

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMK An-Nur Ampel Boyolali  
 Mata Pelajaran : Kimia Farmasi  
 Kompetensi Keahlian : Farmasi Klinis dan Komunitas  
 Kelas / Semester : XII / Ganjil  
 Tahun Pelajaran : 2021/2022  
 Materi Pokok : Polimer  
 Pertemuan ke- : 1, 2, 3  
 Alokasi Waktu : 2 x (2 x 45 menit)

### A. Kompetensi Dasar

- 3.11. Menganalisis sifat, penggolongan, reaksi pembentukan polimer (polimerisasi)
- 4.11. Melakukan identifikasi sifat, penggolongan, reaksi pembentukan polimer (polimerisasi)

### B. Tujuan Pembelajaran

1. Mengkaji dari berbagai sumber tentang polimer
2. Mengajukan pertanyaan senyawa apa yang dihasilkan dari identifikasi polimer
3. Menganalisis senyawa yang terjadi pada identifikasi polimer
4. Berlatih menuliskan macam polimer beserta rumus kimianya
5. Mempresentasikan hasil kerja kelompok tentang identifikasi polimer dengan menggunakan tata bahasa yang benar dan memanfaatkan teknologi informasi

### C. Materi Pembelajaran

Terlampir

### D. Metode Pembelajaran

Diskusi, Tanya jawab.

### E. Langkah Pembelajaran

KEGIATAN	LANGKAH PEMBELAJARAN			
	TATAP MUKA		DALAM JARINGAN (PJJ)	
	Uraian	Alokasi waktu	Uraian	Alokasi waktu
PENDAHULUAN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa memulai pembelajaran dengan berdoa.</li> <li>2. Guru menyampaikan informasi persiapan pembelajaran.</li> <li>3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, dan rencana kegiatan belajar.</li> </ol>	15 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa memulai pembelajaran dengan berdoa.</li> <li>2. Guru menyampaikan informasi persiapan pembelajaran.</li> <li>3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, dan rencana kegiatan belajar.</li> </ol>	15 menit
INTI	<p><i>Fase I. Stimulation</i>                      Peserta didik mengamati contoh-contoh permasalahan yang berkaitan dengan materi pembelajaran</p> <p><i>Fase II. Problem Statement</i>                      Peserta didik berdiskusi untuk menggali konsep polimer</p> <p><i>Fase III. Data Collection</i>                      Peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang polimer</p> <p><i>Fase IV. Data Processing</i>                      Peserta didik menganalisis dan mengerjakan soal di LKPD dan mengambil</p>	60 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyampaikan materi tentang polimer</li> <li>2. Siswa mengakses materi yang dibagikan di <i>Google Classroom</i> masing-masing.</li> <li>3. Siswa mengkonfirmasi bahwa sudah membaca materi dengan menjawab Pertanyaan pada <i>Google Classroom</i>.</li> <li>4. Siswa bertanya mengenai materi tersebut melalui kolom komentar di aplikasi <i>Google Classroom</i> dan saling menanggapi.</li> <li>5. Guru menjawab pertanyaan dari siswa melalui kolom komentar di aplikasi</li> </ol>	60 menit

	<p>kesimpulan.</p> <p><i>Fase V. Verification</i> Peserta didik bersama guru membandingkan kesimpulan sementara dari peserta didik dengan kebenaran konsep.</p> <p><i>Fase VI. Generalization</i> Memperbaiki kesimpulan dan menarik kesimpulan akhir.</p>		<p>Google Classroom.</p> <p>6. Siswa mengerjakan soal yang diberikan.</p>	
PENUTUP	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar</li> <li>2. Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat</li> <li>3. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa</li> </ol>	15 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar</li> <li>2. Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat</li> <li>3. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa</li> </ol>	15 menit

#### VI. Penilaian

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Sikap	Jurnal	Lembar Observasi (terlampir)
2	Pengetahuan	Ter Tertulis	Soal Uraian (terlampir)
3	Keterampilan	Jurnal	Lembar Observasi (terlampir)

