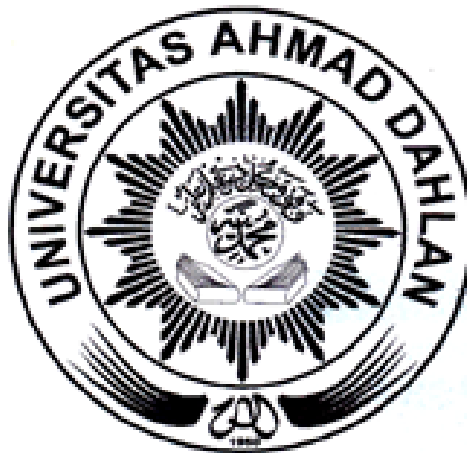


MODUL PRAKTIKUM KIMIA ANALISIS

PP/FAR/PKA/03/4



TIM PENYUSUN :

Prof. Dr. apt. Any Guntarti, M.Si

Dr. apt. Hari Susanti, M.Si

Dr. apt. Nina Salamah, M.Sc

Apt. Aprilia Kusbandari, M.Sc

Mustofa Ahda, M.Sc

LABORATORIUM KIMIA ANALISIS
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA

2023

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, segala puji dan syukur selalu penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanallahu wa ta'ala yang telah memberikan nikmat dan keteguhan hati penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan modul praktikum kimia analisis ini. Sholawat serta salam selalu penulis ucapkan kepada Rasulullah Muhammad SAW sebagai teladan dan guru besar dan berharap penulis dimasukkan dalam golongan beliau.

Penyusunan buku panduan praktikum ini berisi tentang materi-materi tentang analisis baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Materi-materi pada modul ini meliputi : 1) analisis kualitatif anion, kation dan senyawa obat; 2) analisis kuantitatif menggunakan metode titrimetri meliputi; a) alkalimetri dan asidimetri, b) redoks, c) Kompleksometri, d) Argentometri, e) Nitrimetri.

Penulis menyadari bahwa buku panduan praktikum ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, para pembaca hendaknya tidak menjadikan buku ini sebagai referensi standard dalam pembuatan laporan/karya ilmiah, akan tetapi juga digunakan referensi lainnya. Penulis berharap dapat mendapatkan masukan dan kritik sehingga buku panduan praktikum ini demi penyempurnaan buku panduan ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, Maret 2023

Tim penyusun
Laboratorium Kimia Analisa
Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan

DAFTAR ISI

Halaman Cover	
Halaman Depan.....	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Tata tertib laboratorium kimia analisa	iv
Ketentuan Inhal	v
Keamanan dan keselamatan kerja Laboratorium	vi
Pertemuan 1. Asistensi dan Teknik Kerja Laboratorium.....	1
Pertemuan 2. Pretest Identifikasi Kation, Anion dan Senyawa Obat	7
Pertemuan 3. Praktikum identifikasi Kation, Anion dan Senyawa Obat.....	11
Pertemuan 4. Pretest Asidi-Alkalimetri	19
Pertemuan 5. Praktikum asidi alkalimetri.....	21
Pertemuan 6. Pretest redoks	24
Pertemuan 7. Praktikum redoks.....	27
Pertemuan 8. Pretes Nitrimetri	30
Pertemuan 9. Praktikum Nitrimetri	32
Pertemuan 10. Pretes Kompleksometri	34
Pertemuan 11. Praktikum Kompleksometri.....	36
Pertemuan 12. Pretes Argentometri	40
Pertemuan 13 . Praktikum Argentometri.....	42
Pertemuan 14. Review Praktikum.....	45
Pertemuan 15. Response	46
DAFTAR PUSTAKA	47

TATA TERTIB PRAKTIKUM KIMIA ANALISA

Mahasiswa diperkenankan melakukan praktikum adalah mereka yang terdaftar secara akademik, yang selanjutnya disebut sebagai Praktikan.

Berikut tata tertib **Praktikum Kimia Analisis 2023**

1. Mahasiswa diwajibkan mengikuti acara praktikum yang meliputi asistensi, general test, pretes, praktikum dan penyusunan laporan, mengikuti review dan mengikuti responsi.
2. **Pretes** dilakukan sebelum praktikum. Pada saat pretes wajib membuat dan membawa laporan sementara sesuai dengan materi yang akan di preteskan serta menuliskan jawaban pertanyaan yang ada disetiap percobaan.
3. Pada saat pretes mahasiswa wajib presentasi materi yang akan di praktikumkan .
4. Mahasiswa yang **belum** Pretes **tidak** diperkenankan mengikuti praktikum , apabila pada saat jadwal pretes tidak hadir maka dapat meminta pretes pada dosen masing-masing dihari lain dengan menunjukkan surat keterangan ijin.
5. Praktikan **wajib hadir 15 menit** sebelum praktikum dimulai, **keterlambatan lebih dari 15 menit**, praktikan tidak boleh mengikuti praktikum dan tidak diperkenankan untuk inhal praktikum.
6. Jika mahasiswa berhalangan hadir ketika praktikum, wajib menunjukan surat keterangan ijin dan dapat inhal dihari lain. (surat keterangan ijin : surat dokter, surat tugas dari fakultas / universitas)
7. Surat inhal dapat diperoleh dilaboratorium kemudian dimintakan tanda tangan koordinator. Mohon jika inhal pengurusan surat maksimal 3 hari sebelum pelaksanaan praktikum.
8. Apabila praktikum gagal karena kesalahan praktikan, maka kelompok praktikan tersebut harus inhal di hari lain dan akan dikenakan biaya inhal. Namun apabila kegagalan praktikum karena kondisi tertentu (misalnya karena suatu prasarana yang tidak memadai), maka kelompok praktikan tersebut dapat mengulanginya di hari lain atau ikut kelompok lain dan tidak dihitung sebagai inhal
9. Laporan resmi praktikum dikumpulkan masimal 1 minggu setelah pelaksanaan praktikum. Apabila mahasiswa mengumpulkannya lebih dari ketentuan maka tidak akan dikoreksi dan dianggap tidak mengumpulkan.
10. Akhir praktikum akan diadakan responsi, dengan persyaratan mahasiswa mengikuti rangkaian praktikum $\pm 75\%$.
11. Responsi ulang diadakan jika nilai responsi mahasiswa kurang dari yang dipersyaratkan lulus bukan dari nilai total.

Ketentuan Inhal

Inhal adalah pengganti yang diadakan karena praktikan tidak mengikuti pretes/praktikum sesuai jadwal yang telah ditentukan. Ketentuan inhal adalah sebagai berikut :

1. 1.Permohonan inhal (pretes/praktikum) dapat diajukan oleh mahasiswa apabila sakit atau ada kegiatan kampus yang dibuktikan dengan surat izin resmi.
2. Mahasiswa yang akan inhal, mengisi form Surat Keterangan Inhal (pretes/praktikum) yang tersedia di laboratorium. Form tersebut ditandatangani oleh Koordinator Praktikum dan melampirkan bukti pendukungnya.
3. Membayar biaya inhal Rp 25.000/mahasiswa sesuai dengan **ketentuan yang berlaku** (inhal praktikum), sedangkan untuk inhal pretes tidak dikenakan biaya.

KEAMANAN & KESELAMATAN KERJA LABORATORIUM

1. Rencanakan percobaan yang akan dilakukan sebelum memulai praktikum.
2. Sediakanlah alat-alat yang akan dipakai di atas meja. Alat-alat yang tidak digunakan sebaiknya disimpan didalam almari supaya tidak mengganggu dalam bekerja
3. Gunakan peralatan kerja seperti masker, jas laboratorium untuk melindungi pakaian dan sepatu tertutup untuk melindungi kaki.
4. Zat yang akan dianalisis disimpan dalam tempat tertutup agar tidak kena kotoran yang mempersulit analisis
5. Dilarang memakai perhiasan yang dapat rusak karena bahan kimia.
6. Dilarang memakai sandal atau sepatu terbuka atau sepatu berhak tinggi.
7. Hindari kontak langsung dengan bahan kimia.
8. Hindari mengisap langsung uap bahan kimia, tetapi kipaslah uap tersebut dengan tangan ke muka anda
9. Dilarang mencicipi atau mencium bahan kimia kecuali ada perintah khusus.
10. Bahan kimia dapat bereaksi langsung dengan kulit menimbulkan iritasi (pedih atau gatal).
11. Baca label bahan Kimia sekurang-kurangnya dua kali untuk menghindari kesalahan.
12. Pindahkan sesuai dengan jumlah yang diperlukan, jangan menggunakan bahan Kimia secara berlebihan.
13. Jangan mengembalikan bahan kimia ke dalam botol semula untuk mencegah kontaminasi.
14. Biasakanlah mencuci tangan dengan sabun dan air bersih terutama setelah melakukan praktikum.
15. Bila kulit terkena bahan kimia, janganlah digaruk agar tidak tersebar.
16. Dilarang makan, minum dan merokok di laboratorium.
17. Dilarang menggunakan kontak lens pada saat praktikum.
18. Jagalah kebersihan meja praktikum, apabila meja praktiukm basah segera keringkan dengan lap
19. Hindarkan dari api bahan-bahan yang mudah terbakar seperti eter, kloroform, dsb.
20. Hati-hati dalam menggunakan bahan-bahan yang adapat menimbulkan luka bakar, misalnya asam-asam pekat (H_2SO_4 , HNO_3 , HCl), basa-basa kuat (KOH , $NaOH$, dan NH_4OH), dan oksidator kuat (air brom, iod, senyawa klor, permanganat)
21. Percobaan dengan penguapan menggunakan asam-asam kuat dan menghasilkan gas-gas beracun dilakukan di almari asam
22. Jangan memanaskan zat dalam gelas ukur/labu ukur
23. Menetralkan asam/basa
 - asam pada pakaian: dengan amonia encer

- basa pada pakaian : dengan asam cuka encer, kemudian amonia encer
 - asam/basa pada meja/lantai: dicuci dengan air yang banyak
 - asam, basa, dan zat-zat yang merusak kulit: dicuci dengan air, kemudian diberi vaselin
24. Bila terjadi kecelakaan yang berkaitan dengan bahan kimia, laporkan segera pada dosen atau asisten jaga

Pertemuan 1

ASISTENSI

TEKNIK KERJA LABORATORIUM

A. Teknik Analisis Kualitatif

1. *Reaksi pembentukan warna atau pembentukan endapan.* Jika tidak dinyatakan lain, ambil kira-kira 1 ml (20 tetes) larutan sampel, masukkan tabung reaksi (jika masih ada proses selanjutnya) atau druppel plat (jika tidak ada proses selanjutnya), tambahkan pereaksi secukupnya secara bertetes-tetes sampai terjadi perubahan warna. Jika pereaksi yang digunakan sudah cukup banyak (\pm 1 ml) tetapi tidak terjadi perubahan warna ataupun menghasilkan endapan, maka hasil reaksi dinyatakan negatif.

2. *Cara memanaskan zat dalam cawan porselin/erlenmeyer/gelas beker*



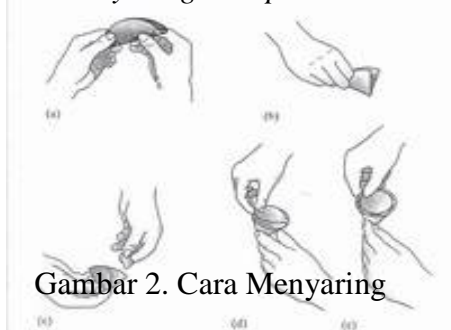
- ambillah kaki tiga dan letakkan kasa kawat di atasnya
- letakkan gelas kimia yang berisi larutan di atas kasa dan panaskan dengan pemanas spiritus

Gambar 1. Cara Memanaskan

3. *Cara memanaskan zat dalam tabung reaksi*

- jepit tabung reaksi yang berisi larutan dengan penjepit kayu/besi,
- panaskan dengan nyala api spiritus, api pemanas hendaknya terletak pada bagian atas larutan
- goyangkan tabung reaksi agar pemanasan merata
- arahkan mulut tabung reaksi pada tempat yang aman agar percikannya tidak melukai orang lain maupun diri sendiri

4. *Cara menyaring endapan*



Gambar 2. Cara Menyaring

- gunakan kertas saring yang dibentuk seperti gambar disamping
- saringlah sedikit demi sedikit, kira-kira banyaknya larutan adalah sepertiga tinggi kertas

5. *Cara mencuci endapan pada kertas saring.* Arahkan aliran air dari sebuah botol pencuci pertama-tama di sekitar pinggir atas kertas saring menyusul gerakan

spiral (memutar ke arah dalam) menuju endapan dan tiap pencucian kertas saring terisi antara separuh sampai dua pertiganya

6. *Cara reaksi kristal dengan mikroskop.* 1 tetes larutan *sampel pada objek glass*, *tambahkan 1 tetes pereaksi*, *tutup dengan deck glass*. Tempatkan pada mikroskop, atur perbesaran hingga gambar kristal terlihat jelas.

