dan senyawa semacam ini disebut sebagai senyawa kiral. Senyawa optik aktif memiliki dua bentuk enansiomer, yaitu:

1. Dextrorotatory (+) / D-isomer → memutar cahaya ke kanan.
2. Levorotatory (-) / L-isomer → memutar cahaya ke kiri.

Sifat ini sangat penting dalam farmasi, karena enansiomer yang berbeda dapat memiliki efek biologis yang sangat berbeda di dalam tubuh. Banyak senyawa obat yang bersifat kiral, dan sering kali hanya satu enansiomer yang memiliki efek terapi yang diinginkan, sementara enansiomer lainnya bisa:

- Tidak aktif (tidak memiliki efek biologis).
- Memiliki efek samping atau toksisitas.
- Memberikan efek berbeda terhadap tubuh.

Polarimeter adalah alat optik yang digunakan untuk mengukur **sudut rotasi** dari cahaya terpolarisasi saat melewati larutan suatu senyawa **optik aktif**. Senyawa optik aktif adalah senyawa yang memiliki kemampuan memutar bidang polarisasi cahaya, seperti **karbohidrat, asam amino, alkaloid, dan beberapa senyawa farmasi**.

Beberapa contoh senyawa yang sering dianalisis menggunakan polarimeter:

Senyawa	Rotasi Spesifik $[\alpha]_{\lambda}^T$	Aplikasi
Sukrosa	+66,5° (589 nm, 20°C)	Industri makanan, farmasi
Glukosa	+52,7° (589 nm, 20°C)	Biokimia, farmasi
Kafein	-42,0° (589 nm, 20°C)	Farmasi, kimia analitik
Mentol	-50° hingga -49°	Kosmetik, farmasi
Asam tartarat	+12° hingga +13°	Industri makanan, farmasi

Ketika cahaya terpolarisasi melewati larutan senyawa optik aktif, medan listriknya mengalami rotasi akibat interaksi dengan molekul dalam larutan. Besarnya sudut rotasi (α) bergantung pada:

1. Konsentrasi larutan
2. Panjang larutan yang dilalui cahaya (panjang tabung sampel)
3. Jenis senyawa
4. Panjang gelombang cahaya yang digunakan (λ)
5. Suhu (T)

Hubungan matematis antara sudut rotasi dan parameter larutan dapat dinyatakan dalam rumus:

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

$$[\alpha]_{\lambda}^T = \frac{\alpha}{l \times c} \dots\dots\dots (\text{eq. i})$$

dimana

$[\alpha]_{\lambda}^T$: rotasi spesifik senyawa pada suhu T dan panjang gelombang λ ($^{\circ}$)

α : sudut rotasi yang terukur oleh polarimeter ($^{\circ}$)

l : panjang tabung sampel (dm)

c : konsentrasi zat dalam larutan (g/mL)

C. Alat dan Bahan

Alat

Polarimeter Semi-Automatic POL-200

Sumber cahaya

Tabung polarimeter (100 mm atau 200 mm)

Labu ukur

Pipet volum

Bahan

Larutan glukosa

Larutan kafein

Pelarut

D. Metode Kerja

Analisis Kualitatif

Buat larutan dengan konsentrasi 10 g/100 mL. Masukkan larutan ke tabung polarimeter hingga penuh dan pastikan tidak ada gelembung udara. Tutup dengan baik agar tidak terjadi kebocoran. Masukkan tabung sampel ke dalam ruang pengukuran polarimeter. Gunakan fitur semi-automatic untuk mendapatkan sudut rotasi. Baca hasil pada layar digital yang menunjukkan sudut rotasi dalam derajat ($^{\circ}$).

- ✓ Jika sudut rotasi positif (+) → Sampel bersifat dekstrorotatori (D, kanan, “dextro”), misalnya (+)-glukosa.
- ✓ Jika sudut rotasi negatif (-) → Sampel bersifat levorotatori (L, kiri, “levo”), misalnya (-)-fruktosa.
- ✓ Jika sudut rotasi = 0° → Sampel tidak memiliki aktivitas optik (misalnya, senyawa akiral seperti garam NaCl).