Mengetahui  
Kepala Sekolah,

**Syamsudin Joko Suseno, S.T.**

Boyolali, Juni 2021

Guru Mata Pelajaran,

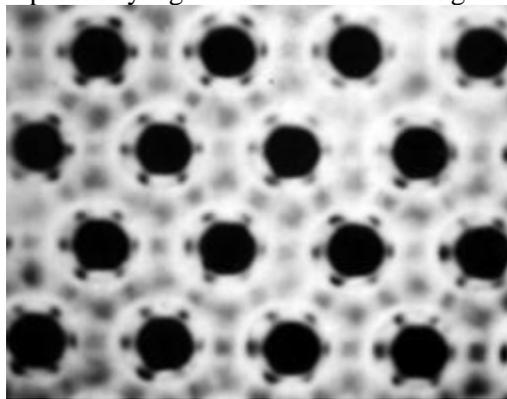
**Sri Martini, S.Pd.**

## MAKROMOLEKUL

Makromolekul atau disebut **polimer** adalah rantai berulang dari [atom](#) yang panjang, terbentuk dari pengikat yang berupa molekul identik yang disebut [monomer](#). Sekalipun biasanya merupakan organik (memiliki rantai karbon), ada juga banyak polimer [inorganik](#). Contoh terkenal dari polimer adalah [plastik](#) dan [DNA](#).

Polimer didefinisikan sebagai substansi yang terdiri dari molekul-molekul yang menyertakan rangkaian satu atau lebih dari satu unit monomer. Manusia sudah berabad-abad menggunakan polimer dalam bentuk minyak, aspal, damar, dan permen karet. Tapi industri polimer modern baru mulai berkembang pada masa revolusi industri. Di akhir 1830-an, Charles Goodyear berhasil memproduksi sebetuk karet alami yang berguna melalui proses yang dikenal sebagai "vulkanisasi". 40 tahun kemudian, Celluloid (sebetuk plastik keras dari nitrocellulose) berhasil dikomersialisasikan. Adalah diperkenalkannya vinyl, neoprene, polystyrene, dan nilon pada tahun 1930-an yang memulai 'ledakan' dalam penelitian polimer yang masih berlangsung sampai sekarang.

Polimer merupakan senyawa kimia yang mempunyai massa molekul sangat tinggi dan tersusun dari unit ulangan sederhana yang tergabung melalui proses polimerisasi. Kata polimer berasal dari bahasa Yunani *πολύς* (*polus* yang berarti banyak) dan *μέρος* (*meros* yang berarti bagian), yang mana menunjuk pada struktur polimer yang tersusun atas unit ulangan.



Unit ulangan polimer adalah molekul sederhana bermassa rendah yang disebut dengan monomer. Polimer terbuat dari ratusan hingga ribuan unit monomer, hampir sama dengan makromolekul. Contoh makromolekul adalah karbohidrat, lipida dan protein, sedangkan contoh polimer adalah PVC, polietena. Semua polimer merupakan makromolekul, sedangkan tidak semua makromolekul adalah polimer. Polimer mempunyai banyak variasi sifat, dan itulah mengapa polimer mempunyai banyak sekali kegunaan dalam kehidupan sehari-hari. Di era modern, hampir setiap bagian hidup manusia melibatkan polimer. Termasuk jenis polimer antara lain plastik, elastomer, serat, cat dan bahan pelapis. Penggunaan polimer dalam perkakas rumah tangga, alat transportasi, alat komunikasi dan alat elektronika sangat besar cakupannya.

### **Klasifikasi polimer**

Teknologi polimer berdasarkan sumbernya dapat dikelompokkan dalam 3 kelompok, yaitu (1) Polimer Alam yang terjadi secara alami seperti karet alam, karbohidrat, protein, selulosa, dan wol. (2) Polimer Semi Sintetik yang diperoleh dari hasil modifikasi polimer alam dan bahan kimia seperti serat rayon dan selulosa nitrat. (3) Polimer Sintesis, yaitu polimer yang dibuat melalui polimerisasi dari monomer-monomer polimer, seperti formaldehida."

#### **C. Berdasarkan sumbernya**

1. Polimer alami : kayu, kulit binatang, kapas, karet alam, rambut
2. Polimer sintetis
  1. Tidak terdapat secara alami: nylon, poliester, polipropilen, polistiren
  2. Terdapat di alam tetapi dibuat oleh proses buatan: karet sintetis
  3. Polimer alami yang dimodifikasi: seluloid, cellophane (bahan dasarnya dari selulosa tetapi telah mengalami modifikasi secara radikal sehingga kehilangan sifat-sifat kimia dan fisika asalnya)

#### **D. Berdasarkan jumlah rantai karbonnya**

1. 1 ~ 4 Gas (LPG, LNG)
2. 5 ~ 11 Cair (bensin)
3. 9 ~ 16 Cairan dengan [viskositas](#) rendah
4. 16 ~ 25 Cairan dengan viskositas tinggi (oli, gemuk)