B. Teknik Analisis Kuantitatif

1. Penimbangan

a. Neraca Analitik Digital

Neraca analitik merupakan alat yang digunakan dalam analisis untuk penentuan bobot suatu bahan. Pengukuran dengan neraca analitik digital memiliki ketelitian tinggi, skala kecil/mikro (biasanya hingga 4 desimal 0,0001 gram). Neraca ini dibedakan menjadi 4 berdasarkan ketelitiannya :

1. Timbangan analitik dengan ketelitian 0,1 mg
2. Timbangan semi mikro dengan ketelitian 0,01 mg
3. Timbangan mikro dengan ketelitian 0,001 mg
4. Timbangan ultra mikro dengan ketelitian, 0,0001 mg



Gambar 3. Neraca Analitik Digital

b. Prosedur Pengoperasian

1. Disiapkan timbangan analitik dalam kondisi seimbang atau water pass (atur sekrup pada kaki neraca sehingga gelembung air diwater pass tepat berada di tengah).
2. Neraca dibersihkan dengan menggunakan kuas terutama piringan neraca dan seluruh timbangan
3. Tancapkan stop kontak pada stavolt.
4. Tekan tombol On (tunggu hingga muncul angka 0,0000 g)
5. Masukkan alas bahan (gelas arloji, kertas atau benda tipis).
6. Tutup kaca neraca analitik dan tekan tombol zero
7. Buka kaca dan masukkan bahan yang akan ditimbang
8. Tutup kaca dan tunggu hingga angka di layar monitor neraca analitik tidak berubah
9. Ambil bahan yang telah ditimbang kemudian matikan neraca (tekan tombol Off)
10. Lepaskan stop kontak dari stavolt
11. Bersihkan kembali ruang dalam neraca analitik dengan menggunakan kuas.

c. Pengontrolan Neraca

Timbangan / Neraca dikontrol dengan menggunakan anak timbangan yang sudah terpasang atau dengan dua anak timbangan eksternal, misal 10 gr dan 100 gr. Timbangan/Neraca elektronik harus menunggu 30 menit untuk mengatur temperatur. Jika menggunakan timbangan yang sangat sensitif hanya dapat bekerja pada batas temperatur yang ditetapkan. Timbangan harus terhindar dari gerakan (angin) sebelum menimbang angka “nol” harus dicek dan jika perlu lakukan koreksi. Penyimpangan berat dicatat pada lembar / kartu kontrol, dimana pada lembar tersebut tercantum pula berapa kali timbangan harus dicek. Jika timbangan tidak dapat digunakan sama sekali maka timbangan harus diperbaiki.

d. Proses Pengukuran

Proses penimbangan menggunakan neraca digital perlu diperhatikan beberapa hal berikut :

1. Pastikan bahwa timbangan sudah menyala.
2. Pastikan timbangan menunjukkan angka ‘nol’ (jika tidak perlu di koreksi).
3. Letakkan benda yang massanya akan diukur pada piringan tempat benda.
4. Baca skala yang tertera pada display digital sesuai skala satuan timbangan tersebut.
5. Untuk pengukuran yang sensitivitasnya tinggi perlu menunggu 30 menit, karena hanya dapat bekerjapada batas temperatur yang ditetapkan.

e. Jenis Penimbangan



Penimbangan. Gunakan sendok untuk mengambil zat yang akan ditimbang. Pilih timbangan yang tepat sesuai kapasitasnya. Jangan menimbang zat melebihi kapasitas maksimal timbangan yang digunakan. Catat hasil timbangan. Perhatikan contoh perintah penimbangan berikut:

Gambar 4. Cara Menimbang

* “*Timbang lebih kurang...*” artinya: jumlah yang harus ditimbang tidak boleh kurang dari 90% dan tidak boleh lebih dari 110% dari jumlah yang harus ditimbang.

* “*Timbang dengan saksama...*” artinya: deviasi penimbangan tidak boleh lebih dari 0,1% dari jumlah yang ditimbang. Misalnya dengan pernyataan timbang seksama 500 mg, berarti batas kesalahan penimbangan tidak boleh lebih dari 0,5 mg. Oleh karena itu, penimbangan harus dilakukan dengan neraca analitik kepekaan minimal 0,5 mg. Penimbangan saksama dapat juga dinyatakan dengan menambahkan angka 0 dibelakang koma pada akhir bilangan bersangkutan. Misalnya, dengan pernyataan timbang 200,0 mg dimaksudkan bahwa penimbangan harus dilakukan dengan saksama.

Menimbang teliti

Cara menimbang :

a. Menimbang Langsung

Cara menimbang langsung

- berat botol timbang kosong = 10.2368 g

- berta botol timbang + zat = 10.8796 g -

→ berat zat = 0.6428 g

b. Menimbang tidak langsung

Cara menimbang tidak langsung

- berat botol timbang + zat = 12.3456 g

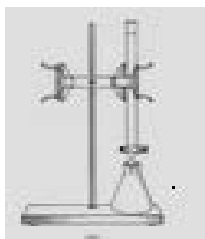
- Berat botol timbang + sisa zat s = 11.6952 g -

→ berat zat = 0.6504 g

2. *Pengukuran.*

Pengukuran volume larutan bisa menggunakan gelas ukur, kecuali jika dinyatakan perintah “*ukur dengan saksama...*”, dimaksudkan bahwa pengukuran dilakukan dengan memakai pipet standar dan harus digunakan sedemikian rupa sehingga kesalahannya tidak melebihi batas yang ditetapkan. Penggunaan pipet dapat diganti dengan buret yang sesuai dan memenuhi standar. Pengukuran saksama dapat juga dinyatakan dengan menambahkan angka 0 di belakang angka koma terakhir bilangan yang bersangkutan. Misalnya dengan pernyataan pipet 10,0 ml atau ukur 10,0 ml dimaksudkan bahwa pengukuran harus dilakukan dengan saksama.

3. *Penggunaan buret*



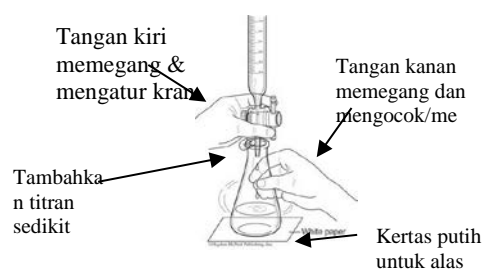
- a. Periksa terlebih dahulu apakah buret dalam kondisi baik (tidak pecah atau bocor), berikan sedikit saja vaselin pada kran agar pengaturan penetesannya mudah dilakukan.
- b. Bersihkan buret sebelum digunakan dengan air, bilaslah buret tersebut dengan sedikit zat kimia yang akan dimasukkan ke dalamnya.
- c. Pasang buret pada statif dan klem agar posisinya stabil seperti gambar
- d. Masukkan zat kimia yang akan digunakan ke dalam buret tersebut dengan menggunakan corong. Lakukan pengisian sampai seluruh bagian buret terisi (perhatikan bagian bawahnya!) dan tidak terdapat gelembung gas pada buret.

4. *Pemilihan buret.*

Lakukan titrasi orientasi terlebih dahulu menggunakan buret kapasitas 50,0 ml. Untuk selanjutnya, pada titrasi replikasi pemilihan buret harus berdasarkan ketentuan: Volume terukur yang teliti adalah sebanyak 30 – 70% dari kapasitas buret. Jadi, jika dari hasil orientasi didapat volume titrasi 10,0 ml, maka titrasi selanjutnya gantilah dengan buret kapasitas 25,0 ml

5. *Cara titrasi.*

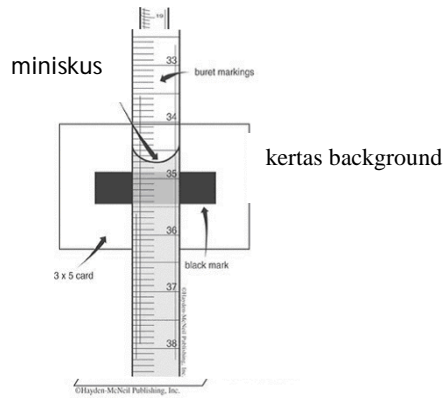
Zat yang akan dititrasi disebut sebagai **titrat** (ditampung dalam erlenmeyer), sedangkan larutan yang digunakan untuk menitrasi disebut sebagai **titran** (dimasukkan ke dalam buret). Posisi tangan pada saat titrasi ditunjukkan seperti gambar dibawah.



Gambar 5. Cara Titrasi

6. *Pembacaan volume titrasi.*

Mata harus sejajar miniskus, gunakan miniskus bawah untuk menentukan volume titrasi. Jangan lupa perhatikan skala buret, karena masing-masing kapasitas buret memiliki skala yang berbeda.



Gambar 6. Cara Membaca Buret

7. *Penetapan dalam duplo.*

Lakukan penetapan paling sedikit dua kali. Jika kesesuaian hasilnya lebih dari 0,4 hasil tersebut tidak dapat dirata-rata. Jika digunakan volume larutan sampel yang sama, maka pembacaan buret tidak boleh berselisih lebih dari 0,05 ml. Jika syarat-syarat ini tidak tercapai, maka harus dilakukan titrasi ulang sampai diperoleh selisih yang tidak lebih dari 0,05 ml.

8. *Penulisan angka penting*

Angka penting adalah semua digit dalam suatu bilangan (diperoleh dari pengukuran) yang bersifat pasti plus satu yang mengandung suatu ketidakpastian (perkiraan). Penulisan angka hasil pengukuran, pada hakekatnya berkaitan dengan ketelitian alat yang dipakai. Cara penulisan angka penting mengikuti kaidah sebagai berikut :

- a. Secara umum, penulisan hasil pengukuran hanya terdapat satu angka yang harganya tak tentu (*uncertain*), yaitu angka terakhir.
Contoh : penulisan hasil pembacaan buret makro dengan skala terkecil 0,1 ml seharusnya ditulis dua desimal, misalnya 12,65 ml. Angka 5 merupakan angka tidak pasti karena terletak antara 12,60-12,70 ml.
- b. Banyaknya desimal hasil penjumlahan atau pengurangan sama dengan faktor yang mengandung desimal paling sedikit.
- c. Banyaknya desimal hasil perkalian atau pembagian sama dengan satu angka lebih banyak daripada yang terdapat pada faktor yang mengandung desimal paling sedikit.

- d. Penulisan hasil akhir yang memerlukan pembulatan angka desimal, maka angka desimal 5 atau lebih dibulatkan ke atas, sedangkan angka desimal < 5 dibulatkan ke bawah

PERTEMUAN 2:
(PRETEST 1)
IDENTIFIKASI ANION, KATION, DAN SENYAWA OBAT

Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

Mahasiswa Mampu memahami konsep identifikasi kation anion , dan identifikasi obat

Tujuan :

Melakukan identifikasi kation anion dan senyawa obat

TEORI

Analisis kualitatif kation bertujuan untuk mengidentifikasi kation yang ada dalam suatu sampel larutan. Meskipun analisis kation dengan Peralatan modern telah banyak berkembang, analisis kualitatif melalui uji kimia sederhana tetap dipelajari dan dipraktikan di laboratorium pendidikan. Hal ini dikarenakan teknik analisis ini merupakan sarana yang baik untuk mengembangkan keterampilan laboratorium dan memahami teori dan konsep dasar kimia larutan, seperti asam-basa, kelarutan dan kesetimbangan ion kompleks. Salah satu sistematika pemisahan kation yang sangat umum dan dikenal luas adalah sistem yang diperkenalkan oleh R. Fresenius pada tahun 1841, meskipun berbagai modifikasi telah dilakukan untuk menyempurnakan proses identifikasi kation ini. Pada sistem ini, kation diklasifikasikan ke dalam 5 golongan berdasarkan reaksinya terhadap suatu pereaksi. Pereaksi yang digunakan antara lain asam klorida (HCl), asam hidrosulfurat/hidrogen sulfida (H_2S), ammonium sulfida ($(NH_4)_2S$), dan ammonium karbonat ($(NH_4)_2CO_3$). Klasifikasi ini didasarkan pada pembentukan endapan ketika suatu kation berreaksi dengan salah satu pereaksi tersebut. Kelima golongan kation tersebut adalah sebagai berikut :

Golongan 1 .

Kation golongan ini membentuk endapan dengan larutan asam klorida encer ($HCl(aq)$). Kation yang termasuk dalam golongan ini adalah timbal(II) (Pb^{2+}), raksa(I) (Hg_2^{2+}), dan perak(I) (Ag^+). Apabila suatu larutan mengandung berbagai macam kation (terdapat sekitar 25 kation), maka ketiga kation tersebut yang akan mengendap sebagai garam klorida, sedangkan kation lainnya tetap larut dalam larutan.

Golongan 2

Kation golongan ini tidak berreaksi dengan HCl, namun membentuk endapan dengan H₂S pada kondisi asam. Kation yang termasuk dalam golongan ini adalah raksa(II), tembaga(II), bismuth(III), cadmium(II), timah(II), timah(IV), arsen(III), arsen(V), antimoni(III), dan antimoni(V). Empat kation yang disebut pertama, dikategorikan sebagai sub-golongan 2a, membentuk endapan garam sulfida yang tidak larut dalam ammonium polisulfida. Enam kation sisanya, disebut sub-golongan 2b, larut dalam ammonium polisulfida.