Bandingkan hasil sudut rotasi dengan literatur standar untuk zat yang diuji. Jika ada penyimpangan yang besar, periksa kembali konsentrasi, suhu, dan kemurnian sampel. Lakukan pengulangan minimal 3 kali untuk memastikan keakuratan hasil.

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

Analisis Kuantitatif

Lakukan kalibrasi dengan nyalakan Polarimeter POL-200 dan biarkan sumber cahaya stabil. Masukkan tabung kosong yang berisi akuades atau pelarut murni. Setel nol (zero adjustment) untuk memastikan tidak ada deviasi awal pada alat. Verifikasi dengan larutan standar (misalnya, larutan sukrosa 10%) untuk memastikan alat berfungsi dengan baik. Siapkan larutan seperti prosedur analisis kualitatif kemudian lakukan pengukuran sudut rotasi. Pengukuran dimulai dengan memasukkan tabung sampel ke dalam polarimeter dan pastikan tabung terpasang dengan benar. Pilih panjang gelombang cahaya yang sesuai dengan senyawa yang diuji. Gunakan fitur semi-automatic untuk mengatur sudut rotasi hingga mendapatkan pembacaan stabil di layar digital. Catat sudut rotasi yang diperoleh (α) dalam derajat. Hitung konsentrasi larutan dengan sudut rotasi yang diperoleh menggunakan persamaan eq. 1 di atas.

E. Hasil Pengamatan

No.	Sampel	Sudut Rotasi (°)	Panjang Tabung (dm)	Rotasi Spesifik [α]	Konsentrasi (g/mL)

F. Hasil Perhitungan

Kelompok/Kelas :
Shift :
Tanggal Praktikum :

G. Pembahasan

Daftar Pustaka

DAFTAR PUSTAKA

- Basset, J., Denny, R. C., Jeffrey, G.H., Mendham, J. (1994). *Buku Ajar Vogel Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*. Jakarta: EGC
- Braun, R. D. (2021). *Introduction to Instrumental Analysis*. McGraw-Hill.
- British Pharmacopoeia Commission (2023). *British Pharmacopoeia 2023*. The Stationery Office.
- Day R. A. dan Underwood A. L. (2002). *Analisa Kimia Kuantitatif*. Diterjemahkan oleh Soendoro Ed.6. Jakarta: Erlangga
- Dyer, J. R. (2012). *Applications of Absorption Spectroscopy of Organic Compounds*. Prentice-Hall.
- Gandjar, I.G. dan Rohman, A. (2013). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Jouyban, A. (2016). *Handbook of Solubility Data for Pharmaceuticals*. CRC Press.
- Morris, G. M., & Goodacre, R. (2019). *Analytical Techniques in the Pharmaceutical Sciences*. Springer.
- Mutschler, E., & Derendorf, H. (2020). *Drug Actions: Basic Principles and Therapeutic Aspects*. CRC Press.
- Patel, P. N., & Patel, R. M. (2018). *Chiral Drugs: A Review of Their Importance in the Pharmaceutical Industry*. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 11(1), 24-30.
- Silverstein, R. M., Webster, F. X., & Kiemle, D. J. (2014). *Spectrometric Identification of Organic Compounds (8th ed.)*. Wiley.
- Suhartono, Eko., Triawanti., Edyson., Siti Julianti, Emmi Erliyanti. (2018). *Prosedur Operasional Standart Ujian Fitokimia Kuantitatif dan Uji Potensi Bahan Alam*. Yogyakarta. Gosyen Publishing.
- Svehla, G. (1990). *Buku Ajar Vogel Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro*, Ed.5. Jakarta: PT. Kalman Media Pustaka
- United States Pharmacopeia (USP 43-NF 38). (2020). *United States Pharmacopeia and National Formulary*. United States Pharmacopeial Convention.