5. 25 ~ 30 Padat (parafin, lilin)
6. 1000 ~ 3000 Plastik ([polistiren](#), polietilen, dll)

### **Industri**

Sekarang ini utamanya ada enam komoditas polimer yang banyak digunakan, mereka adalah [polyethylene](#), [polypropylene](#), [polyvinyl chloride](#), [polyethylene terephthalate](#), [polystyrene](#), dan [polycarbonate](#). Mereka membentuk 98% dari seluruh polimer dan plastik yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari.

Masing-masing dari polimer tersebut memiliki sifat degradasi dan ketahanan panas, cahaya, dan kimia.

### **Penggunaan Polimer**

Polimer sangat besar manfaatnya dalam kehidupan manusia. Contoh kegunaan polimer dalam kehidupan sehari-hari adalah:

1. Poliuretan, polimer dari etilen glikol dan etilen diisosianat digunakan untuk industri cat dan isolator panas.
2. Polivinil klorida (PVC) digunakan untuk membuat pipa paralon, mainan, pembungkus kabel, botol, dsb.
3. Polistirena digunakan untuk bahan televisi dan radio.
4. Poliakrilonitril digunakan untuk serat orlon dan film akrilon.
5. Kevlar digunakan untuk pembuatan baju anti peluru.
6. Polimetaakrilat (kaca akrilik) digunakan untuk bahan elektronika.
7. Lateks digunakan untuk bahan material polivinil asetat.
8. Poliester digunakan untuk membuat bahan pakaian.

### **Polimerisasi**

Polimerisasi adalah proses pembentukan polimer dari unit monomer. Berdasarkan mekanismenya, polimerisasi dikategorikan menjadi dua jenis, yaitu polimerisasi adisi dan polimerisasi kondensasi. Polimerisasi adisi adalah peristiwa pembentukan polimer oleh penggabungan monomer yang mempunyai ikatan rangkap. Sedangkan polimerisasi kondensasi adalah pembentukan polimer melalui penggabungan monomer yang mempunyai gugus fungsi yang dapat bereaksi.

## Lampiran 2 : Instrumen Penilaian Sikap

### Penilaian Observasi

Penilaian observasi berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik sehari-hari, baik terkait dalam proses pembelajaran maupun secara umum. Pengamatan langsung dilakukan oleh guru. Berikut contoh instrumen penilaian sikap

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		BS	JJ	TJ	DS			
1	Anik Lestari	75	75	75	75	300	75	B
2								
3								
4								
5								
dst		...	...	...	...	...	...	...

#### Keterangan :

- BS : Bekerja Sama
- JJ : Jujur
- TJ : Tanggung Jawab
- DS : Disiplin

#### Catatan :

1. Aspek perilaku dinilai dengan kriteria:  
100 = Sangat Baik  
75 = Baik  
50 = Cukup  
25 = Kurang
2. Skor maksimal = jumlah sikap yang dinilai kali jumlah kriteria =  $100 \times 4 = 400$
3. Skor sikap = jumlah skor dibagi jumlah sikap yang dinilai =  $275 : 4 = 68,75$
4. Kode nilai / predikat :  
75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)  
50,01 – 75,00 = Baik (B)  
25,01 – 50,00 = Cukup (C)  
00,00 – 25,00 = Kurang (K)

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**

Mata Pelajaran : Kimia Farmasi

Kelas/Semester : XII/Ganjil

Materi : Polimer

1. Apa yang dimaksud dengan polimer?
2. Sebutkan pembagian polimer berdasarkan sumbernya!
3. Jelaskan apa yang dimaksud dengan polimerisasi !