Golongan 3

Kation golongan ini tidak bereaksi dengan HCl maupun H₂S pada kondisi asam, tetapi membentuk endapan dengan ammonium sulfida pada kondisi netral atau basa. Kelarutan garam sulfida golongan ini relatif lebih besar dibandingkan kelarutan sulfida golongan 2, sehingga dibutuhkan konsentrasi ion sulfida yang lebih besar untuk pengendapannya. Hal ini dapat dipenuhi apabila kondisinya basa (pH ~9). Kation golongan ini diantaranya besi(II), besi(III), kobalt(II), nikel(II), mangan(II), krom(III), aluminium(III), dan seng(II). Aluminium hidroksida dan krom hidroksida memiliki kelarutan yang relatif kecil, sehingga adanya ion OH⁻ yang dibebaskan oleh amonia sudah cukup untuk mengendapkan secara sempurna kedua hidroksida tersebut. Kation golongan 2 dan 3 diendapkan sebagai garam sulfidanya, namun keduanya dipisahkan dalam golongan yang berbeda. Kation golongan 2 diendapkan pada kondisi asam (H₂S) sedangkan kation golongan 3 diendapkan pada kondisi basa ((NH₄)₂S).

Golongan 4

Kation golongan ini tidak membentuk endapan dengan reagen golongan 1, 2, dan 3, tetapi membentuk endapan dengan reagen ammonium karbonat dengan keberadaan ammonium klorida pada kondisi netral. Kation golongan ini adalah kalsium(II), stronsium(II), dan barium(II).

Golongan 5

Kation yang tidak membentuk endapan dengan reagen golongan 1, 2, 3, dan 4 dikelompokkan dalam golongan 5 ini, yaitu magnesium(II), litium(I), natrium(I), kalium(I), dan ion ammonium.

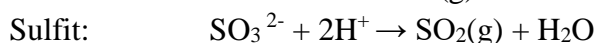
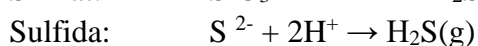
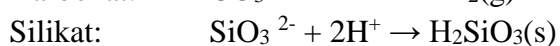
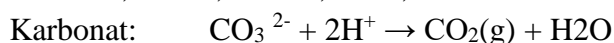
ANION

a. Klasifikasi 1 :

Klasifikasi anion 1 adalah salah satu contoh pengelompokan anion yang dibagi berdasarkan reaksinya dengan asam klorida encer (HCl(aq)) dan perbedaan kelarutannya sebagai garam barium dan perak. Empat golongan anion dan karakteristiknya adalah sebagai berikut:

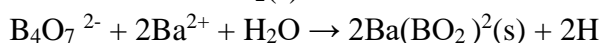
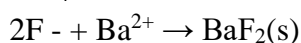
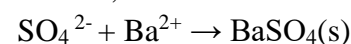
Anion 1

Anion golongan ini bereaksi dengan HCl(aq) menghasilkan gas atau endapan, yaitu karbonat, silikat, sulfida, sulfit, dan tiosulfat.



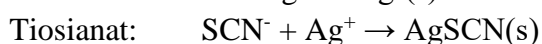
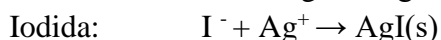
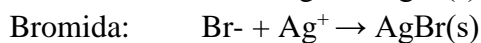
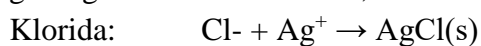
Anion 2

Anion golongan ini tidak bereaksi dengan HCl(aq) namun membentuk endapan dengan ion barium pada kondisi netral. Anion golongan ini adalah sulfat, fosfat, fluorida, dan borat.



Anion 3

Anion golongan ini tidak bereraksi dengan HCl(aq) maupun ion barium, namun membentuk endapan dengan ion perak dalam media asam nitrat encer. Anion golongan ini adalah klorida, bromida, iodida, dan tiosianat.



Anion 4

Anion-anion yang tidak bereaksi dengan pereaksi-pereaksi diatas dikelompokkan pada golongan ini, yaitu ion nitrit, nitrat, dan klorat.

b. Klasifikasi 2 .

Anion dikelompokkan menjadi tiga kelompok besar; (a) anion-anion yang membentuk gas ketika direaksikan dengan asam (HCl encer atau H₂SO₄ encer), (b) anion-anion yang membentuk endapan dengan reagen seperti AgNO₃ , BaCl₂ , PbNO₃ dan lain-lain, dan (c) kelompok anion yang dapat dikenali melalui reaksi redoks. Namun tetap saja pengelompokan ini tidak mutlak karena ada beberapa anion yang dapat membentuk gas dengan asam sekaligus membentuk endapan ketika bereaksi dengan reagen AgNO₃ , BaCl₂ , atau PbNO₃.

PERTEMUAN KE 3

(PRAKTIKUM 1)

Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

mahasiswa mampu mempraktekan cara identifikasi kation - anion dan senyawa obat.

A. ANALISIS KUALITATIF KATION

I. ANALISIS UNSUR GOLONGAN I (Ag^+ , Hg^+)

A. Analisis terhadap ion Ag^+ (AgNO_3)

1. Larutan sampel + asam klorida P → endapan putih (mudah larut dalam amonium hidroksida 6 N, tidak larut dalam asam nitrat P) (Anonim, 1979; Anonim, 1995).
2. Larutan sampel + 1 tetes amonia → endapan putih yang cepat berubah menjadi coklat (dapat larut dalam amonia berlebih).
3. Larutan sampel + amonium hidroksida 6 N dan sedikit formaldehida LP, hangatkan → □cermin logam perak pada dinding tabung (Anonim, 1995).
4. Larutan sampel + larutan kalium kromat P → endapan merah (larut dalam asam nitrat P) (Anonim, 1979).
5. Larutan sampel + larutan KI → endapan kuning (praktis tidak larut dalam ammonia, larut dalam natrium thiosulfat).

B. Analisis terhadap ion Hg^+ (HgCl)

1. Larutan sampel + larutan NaOH 1 N → endapan hitam (Anonim, 1995).
2. Larutan sampel + asam klorida P → endapan putih, + amonium hidroksida 6 N → menjadi hitam (Anonim, 1995).
3. Larutan sampel + larutan KI P → endapan kuning, diamkan → menjadi hijau (Anonim, 1979).
4. Larutan sampel + larutan natrium karbonat → endapan kuning yang kemudian berubah menjadi abu-abu.
5. Larutan sampel + larutan kalium kromat netral, panaskan → endapan merah.

II. ANALISIS UNSUR GOLONGAN II (Hg^{2+} , Cu^{2+})

A. Analisis terhadap ion Hg^{2+}

1. Larutan sampel + larutan NaOH 1 N → endapan kuning (Anonim, 1995).

2. Larutan netral sampel + larutan KI P → endapan merah tua (sangat mudah larut dalam pereaksi berlebih) (Anonim, 1979).
3. Larutan sampel + larutan natrium karbonat → endapan coklat merah, didihkan → menjadi kuning.

B. Analisis terhadap ion Cu²⁺

1. Larutan sampel + larutan NaOH → endapan biru, panaskan → menjadi merah bata.
2. Larutan sampel + sedikit amonia → endapan hijau, + amonia berlebih → larut dan larutannya berwarna biru intensif.
3. Larutan sampel + larutan kalium ferrosianida → endapan merah coklat (larut dalam amonia dan larutannya berwarna biru).
4. Larutan sampel + larutan KI → endapan putih dan larutannya agak kuning.

III. ANALISIS UNSUR GOLONGAN III (Al³⁺, Fe³⁺)

A. Analisis terhadap ion Al³⁺

1. Larutan sampel + amonia → endapan koloidal.
2. Larutan sampel + larutan natrium karbonat → endapan (larut dalam pereaksi berlebih).
3. Larutan sampel + larutan natrium fosfat → endapan putih koloidal.
4. Larutan sampel + larutan KOH → endapan putih (larut dalam pereaksi KOH berlebih).

B. Analisis terhadap ion Fe³⁺

1. Larutan sampel + larutan NaOH → endapan coklat (larut dalam asam).
2. Larutan sampel + larutan kalium ferrosianida → endapan biru.
3. Larutan sampel + larutan natrium fosfat → endapan putih kekuningan (tidak larut dalam asam asetat).

IV. ANALISIS UNSUR GOLONGAN IV (Ca²⁺, Ba²⁺)

A. Analisis terhadap ion Ca²⁺

1. Larutan sampel dibuat alkalis dengan NH₄OH dan NH₄Cl, + amonium oksalat → endapan (tidak larut dalam asam asetat, larut dalam asam mineral).
2. Larutan sampel yang dibuat sedikit basa + larutan kalium kromat → endapan kekuningan (larut dalam asam mineral encer).
3. Larutan sampel + asam sulfat encer → endapan putih.

B. Analisis terhadap ion Ba²⁺

1. Larutan sampel + asam sulfat encer → endapan putih (tidak larut dalam asam klorida P dan dalam asam nitrat P) (Anonim, 1974).

2. Larutan sampel + larutan kalium kromat → endapan kuning (larut dalam asam mineral, tidak larut dalam asam asetat).
3. Larutan sampel + amonium oksalat → endapan putih (larut dalam asam asetat).
4. Larutan sampel menimbulkan warna hijau kekuningan dalam nyala api yang tidak berwarna dan jika dilihat dengan kaca hijau, nyala berwarna biru (Anonim, 1974).

V. ANALISIS UNSUR GOLONGAN V (pa

A. Analisis terhadap ion Mg^{2+}

1. Larutan sampel + larutan NaOH → endapan putih (mudah larut dalam larutan amonium klorida, tidak larut dalam pereaksi berlebih) (Anonim, 1974).
2. Larutan sampel + amonium karbonat → endapan putih (larut dalam asam).

B. Analisis terhadap ion Na^+

1. Larutan sampel menimbulkan warna kuning intensif dalam nyala api yang tidak berwarna (Anonim, 1995).
2. Larutan sampel + Zn uranil asetat → kristal berbentuk intan.
3. Larutan sampel diasamkan dengan asam asetat encer dan disaring jika perlu, + Zn uranil asetat → endapan hablur kuning (Anonim, 1974).

C. Analisis terhadap ion K^+

1. Larutan sampel menimbulkan warna ungu dalam nyala api yang tidak berwarna (Anonim, 1995).
2. Larutan sampel + asam perklorat → endapan putih.
3. Larutan sampel + asam tartrat → endapan putih.
4. Larutan sampel + larutan natrium kobaltnitrit → endapan kuning.

B. ANALISIS KUALITATIF ANION

A. Analisis terhadap ion Cl^-

1. Larutan sampel + larutan perak nitrat → endapan putih (tidak larut dalam asam nitrat P, larut dalam amonium hidroksida 6 N sedikit berlebih) (Anonim, 1995).
2. Larutan sampel + larutan timbal asetat → endapan putih.

B. Analisis terhadap ion Br^-

1. Larutan sampel + perak nitrat → endapan putih kekuningan yang tidak larut dalam asam nitrat P dan sedikit larut dalam amonium hidroksida 6 N (Anonim, 1995).
2. Larutan sampel + asam sulfat pekat + kloroform → perubahan warna pada lapisan kloroform.

3. Larutan sampel + asam sulfat encer → tidak timbul gas, panaskan → gas coklat kuning.

C. Analisis terhadap ion I⁻

1. Larutan sampel + larutan perak nitrat → endapan kuning (tidak larut dalam asam nitrat dan dalam ammonium hidroksida 6 N) (Anonim, 1995).
2. Larutan sampel + asam sulfat pekat + kloroform → perubahan warna pada lapisan kloroform.

D. Analisis terhadap ion NO₂⁻

1. Larutan sampel + asam mineral encer atau asam asetat 6 N → asap merah kecoklatan (Anonim, 1995).
2. Larutan sampel diteteskan pada kertas kanji iodida → biru.
3. Larutan sampel + larutan KI, asamkan dengan asam sulfat, + kloroform → lapisan kloroform berwarna ungu.

E. Analisis terhadap ion CO₃²⁻

1. Larutan sampel + larutan perak nitrat → endapan putih, + larutan perak nitrat berlebih → kuning.
2. Larutan dingin sampel + fenolftalein LP → merah, sedangkan pada larutan dingin bikarbonat tidak terjadi perubahan warna atau hanya sedikit berwarna (Anonim, 1995).

F. Analisis terhadap ion BO₃²⁻

1. Larutan sampel + larutan perak nitrat → endapan putih, panaskan → endapan hitam.
2. Larutan sampel + asam sulfat P dan methanol P, bakar → nyala api bertepi hijau (Anonim, 1995).
3. Larutan sampel + barium klorida jenuh → endapan putih.

ANALISIS KUALITATIF SENYAWA OBAT

Asam mefenamat

1. Zat + H₂SO₄, panaskan sebentar → fluoresensi putih-biru, dinginkan, + 1 tetes K₂Cr₂O₇ 0,1 N → warna kuat yang cepat menjadi hijau-biru (Auterhoff, 1987).
2. Lima mg zat dilarutkan dalam 1 ml etanol + 2 tetes FeCl₃ 1% → ungu (Auterhoff, 1987).
3. Reaksi Vitali-Morin → merah tua.

Cara uji : 5 mg zat + 0,5 ml Asam nitrat berasap, uapkan dengan tangas air sampai kering → kuning, dinginkan, larutkan dengan 5 ml aseton, tetesi 1ml

KOH 0,1N-etanol sampai timbul warna → merah tua atau merah darah (Auterhoff, 1987).

Larutan KOH-etanol : larutan KOH 10% dalam etanol 95% (Anonim, 1979).