**KISI-KISI DAN PEDOMAN PENSKORAN TES TERTULIS**

Mata Pelajaran : Kimia Farmasi

Materi : Polimer

Jumlah Soal : 3

Bentuk Soal : Uraian

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Menganalisis sifat, penggolongan, reaksi pembentukan polimer (polimerisasi)	Polimer	Memahami polimer	L2/C3	1. Apa yang dimaksud dengan polimer?	Makromolekul atau disebut polimer adalah rantai berulang dari atom yang panjang, terbentuk dari pengikat yang berupa molekul identik yang disebut monomer. Sekalipun biasanya merupakan organik (memiliki rantai karbon), ada juga banyak polimer inorganik. Contoh terkenal dari polimer adalah plastik dan DNA	30
			Mengklasifikasi polimer	L2/C3	2. Sebutkan pembagian polimer berdasarkan sumbernya!	Berdasarkan sumbernya <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polimer alami : kayu, kulit binatang, kapas, karet alam, rambut</li> <li>• Polimer sintesis <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak terdapat secara alami: nylon, poliester, polipropilen, polistiren</li> <li>- Terdapat di alam tetapi dibuat oleh proses buatan: karet sintesis</li> </ul> </li> </ul> Polimer alami yang dimodifikasi: seluloid, cellophane (bahan dasarnya dari selulosa tetapi telah mengalami modifikasi secara radikal sehingga kehilangan sifat-sifat kimia dan fisika asalnya)	30
			• Mereaksikan	L2/C3	3. Jelaskan apa yang	• . Polimerisasi adalah proses pembentukan	40

			<p>pembentukan polimer (polimerisasi)</p>		<p>dimaksud dengan polimerisasi !</p>	<p>polimer dari unit monomer. Berdasarkan mekanismenya, polimerisasi dikategorikan menjadi dua jenis, yaitu polimerisasi adisi dan polimerisasi kondensasi. Polimerisasi adisi adalah peristiwa pembentukan polimer oleh penggabungan monomer yang mempunyai ikatan rangkap. Sedangkan polimerisasi kondensasi adalah pembentukan polimer melalui penggabungan monomer yang mempunyai gugus fungsi yang dapat bereaksi</p>	
--	--	--	---	--	---------------------------------------	--	--

Nilai Akhir = Jumlah Skor

Lampiran 4 :Instrumen Penilaian Keterampilan

➤ **Penilaian Unjuk Kerja**

Contoh instrumen penilaian unjuk kerja dapat dilihat pada instrumen penilaian ujian keterampilan berbicara sebagai berikut :

**Instrumen Penilaian**

No	Aspek yang Dinilai	Sangat Baik (100)	Baik (75)	Kurang Baik (50)	Tidak Baik (25)
1	Kesesuaian respon dengan pertanyaan				
2	Keserasian pemilihan kata				
3	Kesesuaian penggunaan tata bahasa				
4	Pelafalan				

Kriteria penilaian (skor)

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

Cara mencari nilai (N) = Jumlah skor yang diperoleh siswa dibagi jumlah skor maksimal dikali skor ideal (100)

**Instrumen Penilaian Diskusi**

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1	Penguasaan materi diskusi				
2	Kemampuan menjawab pertanyaan				
3	Kemampuan mengolah kata				
4	Kemampuan menyelesaikan masalah				

Keterangan :

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

➤ **Penilaian Portofolio**

Kumpulan semua tugas yang sudah dikerjakan peserta didik, seperti catatan, PR, dll

**Instrumen Penilaian**

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1					
2					
3					
4					

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMK An-Nur Ampel Boyolali  
 Mata Pelajaran : Kimia Farmasi  
 Kompetensi Keahlian : Farmasi Klinis dan Komunitas  
 Kelas / Semester : XII / Ganjil  
 Tahun Pelajaran : 2021/2022  
 Materi Pokok : Biomolekul  
 Pertemuan ke- : 4, 5, 6  
 Alokasi Waktu : 2 x (2 x 45 menit)

### F. Kompetensi Dasar

- 3.12. Menganalisis biomolekul (karbohidrat, protein, lipida) berdasarkan uji kualitatif
- 4.12. Melakukan identifikasi biomolekul (karbohidrat, protein, lipida) berdasarkan uji kualitatif

### G. Tujuan Pembelajaran

6. Mengkaji dari berbagai sumber tentang biomolekul
7. Mengajukan pertanyaan senyawa apa yang dihasilkan dari identifikasi biomolekul
8. Menganalisis senyawa yang terjadi pada identifikasi karbohidrat
9. Berlatih menuliskan macam karbohidrat beserta rumus kimianya
10. Mempresentasikan hasil kerja kelompok tentang identifikasi karbohidrat dengan menggunakan tata bahasa yang benar dan memanfaatkan teknologi informasi

### H. Materi Pembelajaran

Terlampir

### I. Metode Pembelajaran

Diskusi, Tanya jawab.

### J. Langkah Pembelajaran

KEGIATAN	LANGKAH PEMBELAJARAN			
	TATAP MUKA		DALAM JARINGAN (PJJ)	
	Uraian	Alokasi waktu	Uraian	Alokasi waktu
PENDAHULUAN	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Siswa memulai pembelajaran dengan berdoa.</li> <li>5. Guru menyampaikan informasi persiapan pembelajaran.</li> <li>6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, dan rencana kegiatan belajar.</li> </ol>	15 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Siswa memulai pembelajaran dengan berdoa.</li> <li>5. Guru menyampaikan informasi persiapan pembelajaran.</li> <li>6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, dan rencana kegiatan belajar.</li> </ol>	15 menit
INTI	<p><i>Fase I. Stimulation</i>                      Peserta didik mengamati contoh-contoh permasalahan yang berkaitan dengan materi pembelajaran</p> <p><i>Fase II. Problem Statement</i>                      Peserta didik berdiskusi untuk menggali konsep biomolekul</p> <p><i>Fase III. Data Collection</i>                      Peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang biomolekul</p> <p><i>Fase IV. Data Processing</i>                      Peserta didik menganalisis dan mengerjakan soal di</p>	60 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Guru menyampaikan materi tentang biomolekul</li> <li>8. Siswa mengakses materi yang dibagikan di <i>Google Classroom</i> masing-masing.</li> <li>9. Siswa mengkonfirmasi bahwa sudah membaca materi dengan menjawab Pertanyaan pada <i>Google Classroom</i>.</li> <li>10. Siswa bertanya mengenai materi tersebut melalui kolom komentar di aplikasi <i>Google Classroom</i> dan saling menanggapi.</li> <li>11. Guru menjawab pertanyaan dari siswa</li> </ol>	60 menit

	<p>LKPD dan mengambil kesimpulan.</p> <p><i>Fase V. Verification</i> Peserta didik bersama guru membandingkan kesimpulan sementara dari peserta didik dengan kebenaran konsep.</p> <p><i>Fase VI. Generalization</i> Memperbaiki kesimpulan dan menarik kesimpulan akhir.</p>		<p>melalui kolom komentar di aplikasi Google Classroom.</p> <p>12. Siswa mengerjakan soal yang diberikan.</p>	
PENUTUP	<p>4. Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar</p> <p>5. Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat</p> <p>6. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa</p>	15 menit	<p>4. Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar</p> <p>5. Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat</p> <p>6. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa</p>	15 menit

#### VI. Penilaian

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Sikap	Jurnal	Lembar Observasi (terlampir)
2	Pengetahuan	Ter Tertulis	Soal Uraian (terlampir)
3	Keterampilan	Jurnal	Lembar Observasi (terlampir)

Mengetahui  
Kepala Sekolah,

**Syamsudin Joko Suseno, S.T.**

Boyolali, Juni 2021

Guru Mata Pelajaran,

**Sri Martini, S.Pd.**

## BIOMOLEKUL

**Biomolekul** merupakan senyawa-senyawa organik sederhana pembentuk organisme hidup dan bersifat khas sebagai produk aktivitas biologis. Biomolekul dapat dipandang sebagai turunan hidrokarbon, yaitu senyawa karbon dan hidrogen yang mempunyai kerangka dasar yang tersusun dari atom karbon, yang disatukan oleh ikatan kovalen. Kerangka dasar hidrokarbon bersifat sangat stabil, karena ikatan tunggal dan ganda karbon-karbon menggunakan pasangan elektron bersama-sama secara merata. Biomolekul bersifat polifungsional, mengandung dua atau lebih jenis gugus fungsi yang berbeda. Pada molekul tersebut, tiap gugus fungsi mempunyai sifat dan reaksi kimia sendiri-sendiri.

### ❖ Bentuk senyawa biomolekul

**Senyawa-senyawa biomolekul** biasanya dikenal dalam empat bentuk: protein, asam nukleat, karbohidrat, dan lipid. Keempat golongan biomolekul tersebut mempunyai sifat umum memiliki struktur yang relatif besar (berat molekul besar), dan karenanya disebut makromolekul. Berat molekul (BM) protein berkisar antara 5000 sampai lebih dari 1 juta; berat molekul berbagai jenis asam nukleat berkisar sampai beberapa miliar, karbohidrat (polisakarida) dapat memiliki berat molekul sampai jutaan. Molekul lipid jauh lebih kecil (BM 750 sampai 1500). Tetapi karena lipid umumnya terbentuk dari ribuan molekul sehingga membentuk struktur berukuran besar yang berfungsi seperti sistem makromolekuler, struktur lipid juga dapat dianggap sebagai makromolekul.