Asam asetilsalisilat

1. a. Ditimbang 5,0 mg zat dilarutkan dalam 1 ml air + 2 tetes FeCl_3 1%, panaskan sebentar, dinginkan → ungu (Auterhoff, 1987).
b. Sama dengan cara a tapi menggunakan larutan FeCl_3 5% (Anonim, 1979).
2. Zat dipanaskan dengan air selama beberapa menit, dinginkan, + 1-2 tetes FeCl_3 (9 g $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ /100 ml air) → merah-ungu (Anonim, 1995).
3. Pada pemanasan zat dengan 2 ml metanol dan 2 ml H_2SO_4 pekat → bau etilasetat (Auterhoff, 1987).
4. Didihkan 200 mg zat dengan 4 ml NaOH 8% selama 3 menit, dinginkan, + 5 ml H_2SO_4 encer → hablur putih asam salisilat, saring. Panaskan filtrat dengan etanol 95% dan 2 ml H_2SO_4 pekat → bau etil asetat (Anonim, 1979).
 H_2SO_4 encer : 104 g H_2SO_4 pekat + 896 g air, dinginkan (Anonim, 1979).

Antalgin

1. diambil tiga ml larutan zat 10% dalam air + 1-2 ml HCl encer + 1 ml FeCl_3 10% → biru → merah → tidak berwarna (Anonim, 1979).
2. Tiga ml larutan zat 10% (dalam air) + 1-2 ml HCl 10% + 1 ml FeCl_3 5% → biru, biarkan → merah, biarkan → tidak berwarna (Anonim, 1995).
3. Panaskan 2 ml larutan zat 10% dalam air yang telah diasamkan dengan HCl encer → gas belerang oksida (Anonim, 1979).
HCl encer : 20 g atau 17 ml HCl pekat + 100 ml air (Anonim, 1979).
4. Satu ml larutan 4% di dalam tabung reaksi + 1 ml larutan AgNO_3 → ungu dengan endapan perakmetalik (memakai mikroskop dengan medan gelap).

Asam salisilat

1. Timbang Lima mg zat dalam 1 ml air + 2 tetes FeCl_3 1% → ungu (Auterhoff, 1987).
2. Tambahkan FeCl_3 (9 g $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ /100 ml air) ke dalam larutan encer → ungu (Anonim, 1995).
3. Satu mg zat + 3-4 tetes H_2SO_4 pekat + 2 ml metanol, panaskan perlahan → bau khas metil salisilat (gondopuro). Bau akan lebih jelas bila diencerkan dengan air.
4. Zat + H_2SO_4 pekat dan metanol, panaskan → bau khas metil salisilat (Auterhoff, 1987).

Ampisilin

1. Diambil sepuluh mg zat + 1 ml air + 2 ml pereaksi Fehling encer (2:6) → ungu (fuhsin) (Auterhoff, 1987).
2. Suspensikan 10 mg zat dengan 1 ml air, + 2 ml larutan K-tembaga(II)tartrat + 6 ml air → violet (Anonim, 1979)

Larutan K-tembaga(II)tartrat adalah campuran sama banyak larutan A dan B.

Larutan A : larutkan 34,64 g Cu(II)SO_4 dalam campuran 0,5 ml H_2SO_4 dan air secukupnya, hingga 500 ml (dibuat segar).

Larutan B : larutkan 176 g K-Na-tartrat dan 77 g NaOH dalam air secukupnya, hingga 500 ml (dibuat segar) (Anonim, 1979).

Asam askorbat

1. Diambil dua ml larutan zat 2% + 2 ml air + 100 mg NaHCO_3 + 20 mg ferro sulfat, kocok, biarkan → ungu, + H_2SO_4 encer → warna jadi hilang.
2. Larutan 5 mg zat dalam 5 ml air mereduksi (menghilangkan warna) dalam keadaan dingin pereaksi Fehling dan larutan KMnO_4 1% (Auterhoff, 1987; Anonim, 1979).
3. Larutan (1 dalam 50) mereduksi larutan Fehling secara perlahan-lahan pada suhu kamar, tetapi lebih cepat bila dipanaskan (Anonim, 1995).

Larutan Fehling adalah campuran sama banyak larutan Fehling A dan B, beberapa saat sebelum digunakan.

Fehling A : larutkan 34,64 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dalam campuran 0,5 ml H_2SO_4 dan air secukupnya, hingga 500 ml.

Fehling B : larutkan 176 g K-Na-tartrat. $4\text{H}_2\text{O}$, 77 g NaOH dalam air secukupnya, hingga 500 ml (Anonim, 1979; Anonim, 1995).

4. Larutan zat 2% mereduksi perlahan-lahan larutan kalium tembaga(II)tartrat (Fehling) dan jika dipanaskan reduksi berlangsung lebih cepat (Anonim, 1979).
5. Pada 2 ml larutan zat 2% + 4 tetes larutan biru metilen, hangatkan pada 40°C → warna biru tua menjadi biru muda atau hilang dalam 3 menit (Anonim, 1979; Anonim, 1995).

Larutan biru metilen : Larutkan 125 mg biru metilen dalam 100 ml etanol 95%, + air hingga 250 ml (Anonim, 1979).

Kloramfenikol

1. Zat + HCl pekat + serbuk seng, panaskan, dinginkan, + 2 tetes pDAB HCl → orange.
2. Lima tetes larutan zat dalam aseton + 2 tetes air, biarkan → kristal diamati di bawah mikroskop.
Satu g Kloramphenikol larut dalam 2,5 ml aseton (Anonim, 1979).
3. Sepuluh mg zat + 2 g NaOH + 3 ml air, didihkan → kuning kuat (Auterhoff, 1987)

4. Panaskan 50 mg zat dengan 2 ml larutan KOH-etanol dalam tabung kimia bertutup pada tangas air selama 15 menit. Larutannya menunjukkan reaksi positif terhadap klorida (Anonim, 1979).
 Cara uji klorida : larutan zat + larutan AgNO_3 5% → endapan putih tidak larut HNO_3 , tapi larut amoniak encer setelah sebelumnya dicuci dengan air dan membentuk endapan kembali bila ditambah HNO_3 (Anonim, 1979).
 Larutan KOH-etanol : larutan KOH 10% dalam etanol 95% (Anonim, 1979).
 Amoniak encer : 375 ml ammonia + air secukupnya, hingga 1000 ml (Anonim, 1979).

Parasetamol

1. Ditimbang lima mg zat dalam 1 ml air + 2 tetes Reaksi FeCl_3 10% → biru-ungu muda (Auterhoff, 1987).
2. diambil seratus mg zat dalam 10 ml air + 0,05 ml FeCl_3 5% → biru-violet (Anonim, 1979)
3. diambil 50 mg zat + 1 ml HCl 3 N, panaskan 5 menit, dibagi 2 :
 - a. Larutan 1 : + 2 tetes pereaksi Diazo I, saring, filtrat + pereaksi Diazo II → jingga-merah.
 - b. Larutan 2 : + 5 ml air + beberapa tetes $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,1N → ungu yang tidak boleh berubah jadi merah (Auterhoff, 1987).
4. Mereduksi pereaksi Tollens (Auterhoff, 1987).
 Tollens : 10 ml AgNO_3 5 % + 1,5 ml NaOH 3N, endapan yang terjadi dilarutkan dengan 10 ml NH_3 6N (Auterhoff, 1987).
5. Didihkan 100 mg zat dengan 1 ml HCl pekat selama 3 menit, + 10 ml air, dinginkan → tidak terjadi endapan, + 0,05 ml $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,1N
 → perlahan-lahan violet yang tidak berubah menjadi merah (Anonim, 1979).

Piridoksin hidroklorida

1. Ditimbang lima mg zat dalam 1 ml air + 2 tetes FeCl_3 10% → merah (Auterhoff, 1987).
2. larutkan 50 mg zat dalam 1 ml air + 1 tetes larutan CuSO_4 2% + 1 ml NaOH 3 N → biru-ungu (Auterhoff, 1987).
3. Menunjukkan reaksi positif terhadap klorida (Anonim, 1979).
 Cara uji → lihat pada kloramphenikol

Riboflavin

1. Serbuk hablur, kuning-kuning jingga; bau lemah.
2. Ditimbang satu mg zat + 1 ml larutan AgNO_3 5%, diamkan beberapa menit → merah, diamkan lebih lama → endapan merah (Auterhoff, 1987).
3. Sepuluh mg zat dilarutkan dalam 5 ml H_2SO_4 pekat → merah (Auterhoff, 1987).

Tiamin hidroklorida

1. Sepuluh mg zat + 3 ml NaOH 3 N, 2 tetes larutan Kalium heksasianoferrat (III) 5% + 5 ml 1-isobutanol, kocok kuat-kuat beberapa menit, setelah terpisah → lapisan atas berfluoresensi biru-ungu (reaksi tiokrom) (Auterhoff, 1987).
2. Sepuluh mg zat + 2 ml NaOH 3 N → segera kuning (Auterhoff, 1987).
4. Larutan 2% menunjukkan reaksi positif terhadap klorida (Anonim, 1979).
Cara uji : lihat pada kloramphenikol.

Tugas :

Buat dan isi tabel berikut untuk masing- masing pengujian seperti tabel dibawah ini. (ditulis tangan) , silahkan buat tabel sendiri digabungkan dengan laporan kemudian dibawa pada saat pretes dan praktikum.

No	Golongan	Senyawa dan struktur	Cara uji	Hasil teoritis	Hasil praktek	Mekanisme reaksi
1	1A	Ag ⁺	+ HCl	Endapan putih		Ag ⁺ + Cl ⁻ → AgCl
	Dst....					

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, *Ekstra Farmakope Indonesia*, Depkes RI, Jakarta, 1974.
Anonim, *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Depkes RI, Jakarta, 1979.
Anonim, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Depkes RI, Jakarta, 1995.
Auterhoff H dan Kovar K-A, *Identifikasi Obat*, Terbitan keempat, Penerbit ITB, Bandung, 1987.

PERTEMUAN KE 4
PRETES KE 2
ASIDI – ALKALIMETRI

Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

Mahasiswa Mampu memahami konsep analisis kuantitatif secara Titimetri .

Tujuan :

Memepelajari konsep dasar analisis dengan analisis kuantitatif berdasarkan reaksi netralisasi.

Dasar Teori

Asidimetri merupakan cara penetapan kadar basa dalam suatu sampel dengan menggunakan larutan baku asam yang sesuai. Sebaliknya, alkalimetri adalah cara penetapan kadar asam dengan menggunakan larutan baku basa yang sesuai.

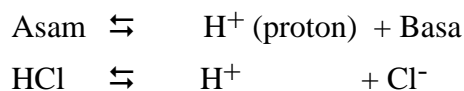
Tabel 1. Indikator asidi - alkalimetri (Jenkins, 1957).

Indikator	Trayek pH	Warna Asam	Warna Basa	Pemakaian
Kuning metil	2,9 - 4.0	Merah	Kuning	
Biru bromfenol	3.0 - 4.6	Kuning	Biru	4-6 tetes/100 ml
Hijau bromkresol	3.8 - 5.4	Kuning	Biru	
Merah metil	4.2 - 6.3	Merah	Kuning	2 tetes/100 ml
Ungu bromkresol	5.2 - 6.8	Kuning	Ungu	2-4 tetes/100 ml
Biru bromtimol	6.0 - 7.6	Kuning	Biru	
Merah fenol	6.8 - 8.4	Kuning	Merah	
Timolftalein	9.3 - 10.5	Tak berwarna	Biru	
Merah kresol	7.2 - 8.8	Kuning	Biru	
Jingga metil	3.1 - 4.4	Merah muda	Kuning	2 tetes/100 ml
Fenolftalein	8.3 - 10.0	Tak berwarna	Merah	2-3 tetes/100 ml
Biru timol	1.2 - 2.8	Merah	Kuning	
	8.0 - 9.6	Kuning	Biru	

Untuk keperluan asidi-alkalimetri, asam didefinisikan sebagai suatu molekul atau ion yang dapat memberikan (donor) proton. Sedangkan basa didefinisikan suatu molekul atau ion yang dapat menerima (akseptor) proton. Sebagai contoh molekul asam adalah H_2O , H_2S , HCl dan H_2SO_4 ; asam kation adalah H_3O^+ dan NH_4^+ ; asam anion adalah HSO_4^- , HPO_4^{2-} dan $H_2PO_4^-$.

Sedangkan contoh molekul basa adalah NH_3 ; basa kation adalah $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$; basa anion adalah OH^- , S^{2-} dan SO_4^{2-} (Jenkins, 1957).

Setelah memberi proton, asam akan berubah menjadi basa konjugat. Setelah menerima proton, basa akan berubah menjadi asam konjugat. Antara asam dan basa berlaku hubungan sebagai berikut:



HCl di sini adalah asam konjugat dari Cl^- ; Cl^- adalah basa konjugat dari HCl (Jenkins, 1957).

Titik akhir titrasi dapat ditentukan dengan bantuan indikator. Indikator yang biasa digunakan dapat dilihat pada tabel 1. Tabel 1. menunjukkan bahwa indikator jingga metil memperlihatkan warna asamnya, merah muda, pada pH 3,1 dan warna basanya, kuning, pada pH 4,4. Pada pH diantara kedua pH tersebut, terjadi warna transisi antara warna yang satu dengan warna lainnya.

Berikut ini adalah petunjuk penggunaan indikator (Jenkins, 1957):

1. Gunakan 3 tetes larutan indikator kecuali dinyatakan lain.
2. Bila asam kuat dititrasi dengan basa kuat, atau sebaliknya, gunakan jingga metil, merah metil atau fenolftalein.
3. Bila asam lemah dititrasi dengan basa kuat, gunakan fenolftalein.
4. Bila basa lemah dititrasi dengan asam kuat, gunakan merah metil.
5. Suatu basa lemah tidak dapat dititrasi dengan asam lemah, begitu pula sebaliknya, karena tidak ada indikator yang dapat menunjukkan titik akhir dengan jelas.
6. Timbulnya suatu warna lebih mudah diamati daripada hilangnya warna. Biasakan titrasi yang memungkinkan timbulnya suatu warna.