Protein merupakan polimer asam-asam amino, karbohidrat merupakan polimer monosakarida, asam nukleat merupakan polimer mononukleatida. Monomer lipid ada bermacam-macam, bergantung pada jenis lipidnya, diantaranya asam lemak, kolin, etanolamin, serin dan lain-lain.

### ❖ Fungsi biomolekul

Biomolekul mempunyai fungsi tertentu dalam sel, misalnya:

- Protein sebagai enzim, alat transpor, antibodi, hormon dan pembentuk membran;
- Karbohidrat sebagai sumber energi, komponen pembentuk membran dan dinding sel;
- Lipid sebagai sumber energi, hormon, dan pembentuk sel;
- Asam nukleat sebagai faktor genetika, koenzim, pembawa energi, dan pengatur biosintesis protein.

Biomolekul didefinisikan sebagai setiap molekul organik dalam sel hidup yang meliputi karbohidrat, protein, lemak dll. Setiap biomolekul penting untuk fungsi tubuh dan diproduksi dalam tubuh. Dan berikut ini merupakan uraian tentang biomolekul sebagai penyusun makhluk hidup dan untuk lebih jelasnya silahkan simak paparan di bawah ini! Bioteknologi mencakup berbagai aktifitas dengan cara memanfaatkan kemampuan dasar dari organisme hidup.

Seperti diketahui sel merupakan unit dasar organisme biologis. Organisme sel banyak tersusun oleh berbagai kelompok sel yang masing-masing mempunyai peranan dan tugas tertentu, dan masing-masing kelompok tersebut akan menyokong fungsi keseluruhan untuk hidupnya. Dalam hal lain pada mikroba terdiri dari satu sel, maka masing-masing sel merupakan satu kesatuan yang terpisah, yang dapat melangsungkan semua fungsi yang diperlukan untuk tetap hidup. Ciri organisme hidup adalah bagaimana mengorganisasi biomolekul untuk saling berinteraksi dan melakukan proses reaksi biokimia, yang pada intinya adalah berupa reaksi metabolisme pembentuk senyawa (anabolisme) atau penguraian (katabolisme).

Bahan dasar metabolisme tersebut bias diperoleh dari lingkungannya dalam bentuk nutrient yang selanjutnya akan diubah menjadi ribuan jenis bahan kimia yang berbeda, masing-masing dengan peranan biologis khusus. evolusi telah memberikan kemampuan mikroorganisme yang luar biasa dimanfaatkan untuk proses bioteknologi. Mikroba yang paling banyak digunakan untuk tujuan bioteknologi adalah bakteri, ganggang dan kapang.

Prinsip dasar biomolekul yaitu molekul yang terlibat dan mengontrol reaksi biologis. Biomolekul terutama berupa makromolekul seperti lemak, karbohidrat, protein dan asam nukleat.

### 1. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan komponen pangan yang menjadi sumber energi utama dan sumber serat makanan. Komponen ini disusun oleh 3 unsur utama, yaitu karbon (C), hidrogen (H) dan oksigen (O). Jenis-jenis karbohidrat sangat beragam dan mereka dibedakan satu dengan yang lain berdasarkan susunan atom-atomnya, panjang/pendeknya rantai serta jenis ikatan akan membedakan karbohidrat yang satu dengan lain. Dari kompleksitas strukturnya dikenal kelompok karbohidrat sederhana (seperti monosakarida dan disakarida) dan karbohidrat dengan struktur yang kompleks atau polisakarida (seperti pati, glikogen, selulosa dan hemiselulosa).

## 2. Lemak

Lemak dan minyak adalah salah satu kelompok yang termasuk pada golongan lipid, yaitu senyawa organik yang terdapat di alam serta tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik non-polar, misalnya dietil eter, Kloroform, benzena dan hidrokarbon lainnya, lemak dan minyak dapat larut dalam pelarut. Lemak dan minyak merupakan senyawa organik yang penting bagi kehidupan makhluk hidup. Adapun lemak dan minyak ini antara lain:

- Memberikan rasa gurih dan aroma yang spesifik
- Sebagai salah satu penyusun dinding sel dan penyusun bahan-bahan biomolekul
- Sumber energi yang efektif dibandingkan dengan protein dan karbohidrat, karena lemak dan minyak jika dioksidasi secara sempurna akan menghasilkan 9 kalori/liter gram lemak atau minyak. Sedangkan protein dan karbohidrat hanya menghasilkan 4 kalori tiap 1 gram protein atau karbohidrat.
- Karena titik didih minyak yang tinggi, maka minyak biasanya digunakan untuk menggoreng makanan di mana bahan yang digoreng akan kehilangan sebagian besar air yang dikandungnya atau menjadi kering.
- Memberikan konsistensi empuk, halus dan berlapis-lapis dalam pembuatan roti.