Tugas :

(Dikerjakan dan dibawa saat pretes)

1. apa yang dimaksud dengan asidi dan alkalimetri!
2. jelaskan prinsip dasar reaksi dengan metode titrasi ini!
3. tuliskan mekanisme reaksinya !
4. buatlah rancangan analisisnya sesuai dengan cara kerja untuk pembakuan dan penetapan kadarnya !
5. jelaskan indikator yang digunakan dan Titik akhir titrasinya!

PERTEMUAN KE 5 (PRAKTIKUM KE 2)

Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

Mampu mempraktekkan cara analisis kuantitatif berdasarkan reaksi netralisasi.

Tujuan :

Mahasiswa mampu mempraktekan analisis kuantitatif berdasarkan reaksi netralisasi.

Cara Kerja

1. Pembuatan larutan Indikator merah metil

- a. Hangatkan 25 mg merah metil dengan 0,95 ml NaOH 0,05 N dan 5 ml etanol 95%; setelah larut sempurna, tambahkan etanol 50% hingga 250 ml (Anonim, 1979).
- b. Larutkan 100 mg merah metil dalam 100 ml etanol 95%, saring jika perlu (Anonim, 1995).

2. Pembuatan larutan indikator fenolftalein

- a. Larutkan 200 mg fenolftalein dalam 60 ml etanol 90%, tambahkan air secukupnya hingga 100 ml (Anonim, 1979).
- b. Larutkan 1 g fenolftalein dalam 100 ml etanol 95% (Anonim, 1995).

3. Pembuatan etanol encer

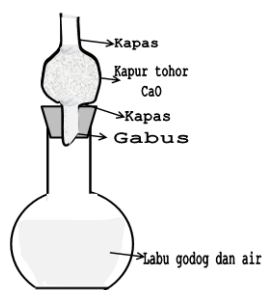
Campur 500 ml etanol 95% dan 500 ml air murni yang diukur secara terpisah dan campuran diukur pada suhu 25°C, volume campuran 970 ml. (Anonim, 1995).

4. Pembuatan etanol encer netral

Pada sejumlah etanol encer tambahkan 2-3 tetes merah fenol dan larutan NaOH 0,02 N atau 0,1 N hingga terjadi warna merah muda pucat (dibuat baru).

5. Pembuatan air bebas karbon dioksida

Didihkan air murni kuat-kuat selama 5 -10 menit atau lebih, diamkan sampai dingin dan tidak boleh menyerap CO₂ dari udara, kemudian labu ditutup dengan sumbat berisi CaO atau kapur tohor. (Anonim, 1995)



Gambar 7. Cara pembuatan air bebas CO₂

6. Pembuatan larutan NaOH 0,1 N

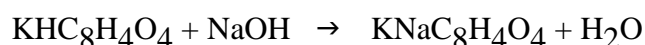
Larutkan sejumlah NaOH dalam air bebas CO₂ hingga tiap 1000 ml larutan mengandung 4,001 g NaOH.

8 Pembakuan larutan NaOH 0,1 N

Timbang saksama 200 mg Kalium biftalat yang sebelumnya telah dihaluskan dan dikeringkan pada suhu 120°C selama 2 jam, masukkan dalam elemeyer, tambahkan 75 ml air bebas CO₂, tutup erlemeyer, kocok sampai larut. Tambahkan 2 tetes fenolftalein dan titrasi dengan NaOH hingga terjadi warna merah muda mantap (Anonim, 1995)

Satu ml NaOH 0,1 N setara dengan 20,42 mg KHC₈H₄O₄

Reaksi:



Perhitungan:

$$\text{Normalitas NaOH} = \frac{\text{mg KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4}{\text{ml NaOH} \times \text{BM KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4}$$

10. Penentuan kadar asam salisilat

200 mg asam salisilat ditambahkan 15 mL etanol encer yang telah dinetralkan dengan merah fenol dan ditambahkan 20 mL aquades. Kemudian ditambahkan 3 tetes indikator merah fenol dan dititrasi dengan NaOH 0,1 N.

1 mL NaOH 0,1 N setara dengan 13,81 mg C₇H₆O₃

Perhitungan:

$$\text{Kadar asam salisilat} = \frac{\text{ml NaOH} \times \text{N NaOH} \times 13,81}{\text{mg sampel} \times 0,1} \times 100\%$$

LEMBAR KERJA HASIL PRAKTEK

1. Pembakuan

replikasi	W wadah awal (mg)	W wadah + zat (mg)	W wadah+ sisa (mg)	W zat (mg)	Volum e Titran (mL)	Normalitas
1						
2						
3						

2. Penetapan Kadar sampel

replikasi	W wadah awal (mg)	W wadah + zat (mg)	W wadah+ sisa (mg)	W zat (mg)	Volume Titran (mL)	Kadar (%)
1						
2						
3						

Keterangan : W = berat

3. Contoh Perhitungan

4. Kesimpulan

PERTEMUAN KE 6 (PRETES KE 3) REDOKS

Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

Mahasiswa Mampu memahami konsep analisis kuantitatif secara Titimetrik .

Tujuan :

Memepelajari konsep dasar analisis dengan analisis kuantitatif berdasarkan reaksi redoks.

Redoks

Reaksi redoks adalah reaksi kimia yang terjadi dari gabungan reduksi dan reaksi oksidasi. Reaksi redoks mencakup semua proses kimia, di mana atom melibatkan perubahan keadaan bilangan oksidasi (biloks). Pada suatu reaksi kimia yang lengkap, reaksi oksidasi akan selalu diikuti oleh reaksi reduksi, sehingga reaksi yang terjadi dikenal dengan istilah reaksi redoks. Sedangkan oksidasi adalah reaksi penerimaan kenaikan elektron, sehingga terjadi peningkatan bilangan oksidasi (reaksi pengikatan oksigen). Zat yang mengalami oksidasi disebut dengan reduktor, dan zat yang mengalami reduksi disebut oksidator.

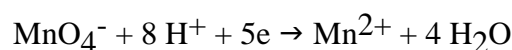
Ciri-ciri Reaksi Redoks :

1. Terdapat unsur bebas, seperti Oksigen (O₂), Klorin (Cl₂), Cuprum (Cu), dan lain sebagainya.
2. Terjadi perubahan biloks (bilangan oksidasi)
3. Adanya reduktor (pereduksi) dan oksidator (pengoksidasi)

A. PERMANGANOMETRI

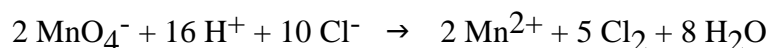
Dasar Teori

Permanganometri adalah suatu cara penetapan kadar zat berdasarkan atas reaksi oksidasi reduksi dengan KMnO₄. Pemakaian KMnO₄ sebagai oksidator dalam suasana asam berlangsung mengikuti persamaan berikut (Beckett, 1968):



Dengan demikian berat ekivalennya adalah 1/5 dari BM-nya atau 31,606.

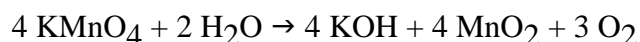
Asam di sini digunakan untuk mencegah terbentuknya mangan dioksida dan untuk memenuhi ketersediaan ion hidrogen yang dipakai untuk mereduksi ion permanganat (Jenkins,1957). Asam yang cocok digunakan adalah asam sulfat, karena tidak bereaksi dengan KMnO_4 . Sedangkan dengan HCl akan terjadi reaksi (Anonim, 1985):



Dengan demikian HCl dapat memicu pembentukan klor. Tetapi kejadian ini dapat diabaikan jika hanya ada sedikit kelebihan asam, larutan sangat encer, suhu rendah dan titrasi dilakukan pelan-pelan dengan digojog terus menerus.

Larutan KMnO_4 sendiri dapat dipakai sebagai indikator dalam titrasi, karena kelebihan sedikit saja KMnO_4 akan membuat larutan berwarna merah jambu muda terang (Jenkins, 1957). Sebanyak 0,01 ml KMnO_4 0,01 M dalam 100 ml larutan telah dapat dilihat warna ungunya.

Sejumlah senyawa organik yang terdapat dalam aquades dapat merusak KMnO_4 . Karenanya, setelah larutan KMnO_4 dibuat, sebaiknya didiamkan selama 2 hari agar reaksi dekomposisi berjalan sempurna. Larutan kemudian disaring dengan penyaring dari asbes untuk membebaskan seluruh mangan dioksida yang terbentuk, yang jika ada akan bersifat sebagai katalis yang mempercepat pembentukan mangan dioksida lebih banyak lagi. Reaksi pembentukan MnO_2 dalam larutan netral ini adalah sebagai berikut (Jenkins, 1957):



B. IODIMETRI

Dasar Teori

Iodium merupakan oksidator yang relatif lemah. Oksidasi potensial sistem iodium-iodida adalah + 0,535 volt.

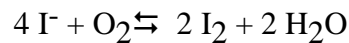


Metode titrasi yang berkaitan dengan sistem iodium-iodida ini dibagi 2:

1. Titrasi yang dilakukan dengan baku iodium terhadap zat-zat dengan potensial oksidasi yang lebih rendah dari sistem iodium-iodida (metode titrasi langsung atau iodimetri).

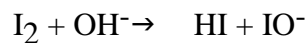
2. Titrasi yang dilakukan terhadap zat-zat dengan potensial oksidasi yang lebih besar. Zat-zat ini mengoksidasi iodida dan membebaskan iodium. Iodium yang dibebaskan dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (metode titrasi tidak langsung atau Iodometri).

Pada penggunaan iodium untuk titrasi ada dua sumber kesalahan yang perlu diperhatikan yaitu hilangnya iodium karena sifatnya yang mudah menguap dan iodida dalam larutan asam sudah dioksidasi oleh udara.



Kesalahan-kesalahan ini dapat diabaikan bila titrasi dilakukan dalam waktu tidak terlalu lama, dalam labu tertutup dan di tempat terhindar dari cahaya matahari langsung. Jika dibiarkan agak lama, larutan harus dibebaskan dari udara sebelum penambahan iodida (Anonim, 1985)

pH larutan harus dijaga. Dalam lingkungan yang alkalis, iodium akan bereaksi dengan OH^- membentuk hipoiodit yang kemudian berlanjut menjadi ion iodat. Ion ini mengoksidasi tiosulfat menjadi sulfat, sehingga reaksi tidak berjalan kuantitatif (Jenkins, 1957; Anonim, 1985)



Larutan iodium sendiri dapat digunakan sebagai indikator dalam menentukan titik akhir titrasi. Satu tetes iodium 0,2 N dalam 100 ml memberikan warna kuning pucat. Namun untuk menaikkan kepekaan titik akhir biasanya dipakai indikator kanji. Iodium bereaksi dengan kanji membentuk warna biru yang dapat dilihat dengan kadar iodium 2×10^{-5} M dan iodida 4×10^{-5} M.

Sebagai indikator dapat pula digunakan karbon tetraklorida; iodium dalam lapisan pelarut organik akan berwarna ungu.

TUGAS ::

1. jelaskan apa yang dimaksud dengan titrasi redoks!
2. sebutkan jenis titrasi redoks!
3. jelaskan mekanisme reaksinya!
4. buatlah rancangan analisis untuk cara kerja standarisasi dan penetaan kadar!

PERTEMUAN KE 7 (PRAKTIKUM KE 3)

Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

Mampu mempraktekkan cara analisis kuantitatif berdasarkan reaksi redoks.

Tujuan :

Mahasiswa mampu mempraktekan analisis kuantitatif berdasarkan reaksi redoks.

Cara Kerja

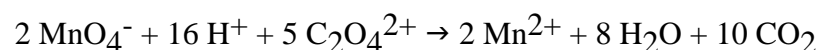
1. Pembuatan larutan KMnO_4 0,1 N

Sejumlah KMnO_4 dilarutkan dalam air secukupnya hingga tiap 1000 ml larutan mengandung 3,161 g KMnO_4 . Panaskan larutan sampai mendidih, pelan-pelan selama 15-30 menit, dinginkan pada suhu kamar. Saring larutan melalui corong yang diberi glasswool, atau melalui krus Gooch yang diberi asbes atau dengan penyaringan kaca masir. Tampung tapisan dalam botol yang telah dicuci dengan campuran asam kromat dan telah dibilas, kemudian disimpan dalam botol coklat.

2. Pembakuan larutan KMnO_4 0,1 N

- a. Timbang saksama 100 mg natrium oksalat, yang sebelumnya telah dikeringkan pada suhu 110°C hingga bobot tetap, larutkan dalam 50 ml air. Tambahkan 7 ml H_2SO_4 pekat, panaskan hingga suhu 70°C dan titrasi perlahan-lahan dengan larutan KMnO_4 dari buret tertutup kaca, sambil digoyang-goyang, hingga terjadi warna merah jambu pucat yang mantap selama 15 detik. Suhu akhir titrasi tidak boleh kurang dari 60°C (Jenkins, 1957; Anonim, 1979).