## 3. Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang penting bagi tubuh, karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsure C, H, O dan yang tidak dimiliki oleh lemak dan karbohidrat. Protein disusun oleh 20 asam amino esensial membentuk ikatan peptide.

## 4. Asam Nukleat

Asam nukleat adalah makromolekul terbesar dalam sel, berupa polimer linier sangat panjang disebut juga polinukleotida yang terdiri dari 10<sup>6</sup> atau lebih nukleotida. Nukleotida terdiri dari molekul gula dengan 5 atom C, satu atau lebih gugus fosfat, dan basa nitrogen. Asam Deoksiribonukleat (DNA) merupakan asam nukleat yang mengandung informasi genetik dan biasanya dalam bentuk kompleks nucleoprotein (DNA-protein) yang disebut kromosom. Tiap kromosom membawa informasi genetik yang dibutuhkan pada sintesis senyawa yang diperlukan untuk pemeliharaan, pertumbuhan dan replikasi sel.

DNA merupakan molekul yang sangat besar dengan struktur sederhana, berupa 4 sub unit nukleotida yang terikat dalam suatu rantai dengan urutan tertentu. Urutan nukleotida dalam DNA berfungsi sebagai sandi untuk menyampaikan semua informasi kepada sel guna membuat segala sesuatu untuk kebutuhan kehidupannya.

Kemampuan mikroorganisme untuk hidup dan bereproduksi bergantung sepenuhnya kepada pembentukan protein yang besar pada saat yang tepat. Bioteknologi masa kini dibangun di atas pengertian mendalam mengenai proses bagaimana organisme, terutama mikroba dapat membentuk senyawa kimia yang diinginkan serta bagaimana cara pemanfaatan kemampuan tersebut

## Lampiran 2 : Instrumen Penilaian Sikap

### Penilaian Observasi

Penilaian observasi berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik sehari-hari, baik terkait dalam proses pembelajaran maupun secara umum. Pengamatan langsung dilakukan oleh guru. Berikut contoh instrumen penilaian sikap

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		BS	JJ	TJ	DS			
1	Anik Lestari	75	75	75	75	300	75	B
2								
3								
4								
5								
dst		...	...	...	...	...	...	...

#### Keterangan :

- BS : Bekerja Sama
- JJ : Jujur
- TJ : Tanggung Jawab
- DS : Disiplin

#### Catatan :

5. Aspek perilaku dinilai dengan kriteria:

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Cukup

25 = Kurang

6. Skor maksimal = jumlah sikap yang dinilai kali jumlah kriteria =  $100 \times 4 = 400$

7. Skor sikap = jumlah skor dibagi jumlah sikap yang dinilai =  $275 : 4 = 68,75$

8. Kode nilai / predikat :

75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)

50,01 – 75,00 = Baik (B)

25,01 – 50,00 = Cukup (C)

00,00 – 25,00 = Kurang (K)