Reaksi (Jenkins,1957):



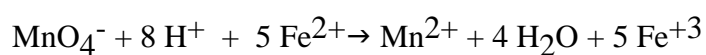
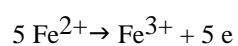
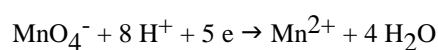
$$\text{Normalitas } \text{KMnO}_4 = \frac{\text{mg (H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \text{ atau Na}_2\text{C}_2\text{O}_4)}{\text{ml } \text{KMnO}_4 \times (45 \text{ atau } 67)}$$

3. Penetapan kadar besi (II) sulfat

Timbang saksama 200 mg besi (II) sulfat, larutkan dalam 25 ml air dan 25 ml asam sulfat encer, titrasi dengan KMnO_4 0,1 N hingga warna merah muda mantap.

Satu ml KMnO_4 0,1 N setara dengan 27,80 mg $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ atau 15,19 mg FeSO_4 (Jenkins, 1957)

Reaksi (Jenkins, 1957):



Perhitungan:

$$\text{ml KMnO}_4 \times \text{N KMnO}_4 \times (27,80 \text{ atau } 15,19)$$

$$\text{Kadar} = \frac{\text{ml KMnO}_4 \times \text{N KMnO}_4 \times (27,80 \text{ atau } 15,19)}{\text{mg sampel} \times 0,1} \times 100\%$$

LEMBAR KERJA HASIL PRAKTEK

1. Pembakuan

replikasi	W wadah awal (mg)	W wadah + zat (mg)	W wadah+ sisa (mg)	W zat (mg)	Volume Titran (mL)	Normalitas
1						
2						
3						

2. Penetapan Kadar sampel

replikasi	W wadah awal (mg)	W wadah + zat (mg)	W wadah+ sisa (mg)	W zat (mg)	Volume Titran (mL)	Kadar (%)
1						
2						
3						

Keterangan : W = berat

3. Contoh Perhitungan

4. Kesimpulan

PERTEMUAN 8 (PRETEST KE 4)

NITRIMETRI

Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

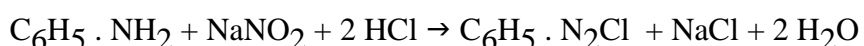
Mahasiswa Mampu memahami konsep analisis kuantitatif secara Titimetri .

Tujuan :

Memepelajari konsep dasar analisis dengan analisis kuantitatif berdasarkan reaksi diazotasi.

Dasar Teori

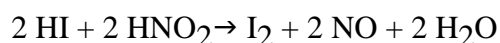
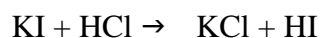
Amina primer aromatik dengan natrium nitrit dalam larutan asam, membentuk garam diazonium.



Dalam kondisi seperti ini, reaksi berjalan secara kuantitatif, dan dapat digunakan untuk menetapkan sebagian besar zat yang mengandung gugus amina primer bebas, misalnya sulfanilamid, sulfadiazin dan golongan sulfa lainnya.

Reaksi diazotasi dapat dipercepat dengan penambahan natrium atau kalium bromida. Titrasi dilakukan dalam keadaan larutan dingin (suhu dibawah 15°C). Bila keadaan ini tidak dipelihara, akan mengganggu pembentukan garam diazonium, dan terbentuk fenol yang mampu bereaksi dengan asam nitrit.

Titik akhir dapat dilakukan dengan cara mendeteksi adanya kelebihan asam nitrit yang terdapat pada larutan. Kelebihan asam nitrit akan mengoksidasi iodida pada indikator menjadi iodium yang akan memberikan warna biru dengan kanji. Kejadian ini dapat didemonstrasikan secara visual dengan menggunakan kertas kanji iodida atau pasta kanji-iodida sebagai indikator eksternal.



Titik akhir dapat juga diamati secara elektrometrikal (potensiometri), menggunakan sepasang elektroda platina atau kalomel-platina (Beckett, 1968; Jenkins, 1957; Bodin, 1961).

Titik akhir dinyatakan tercapai bila terjadi reaksi positif dengan indikator kanji-iodida dapat ditunjukkan kembali sekurang-kurangnya 1 menit setelah penambahan NaNO_2 yang terakhir. Indikator ini sensitif terhadap kelebihan 0,05- 0,10 ml NaNO_2 0,1 M (Bodin, 1961).

Zat dengan gugus amina tidak bebas, misalnya ftalilsulfatiazol dan suksinil-sulfatiazol, dapat diazotasi hanya setelah gugus asil dihidrolisa terlebih dahulu dengan asam atau basa encer selama 30 menit sehingga amina dihasilkan (Jenkins, 1957; Bodin, 1961; Anonim, 1979).

Suksinilsulfatiazol dapat dihidrolisa dengan campuran 33 ml HCl pekat dan 66 ml air selama 1 jam. (Beckett, 1968), dengan larutan NaOH 8% b/v di atas penangas air selama 2 jam, atau dengan campuran HCl pekat dan air (1:2) selama 1 jam. Ftalilsulfatiazol dapat dihidrolisa dengan HCl encer selama 30 menit atau dengan HCl pekat dan air (2:1) selama 1 jam (Anonim, 1979).

TUGAS : :

1. jelaskan prinsip dasar reaksi diazotasi!
2. tuliskan mekanisme reaksinya!
3. apa fungsi standarisasi ?
4. tuliskan rancangan analisisnya!
5. tuliskan indikator yang digunakan dan warna titik akhir titrasi !

PERTEMUAN 9
PRAKTIKUM KE 4
NITRIMETRI

Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

Mampu mempraktekkan cara analisis kuantitatif berdasarkan reaksi redoks.

Tujuan :

Mahasiswa mampu mempraktekan analisis kuantitatif berdasarkan reaksi redoks.

Cara kerja

1. Pembuatan kertas kanji-iodida

Gerus 500 mg pati atau pati larut dengan 5 ml air, tambahkan sambil diaduk air secukupnya hingga 100 ml; didihkan beberapa menit, dinginkan dan saring. Encerkan filtrat dengan larutan KI 0,4 % b/v dengan volume yang sama, celupkan kertas yang tidak mengkilap dan biarkan mengering (Anonim, 1979).

2. Pembuatan pasta kanji-iodida

- a. Panaskan 100 ml air dalam gelas piala 250 ml hingga mendidih, tambahkan larutan 750 mg KI dalam 5 ml air, tambahkan larutan 2 g $ZnCl_2$ dalam 10 ml air; pada saat larutan mendidih, tambahkan sambil diaduk, suspensi halus 5 g kanji larut dalam 30 ml air dingin. Lanjutkan hingga mendidih selama 2 menit, kemudian dinginkan (Anonim, 1995).
- b. Larutkan 750 mg KI dalam 5 ml air, tambahkan air sampai 100 ml, didihkan, tambahkan sambil diaduk suspensi 5 mg pati dalam 35 ml air, didihkan selama 2 menit, dinginkan. Hamparkan pada lempeng porselen.

3. Pembuatan larutan $NaNO_2$ 0,1 M

Larutkan 7,5 g $NaNO_2$ dalam air secukupnya hingga 1000 ml (Anonim, 1995).

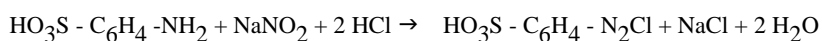
4. Pembakuan larutan $NaNO_2$ 0,1 M

Timbang saksama 150 mg asam sulfanilat, yang telah dikeringkan pada suhu kamar, kemudian pada suhu $120^{\circ}C$ sampai bobot tetap atau pada suhu $105^{\circ}C$

selama 4 jam, masukkan dalam gelas piala, tambahkan 0,2 g NaHCO₃ dan sedikit air, aduk hingga larut. Encerkan dengan 100 ml air, tambahkan 10 ml HCl pekat, dinginkan hingga suhu maksimal 15°C. Titrasi pelan-pelan dengan NaNO₂ 0,1 M, hingga setetes larutan segera memberikan warna biru pada kertas kanji-iodida. Titrasi dianggap tercapai jika titik akhir dapat ditunjukkan lagi setelah larutan dibiarkan minimal 2 menit (Bodin, 1961).

Satu ml larutan NaNO₂ 0,1 M setara dengan 17,23 mg NH₂.C₆H₄. SO₃H

Reaksi:



Perhitungan:

$$\text{Molaritas NaNO}_2 = \frac{\text{mg asam sulfanilat}}{\text{ml NaNO}_2 \times \text{BM asam sulfanilat}}$$

5. Penetapan kadar SULFANILAMID

- a. Timbang saksama 100 mg sulfanilamid, larutkan dalam campuran 10 mL HCl P dan 75 mL air dinginkan hingga kurang dari 15°C. titrasi perlahan lahan dengan NaNO₂ 0,1 M, sambil digoyang kuat-kuat, hingga timbul warna biru bila pengaduk kaca yang dicelupkan ke dalam larutan yang dititrasi digoreskan pada pasta kanji-iodida. Titrasi selesai dilakukan jika titik akhir dapat ditunjukkan lagi setelah larutan dibiarkan selama 1 menit.

Satu ml NaNO₂ 0,1 M setara dengan 17, 22 mg C₆H₈N₂O₂S.(FI III)

Perhitungan:

$$\text{Kadar sulfadiazin} = \frac{\text{ml NaNO}_2 \times \text{M NaNO}_2 \times 2,027}{\text{mg sampel} \times 0,1} \times 100\%$$

LEMBAR KERJA HASIL PRAKTEK

1. Pembakuan

replikasi	W wadah awal (mg)	W wadah + zat (mg)	W wadah+ sisa (mg)	W zat (mg)	Volume Titran (mL)	Normalitas
1						
2						
3						

2. Penetapan Kadar sampel

replikasi	W wadah awal (mg)	W wadah + zat (mg)	W wadah+ sisa (mg)	W zat (mg)	Volume Titran (mL)	Kadar (%)
1						
2						
3						

Keterangan : W = berat

3. Perhitungan

4. Kesimpulan

PERTEMUAN KE 10 (PRETES KE 5)

KOMPLEKSOMETRI

Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

Mahasiswa Mampu memahami konsep analisis kuantitatif secara Titimetri .

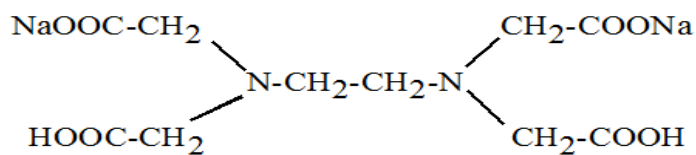
Tujuan :

Memelajari konsep dasar analisis dengan analisis kuantitatif berdasarkan reaksi Pembentukan Kompleks.

Dasar Teori

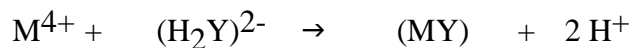
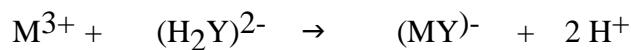
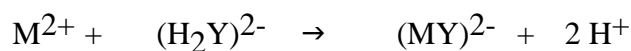
Kompleksometri merupakan salah satu cara penetapan kadar suatu ion logam berdasarkan terbentuknya suatu senyawa kompleks antara ion logam itu dengan senyawa pembentuk kompleks. Ion logam di sini bertindak sebagai akseptor elektron sedangkan senyawa pembentuk kompleks sebagai donor elektron.

Ion logam akan membentuk kompleks dengan perbandingan 1 : 1 dengan dinatrium EDTA. Farmakope Indonesia edisi III dan IV menamakannya dinatrium edetat. Dinatrium EDTA (dinatrium etilendiamina tetraasetat) dalam perdagangan dikenal dengan namakan complexon III, versene atau cheleton III.



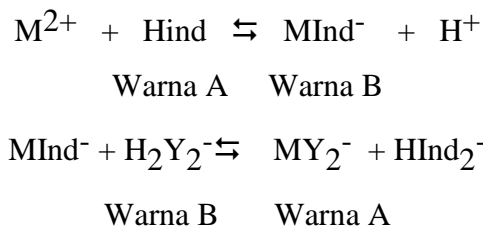
Dinatrium EDTA

Reaksi dinatrium EDTA dengan banyak kation (dengan berbagai valensi) adalah sebagai berikut:



dimana M adalah logam, $(\text{H}_2\text{Y})^{2-}$ adalah anion dinatrium EDTA (Beckett, 1968).

Proses terjadinya titik akhir titrasi pada titrasi menggunakan metode kompleksometri dikarenakan indikator. Salah satu indikator tersebut adalah Hitam eriokrom-T (Mordan black II, Solochrom black T) yang berwarna biru pada pH 10. dan sebagian besar kompleknya berwarna kemerahan. Di bawah pH 6,3 dan di atas pH 11,5, warnanya sendiri kemerahan seperti warna kompleknya. Karena itu titrasi dilakukan menggunakan buffer dengan pH 10 (Beckett, 1968). Reaksi pembentukan warna indikator dalam penentuan titik akhir sebagai berikut :



TUGAS ::

1. Jelaskan prinsip dasar reaksi kompleksometri!
2. tuliskan mekanisme reaksinya!
3. sebutkan senyawa senyawa pembentuk kompleks!
4. jelaskan reaksi pembentukan warna indikator dalam penentuan TAT!
5. buatlah rancangan analisis percobaan!

PERTEMUAN 11 (PRAKTIKUM KE 5)

Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

Mampu mempraktekkan cara analisis kuantitatif berdasarkan reaksi Pembentukan kompleks.

Tujuan :

Mahasiswa mampu mempraktekan analisis kuantitatif berdasarkan reaksi Pembentukan kompleks.

Cara Kerja

1. Pembuatan dinatrium EDTA 0,05 M

Larutkan 18,6 g dinatrium EDTA dalam air hingga 1000 ml (Anonim, 1995).

2. Pembakuan dinatrium EDTA 0,05 M

Timbang saksama 100 mg baku CaCO_3 yang sebelumnya telah dikeringkan pada suhu 110°C selama 2 jam dan didinginkan dalam desikator, masukkan dalam gelas piala 400 ml, tambahkan 10 ml air dan goyangkan hingga terbentuk bubuk. Tutup gelas piala dengan kaca arloji dan masukkan 2 ml HCl 10% atau 2 M dengan pipet, yang dimasukkan diantara bibir gelas piala dan tepi kaca arloji. Goyang isi gelas piala untuk melarutkan kalsium karbonat. Cuci dinding gelas piala, permukaan luar pipet dan kaca arloji dengan air, dan encerkan dengan air hingga 100 ml. Sambil diaduk sebaiknya dengan pengaduk magnetik, Tambahkan 5 ml NaOH 4% dan 10 mg gerusan biru hidrosinaftol, lanjutkan titrasi dengan dinatrium EDTA sampai terjadi warna biru. Hitung molaritas dengan rumus (Anonim, 1995; Anonim, 1979):

$$\text{Molaritas dinatrium EDTA} = \frac{\text{mg CaCO}_3}{100,09 \times \text{ml dinatrium EDTA}}$$

3. Pembuatan larutan hitam eriokrom

Larutkan 200 mg hitam eriokrom dan 2 g hidrosilamina hidroklorida dalam metanol secukupnya hingga 50 ml (Anonim, 1979).

4. Penentuan Kadar ZnO

Timbang seksama 50 mg zink oksida dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL dan dilarutkan dengan 50 mL aquades. Tambahkan 10 mL dapar ammonia pH 10 dan ditambahkan indikator EBT dan selanjutnya dititrasi dengan larutan EDTA 0,05 N. catat volumenya dan dilakukan 3 x pengulangan.

Perhitungan:

$$\text{Kadar ZnO} = \frac{\text{ml EDTA} \times \text{N diNaEDTA} \times 3,96}{\text{mg sampel} \times 0,05} \times 100\%$$

LEMBAR KERJA HASIL PRAKTEK

1. Pembakuan

replikasi	W wadah awal (mg)	W wadah + zat (mg)	W wadah+ sisa (mg)	W zat (mg)	Volume Titran (mL)	molaritas
1						
2						
3						

2. Penetapan Kadar sampel

replikasi	W wadah awal (mg)	W wadah + zat (mg)	W wadah+ sisa (mg)	W zat (mg)	Volume Titran (mL)	Kadar (%)
1						
2						
3						

Keterangan : W = berat

3. Contoh Perhitungan

4. Kesimpulan

PERTEMUAN KE 12
PRETEST KE 6
ARGENTOMETRI

Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

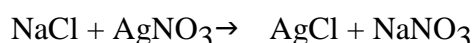
Mahasiswa Mampu memahami konsep analisis kuantitatif secara Titimetrik .

Tujuan :

Memepelajari konsep dasar analisis dengan analisis kuantitatif berdasarkan reaksi pengendapan

Dasar Teori

Suatu reaksi pengendapan dapat dimanfaatkan untuk keperluan penetapan secara volumetrik asalkan dapat dipastikan bahwa reaksi pengendapan tersebut dapat berjalan secara sempurna. Karenanya, larutan perak nitrat dimasukkan ke dalam larutan natrium klorida akan terbentuk endapan perak klorida dan titik akhirnya adalah saat dimana semua klorida diendapkan menjadi perak klorida.



Proses penentuan titik akhir titrasi dapat digunakan beberapa indikator yang umum digunakan adalah:

1. Besi (III) amonium sulfat,
2. Kalium kromat,
3. Diodofluorescein,
4. Diklorofluorecein,

Pengembangan metode dalam titrasi argentometri ada beberapa metode diantaranya ialah :

1. Metode Mohr, hanya dapat digunakan dalam suasana netral untuk menetapkan kadar bromida dan klorida dengan larutan baku perak nitrat menggunakan indikator larutan kalium kromat. Titrasi dilakukan pada pH 6,5-9.
2. Metode Volhard, digunakan untuk menetapkan kadar klorida, bromida dan iodida dalam suasana asam (HNO_3) dengan larutan baku kalium atau

amonium tiosianat dan indikator larutan besi (III) nitrat atau besi (III) amoniumsulfat.

3. Metode Fajans, menggunakan indikator adsorpsi. Indikator ini tidak memberikan perubahan warna dari larutan tapi pada permukaan endapan.
4. Liebig, digunakan untuk menetapkan kadar alkali sianida dengan larutan baku perak nitrat, Titik akhir titrasi tidak ditentukan dengan menggunakan indikator tapi ditunjukkan dengan terjadinya kekeruhan (Anonim, 1985).

TUGAS :

1. jelaskan prinsip dasar reaksi argentometri!
2. jelaskan metode- metode dalam reaksi argentometri
3. apa yang dimaksud dengan baku primer dan sekunde? Berikan contohnya
4. tuliskan mekanisme reaksinya!
5. tuliskan rancangan analisisnya!

PERTEMUAN KE 13 (PRAKTIKUM KE 6)

Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah:

Mampu mempraktekkan cara analisis kuantitatif berdasarkan reaksi pengendapan

Tujuan :

Mahasiswa mampu mempraktekan analisis kuantitatif berdasarkan reaksi pengendapan.

Cara Kerja

1. Pembuatan larutan indikator eosin

Larutkan 50 ml g eosin dalam 10 ml air (Anonim, 1979; Anonim, 1995).

2. Pembuatan indikator larutan besi (III) amonium sulfat

Larutkan 8 g besi(III)amonium sulfat dalam air hingga 100 ml (Anonim, 1995).

3. Pembuatan larutan AgNO_3 0,1 N

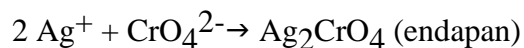
Larutkan 16,989 g AgNO_3 dalam air secukupnya hingga 1000 ml (Beckett, 1968).

4. Pembakuan larutan AgNO_3 0,1 N

Sejumlah NaCl dikeringkan pada suhu 100-130°C. Timbang saksama 100 mg, larutkan dalam 50 ml air. Titrasi dengan larutan AgNO_3 menggunakan 1 ml kalium kromat 5% b/v sampai berwarna coklat-merah lemah.

Satu ml AgNO_3 0,1 N setara dengan 5,844 mg NaCl (Anonim, 1979; Beckett, 1968).

Reaksi:



Perhitungan:

$$\text{Normalitas } \text{AgNO}_3 = \frac{\text{mg NaCl}}{\text{BM NaCl} \times \text{ml AgNO}_3}$$

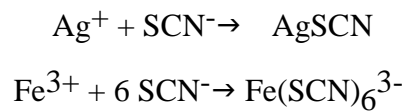
5. Pembuatan larutan amonium tiosianat 0,1 N

Larutkan 8 g amoniumtiosianat dalam air secukupnya hingga 1000 ml (Anonim, 1979).

6. Pembakuan larutan amoniumtiosianat 0,1 N

Masukkan 30 ml AgNO₃ 0,1 N ke dalam labu bersumbat kaca. Encerkan dengan 30 ml air, tambahkan 2 ml asam nitrat pekat. Titrasi dengan larutan amoniumtiosianat menggunakan indikator larutan besi (III) amonium sulfat hingga tepat mulai terjadi warna coklat merah (Anonim, 1979).

Reaksi:



Perhitungan:

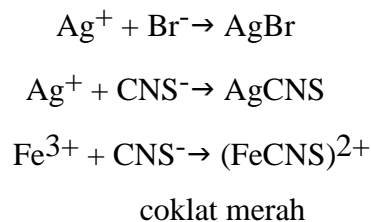
$$\text{Normalitas NH}_4\text{SCN} = \frac{30 \times \text{N AgNO}_3}{\text{ml NH}_4\text{SCN}}$$

7. Penetapan kadar natrium bromida (Metode Volhard)

Timbang saksama 100 mg NaBr, larutkan dalam campuran 40 ml air dan 5 ml HNO₃ pekat, tambahkan 25 ml AgNO₃ 0,1 N. Titrasi dengan amonium tiosianat 0,1 N menggunakan indikator besi(III) amonium sulfat, pada waktu mendekati titik akhir, kocok kuat-kuat.

Satu ml AgNO₃ 0,1 N setara dengan 10,29 mg NaBr.(Anonim, 1979).

Reaksi:



Perhitungan:

$$\text{Kadar NaBr} = \frac{[(\text{ml AgNO}_3 \times \text{N AgNO}_3) - (\text{ml NH}_4\text{CNS} \times \text{N NH}_4\text{CNS})] 10,29}{\text{mg sampel} \times 0,1} \times 100\%$$

LEMBAR KERJA HASIL PRAKTEK

1. Pembakuan

replikasi	W wadah awal (mg)	W wadah + zat (mg)	W wadah+ sisa (mg)	W zat (mg)	Volume Titran (mL)	Normalitas
1						
2						
3						

2. Pembakuan

replikasi	W wadah awal (mg)	W wadah + zat (mg)	W wadah+ sisa (mg)	W zat (mg)	Volume Titran (mL)	Normalitas
1						
2						
3						

3. Penetapan Kadar sampel

replikasi	W wadah awal (mg)	W wadah + zat (mg)	W wadah+ sisa (mg)	W zat (mg)	Volume Titran (mL)	Kadar (%)
1						
2						
3						

Keterangan : W = berat

4. Contoh Perhitungan

5. Kesimpulan

PERTEMUAN KE 14
REVIEW PRAKTIKUM

Review praktikum dilakukan oleh mahasiswa dengan cara presentasi masing masing kelompok yang di bimbing oleh bapak ibu dosen. Untuk tema disesuaikan dengan materi yang di praktikumkan.

PERTEMUAN KE 15

RESPONSI

Response dilakukan dengan praktek di laboratorium yang mengacu pada system OSCE. Pelaksanaan akan di jadwalkan. Untuk batas nilai kelulusan response adalah 60. Jika kurang dari itu mahasiswa dapat mengulang di response ulang. Jadwal response ulang menyusul.

Teknis untuk pelaksanaan response ulang:

1. membayar ke bank atas nama rek fakultas farmasi sebesar 50.000
2. 2.mendaftar di laboratorium dengan membawa dan mengumpulkan bukti pembayaran ke laboratorium.
3. pendaftaran di buka sejak 2 hari pengumuman hasil response.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, *Ekstra Farmakope Indonesia*, DepKes RI, Jakarta, 1974.
- Anonim, *Farmakope Indonesia*, Edisi III, DepKes RI, Jakarta, 1979.
- Anonim, *Pengantar Kimia Farmasi Analitik Volumetri dan Gravimetri*, A.M. Fatah dan A. Mursyidi (Editors), Fak Farmasi UGM, Yogyakarta, 1985.
- Anonim, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, DekKes RI, Jakarta, 1995.
- Beckett. A.H. and Stenlake., J.B., *Practical Pharmaceutical Chemistry*, Second Edition, Part One, The Athlone, London, 1968
- Bodin., J.I. et all., *Pharmaceutical Analysis*, Higuchi., T. and Hansem., E.B.(Eds.), Interscience Publisher, New York, Inc., 1961.
- Jenkins, G.L, et. al., *Quantitative Pharmaceutical Chemistry*, Fifth edition, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1957.
- Mursyidi, A., Rohman,A., *Volumetri dan Gravimetri*, edisi 1, Gadjah Mada Unvesity Press, Yogyakarta, 2008,

FORMAT LAPORAN

1. COVER

Isi cover : Judul praktikum, percobaan ke..., nama mahasiswa, NIM, Kelas, kelompok / gol, hari praktikum, nama dosen)

2. JUDUL PRAKTIKUM

3. TUJUAN

4. DASAR TEORI

Dasar teori memuat:

Penjelasan metode (dasar reaksi titrasi, larutan baku, indikator, akurasi, selektivitas, error dll)

Kegunaan bahan dan Sifat fisika kimia bahan kimia yang digunakan seperti kelarutan, reaksi yang terjadi dengan bahan lainnya

5. ALAT DAN BAHAN

6. CARA KERJA SKEMATIS

7. RANCANGAN ANALISIS

8. DATA HASIL PERCOBAAN

9. PERHITUNGAN

10. PEMBAHASAN

11. KESIMPULAN

12. DAFTAR PUSTAKA

13. LAMPIRAN

berisi data sementara praktikum dari dosen yang telah di bagikan)

CATATAN :

LAPORAN SEMENTARA : Dari no 1-7

LAPORAN RESMI : Dari no 1-13

**DAFTAR DOSEN JAGA PRAKTIKUM
KIMIA ANALISA 2022-2023**

KIMIA ANALISIS	Senin Pagi	Senin Siang	Selasa Pagi	Rabu Pagi	Rabu Siang	Kamis Pagi
	II A GOL ½	II C GOL ¾	II B GOL ¾	II B GOL ½	II C GOL ½	II A GOL ¾
Golongan 1	Mustofa Ahda , M.Sc./ apt. Aprilia K, M.Sc	Prof. Dr. apt. Any Guntarti, M.Si	apt. Pratita , S.Farm / apt. Aprilia K, M.Sc	Dr. apt. Nina Salamah, M.Sc	Dr. apt. Hari Susanti, M.Si	apt. Aprilia K, M.Sc
Golongan 2	apt. Nadia Miftahul Janah, S. Farm	apt. Karina P, S.Farm	apt. Nadia Miftahul Janah, S. Farm	Dr. apt. Hari Susanti, M.Si	apt. Zainudin Meiyanto S, S.Farm	apt. Nanda Tsalasani , S. Farm

Praktikum akan dimulai pada tanggal **13 maret 2023 jam 8.00-11.00** untuk sesi pagi dan pukul **13.00 – 16.00** WIB untuk sesi siang. Mohon kepada mahasiswa untuk hadir 15 menit sebelum pelaksanaan praktikum dimulai (Sebelum praktikum akan diberikan TUGAS : minikuis). Untuk pretes mahasiswa dimohon untuk presentasi. Untuk media presentasi disesuaikan.

Pretes dan praktikum dilakukan secara offline di laboratorium kimia analisa

Minggu 1 : berupa asistensi diisi oleh dosen yang jaga atau koordinator jika dosen yang jaga berhalangan untuk mengisi.

Akhir asistensi dilakukan general tes(waktu pengerjaanya 30 menit). Link akan dishare oleh koordinator.

JADWAL PRAKTIKUM KIMIA ANALISA

Genap TA 2022 / 2023

GOLONGAN 1 atau 3

Kel.	MINGGU KE															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Asistensi dan <i>pretes</i> (TI) untuk golongan 1 atau golongan 3	P1	T2	P2	T3	P3	T4	UTS	P4	T5	P5	T6	P6	review		respon si
2		P1	T3	P3	T4	P4	T5		P5	T6	P6	T2	P2			
3		P1	T4	P4	T5	P5	T6		P6	T2	P2	T3	P3			
4		P1	T5	P5	T6	P6	T2		P2	T3	P3	T4	P4			
5		P1	T6	P6	T2	P2	T3		P3	T4	P4	T5	P5			
6		P1	T2	P2	T3	P3	T4		P4	T5	P5	T6	P6			

GOLONGAN 2 ATAU 4

Kel.	MINGGU KE															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Asistensi dan	T1	P1	T2	P2	T3	P3	UTS	T4	P4	T5	P5	T6	P6	review	resp onsi
2		T1	P1	T3	P3	T4	P4		T5	P6	T6	P6	T2	P2		
3		T1	P1	T4	P4	T5	P5		T6	P6	T2	P2	T3	P3		
4		T1	P1	T5	P5	T6	P6		T2	P2	T3	P3	T4	P4		
5		T1	P1	T6	P6	T2	P2		T3	P3	T4	P4	T5	P5		
6		T1	P1	T2	P2	T3	P3		T4	P4	T5	P5	T6	P6		

CATATAN : T = pretes

P = praktikum

Untuk golongan 1 atau 3 : pretes untuk p1 diadakan di minggu setelah asistensi , kemudian minggu ke 2 sudah praktikum.

Untuk golongan 2 atau 4 : pretes P1 dilaksanakan di minggu ke 2, ketika golongan 1 atau 3 praktikum.

KETERANGAN :

- T-1 : pretest Identifikasi Anion–kation & senyawa Obat
- T-2 : pretest Alkalimetri (asam salisilat)
- T-3 : pretest permanganometri (besi (II) sulfat
- T-4 : pretest nitrimetri, (sulfanilamid)
- T-5 : pretest kompleksometri (ZnO)
- T-6 : pretest argntometri (natrium bromida)

- P1 : praktikum Identifikasi Anion–kation & senyawa Obat
- P2 : praktikum Alkalimetri (asam salisilat)
- P3 : praktikum permanganometri (besi (II) sulfat)
- P4 : praktikum nitrimetri (sulfanilamide)
- P5 : praktikum kompleksometri (ZnO)
- P6 : praktikum argerntometri (natrium bromida)


Apabila selama praktikum dan pretes ada **libur tanggal merah** maka kami mohon untuk diselesaikan di minggu tersebut. Tidak ada minggu pengganti.



**UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
FAKULTAS FARMASI
PROGRAM STUDI FARMASI**

Kode Dokumen:

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Mata Kuliah	Kode Mata Kuliah	Rumpun Mata Kuliah	Bobot (SKS)		Semester	Tanggal Penyusunan
PRAKTIKUM KIMIA ANALISIS	182310420	Analisis Farmasi dan Kimia Medisinal	T = 0	P = 1	2	11 Desember 2021
Pengesahan	Dosen Pengembangan RPS		Koordinator RMK		Kaprodi	
	 Apt. Aprilia Kusbandari , M.Sc.		Prof. Dr. apt. Any Guntari,M.Si		Dr. apt. Lolita , M.Sc.	
Capaian Pembelajaran	CPL-Prodi yang dibebankan pada mata kuliah					
	CPL3 (P3)	Menerapkan pemikiran ilmiah dalam pengambilan keputusan dan kajian deskriptif saintifik ilmu pengetahuan dan teknologi dengan memperhatikan nilai-nilai kemanusiaan sesuai bidang keahliannya.				
	CPL4 (KU2)	Menerapkan prinsip-prinsip kepemimpinan dalam kerja tim.				
	CPL7 (KK4)	Mampu menyelesaikan masalah terkait obat berdasarkan analisis informasi dan data dalam pembuatan, distribusi, pengelolaan dan pelayanan sediaan farmasi guna optimalisasi keberhasilan terapi berdasarkan undang-undang, etika, nilai-nilai Al-Islam dan kemuhammadiyah.				
	CPL 9	Mampu mengevaluasi dan mengelola pembelajaran diri yang secara terus menerus dalam upaya meningkatkan dan menerapkan praktek ilmu kefarmasian (keterampilan Khusus)				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK1	Mahasiswa mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi kefarmasian (CPL3).				
	CPMK2	Mahasiswa memiliki sikap kepemimpinan dan mampu bekerja sama dalam keilmuan dan pelaksanaan teknis (CPL4).				
	CPMK3	Mahasiswa mampu mengambil keputusan secara tepat dalam penyelesaian masalah di bidang kefarmasian berdasarkan hasil analisis, informasi dan data (CPL7).				
	CPMK 4	Mahasiswa mampu melakukan evaluasi terhadap keberhasilan praktikum (CPL9)				
	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)					
	Sub-CPMK1	Mampu memahami konsep identifikasi kation anion , dan identifikasi obat serta analisis kuantitatif secara titimetri (CPMK1) (CPL3)				
	Sub-CPMK2	Mampu mempraktekan cara identifikasi kation - anion dan senyawa obat, analisis kuantitatif berdasarkan reaksi netralisasi, pengendapan, diazotasi, pembentukan kompleks dan reaksi redoks (CPMK2, CPL 4)				
	Sub-CPMK3	Mampu menyusun hasil pemisahan kation - anion dan senyawa obat, analisis kuantitatif berdasarkan reaksi netralisasi, pengendapan, diazotasi, pembentukan kompleks dan reaksi redoks (CPMK3, CPL 7)				
	Sub CPMK 4	Mampu mengevaluasi terhadap keseluruhan proses praktikum (CPMK 4, CPL 9)				
	Korelasi CPMK terhadap Sub-CPMK					

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>cpl</th> <th></th> <th>Sub-CPMK1</th> <th>Sub-CPMK2</th> <th>Sub-CPMK3</th> <th>Sub-CPMK4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPL 3</td> <td>CPMK1</td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPL 4</td> <td>CPMK2</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPL7</td> <td>CPMK3</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPL 9</td> <td>CPMK4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>						cpl		Sub-CPMK1	Sub-CPMK2	Sub-CPMK3	Sub-CPMK4	CPL 3	CPMK1	√				CPL 4	CPMK2		√			CPL7	CPMK3			√		CPL 9	CPMK4				√
	cpl		Sub-CPMK1	Sub-CPMK2	Sub-CPMK3	Sub-CPMK4																														
	CPL 3	CPMK1	√																																	
	CPL 4	CPMK2		√																																
	CPL7	CPMK3			√																															
CPL 9	CPMK4				√																															
Deskripsi singkat mata kuliah	Praktikum ini membahas : analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Analisis kualitatif dilakukan terhadap kation, anion maupun senyawa obat modern. Analisis kuantitatif dilakukan menggunakan metode konvensional, yaitu titrimetri, meliputi : asidimetri-alkalimetri, argentometri, oksidimetri, nitrimetri, kompleksometri.																																			
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	1. Analisis kualitatif dilakukan terhadap kation, anion maupun senyawa obat modern. 2. asidimetri-alkalimetri, 3. argentometri 4. oksidimetri 5. nitrimetri 6. kompleksometri.																																			
Pustaka	Utama: Anonim, 1974, Ekstra Farmakope Indonesia , Dep Kes RI, Jakarta Anonim, 1979, Farmakope Indonesia , ed III, Dep Kes RI, Jakarta Anonim, 1995, Farmakope Indonesia , ed IV, Dep Kes RI, Jakarta Bodin, J.I, 1961, Pharmaceutical Analysis, Higuchi.,T., dan Hansem., Interscience Publisher, New York In Anonim, 2020, Farmakope Indonesia, Ed.VI, Jakarta, Dep.Kes. RIS Skoog and West Fundamental of Analytical Chemistry, 2014, Ed 9, Chapter 8																																			
	Pendukung 1. Auterhoff, H. dan Kovar, K.A, 1987, <i>Identifikasi obat</i> , terbitan keempat, Penerbit ITB, Bandung 2. Vogel, 1979, <i>Textbook of Macro and Semimicro Qualitative inorganic Analysis</i> , Bagian I, Kalman Media Pustaka, Jakarta 3. Vogel, 1979, <i>Textbook of Macro and Semimicro Qualitative inorganic Analysis</i> , Bagian II, Kalman Media Pustaka, Jakarta 4. Rohman dan Gandjar, 2007, Kimia Analisis Farmasi, Pustaka Pelajar, Yogyakarta																																			
Dosen Pengampu	Aprilia Kusbandari, M.Sc., Dr. apt. Hari Susanti, M.Si																																			
Mata Kuliah Prasyarat	Kimia Analisis I																																			

Minggu ke-	Kemampuan yang diharapkan (Sub-CPMK)	Bahan kajian/Materi pembelajaran	Bentuk, metode pembelajaran dan pengalaman belajar	Waktu (menit)	Penilaian		
					Teknik	Indikator	Bobot (%)
1,2,4,6,8,10,12	Mampu memahami konsep identifikasi kation anion, dan identifikasi obat serta analisis kuantitatif secara titimetrik (CPMK1) (CPL3)	Pretes dan General test: Identifikasi kualitatif kation-anion, senyawa obat, analisis kuantitatif secara titimetrik (reaksi netralisasi, pengendapan, diazotasi, pembentukan kompleks dan reaksi redoks)	Sinkron, Tutorial Diskusi Mahasiswa memahami asistensi pretes, berdiskusi dan menjawab pertanyaan general tes Metode: TDL	Setiap kali pretes 2x 170	General Test = MCQ (GF) Pretes	Ketepatan menjawab pertanyaan sesuai dengan rubric pretes.	5 % 20 %
3,5,7,9,11,13	Mampu mempraktekan cara identifikasi kation - anion dan senyawa obat, analisis kuantitatif berdasarkan reaksi netralisasi, pengendapan, diazotasi, pembentukan kompleks dan reaksi redoks (CPMK2, CPL 4)	praktikum : Identifikasi kualitatif kation-anion, senyawa obat, analisis kuantitatif secara titimetrik (reaksi netralisasi, pengendapan, diazotasi, pembentukan kompleks dan reaksi redoks)	Sinkron Praktek Mahasiswa mampu mempraktekan identifikasi kation - anion dan senyawa obat, analisis kuantitatif berdasarkan reaksi netralisasi, pengendapan, diazotasi, pembentukan kompleks dan reaksi redoks.	Per praktikum : 2x170	Praktikum	1. Kesesuaian dengan rubrik praktikum 2. Ketepatan mempraktekkan (rubrik Observasi).	20 %
4,6,8,10,12,14	Mampu menyusun hasil pemisahan kation - anion dan senyawa obat, analisis kuantitatif berdasarkan reaksi netralisasi, pengendapan, diazotasi, pembentukan kompleks dan reaksi redoks (CPMK3, CPL 7)	Laporan : Identifikasi kualitatif kation-anion, senyawa obat. analisis kuantitatif secara titimetrik (reaksi netralisasi, pengendapan, diazotasi, pembentukan kompleks dan reaksi redoks)	Mahasiswa menyusun	2x170	Penyusunan laporann	1. Kesesuaian dengan rubrik laporan	20%

Minggu ke-	Kemampuan yang diharapkan (Sub-CPMK)	Bahan kajian/Materi pembelajaran	Bentuk, metode pembelajaran dan pengalaman belajar	Waktu (menit)	Penilaian		
					Teknik	Indikator	Bobot (%)
14,15,16	Mampu mengevaluasi terhadap keseluruhan proses praktikum (CPMK 4, CPL 9)	Review dan responsi:	sinkron response praktek SDL	2x170	praktek responsi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketepatan menguraikan prinsip dari reaksi titrimetric 2. ketepatan dalam mempraktekan standarisasi dan penentuan kadar senyawa dalam sampel dan menganalisis data yang diperoleh 3. ketepatan dalam menghitung kadar <p>untuk response nilai batas lulus adalah 60. jika kurang dari 60 di sarankan mengikuti response ulang.</p>	35 %