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**

Mata Pelajaran : Kimia Farmasi

Kelas/Semester : XII/Ganjil

Materi : Biomolekul

4. Apa yang dimaksud dengan biomolekul dan jelaskan !  
 5. Sebutkan fungsi dari biomolekul !

**KISI-KISI DAN PEDOMAN PENSKORAN TES TERTULIS**

Mata Pelajaran : Kimia Farmasi

Materi : Biomolekul

Jumlah Soal : 2

Bentuk Soal : Uraian

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Menganalisis biomolekul (karbohidrat, protein, lipida) berdasarkan uji kualitatif	Biomolekul	Memahami biomolekul	L2/C3	4. Apa yang dimaksud dengan biomolekul dan jelaskan !	Biomolekul merupakan senyawa-senyawa organik sederhana pembentuk organisme hidup dan bersifat khas sebagai produk aktivitas biologis. Biomolekul dapat dipandang sebagai turunan hidrokarbon, yaitu senyawa karbon dan hidrogen yang mempunyai kerangka dasar yang tersusun dari atom karbon, yang disatukan oleh ikatan kovalen. Kerangka dasar hidrokarbon bersifat sangat stabil, karena ikatan tunggal dan ganda karbon-karbon menggunakan pasangan elektron bersama-sama secara merata. Biomolekul bersifat polifungsional, mengandung dua atau lebih jenis gugus fungsi yang berbeda. Pada molekul tersebut, tiap gugus fungsi mempunyai sifat dan reaksi kimia sendiri-sendiri	50
			Mengklasifikasi biomolekul	L2/C3	5. Sebutkan fungsi dari biomolekul !	Biomolekul mempunyai fungsi tertentu dalam sel, misalnya: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protein sebagai enzim, alat transpor, antibodi, hormon dan pembentuk membran;</li> <li>• Karbohidrat sebagai</li> </ul>	50

						<p>sumber energi, komponen pembentuk membran dan dinding sel;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lipid sebagai sumber energi, hormon, dan pembentuk sel;</li><li>• Asam nukleat sebagai faktor genetika, koenzim, pembawa energi, dan pengatur biosintesis protein</li></ul>	
--	--	--	--	--	--	---	--

Nilai Akhir = Jumlah Skor

Lampiran 4 :Instrumen Penilaian Keterampilan

➤ **Penilaian Unjuk Kerja**

Contoh instrumen penilaian unjuk kerja dapat dilihat pada instrumen penilaian ujian keterampilan berbicara sebagai berikut :

**Instrumen Penilaian**

No	Aspek yang Dinilai	Sangat Baik (100)	Baik (75)	Kurang Baik (50)	Tidak Baik (25)
1	Kesesuaian respon dengan pertanyaan				
2	Keserasian pemilihan kata				
3	Kesesuaian penggunaan tata bahasa				
4	Pelafalan				

Kriteria penilaian (skor)

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

Cara mencari nilai (N) = Jumlah skor yang diperoleh siswa dibagi jumlah skor maksimal dikali skor ideal (100)

**Instrumen Penilaian Diskusi**

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1	Penguasaan materi diskusi				
2	Kemampuan menjawab pertanyaan				
3	Kemampuan mengolah kata				
4	Kemampuan menyelesaikan masalah				

Keterangan :

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

➤ **Penilaian Portofolio**

Kumpulan semua tugas yang sudah dikerjakan peserta didik, seperti catatan, PR, dll

**Instrumen Penilaian**

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1					
2					
3					
4					

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMK An-Nur Ampel Boyolali  
 Mata Pelajaran : Kimia Farmasi  
 Kompetensi Keahlian : Farmasi Klinis dan Komunitas  
 Kelas / Semester : XII / Ganjil  
 Tahun Pelajaran : 2021/2022  
 Materi Pokok : Uji Kualitatif  
 Pertemuan ke- : 7, 8, 9,10  
 Alokasi Waktu : 2 x (2 x 45 menit)

### **K. Kompetensi Dasar**

- 3.13. Menganalisis anion dan kation berdasarkan uji kualitatif  
 4.13. Melakukan identifikasi anion dan kation berdasarkan uji kualitatif

### **L. Tujuan Pembelajaran**

11. Mengkaji dari berbagai sumber tentang sifat kimia dan fisika bahan obat  
 12. Mengajukan pertanyaan senyawa apa yang dihasilkan dari identifikasi sifat kimia dan fisika bahan obat  
 13. Menganalisis senyawa yang terjadi pada identifikasi sifat kimia dan fisika bahan obat  
 14. Secara berkelompok mengolah, dan menganalisis yang berkaitan dengan pengujian bahan baku dengan menggunakan uji kualitatif.  
 15. Mendiskusikan dengan melakukan presentasi hasil pengolahan informasi

### **M. Materi Pembelajaran**

Terlampir

### **N. Metode Pembelajaran**

Diskusi, Tanya jawab.

### **O. Langkah Pembelajaran**

KEGIATAN	LANGKAH PEMBELAJARAN			
	TATAP MUKA		DALAM JARINGAN (PJJ)	
	Uraian	Alokasi waktu	Uraian	Alokasi waktu
PENDAHULUAN	7. Siswa memulai pembelajaran dengan berdoa. 8. Guru menyampaikan informasi persiapan pembelajaran. 9. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, dan rencana kegiatan belajar.	15 menit	7. Siswa memulai pembelajaran dengan berdoa. 8. Guru menyampaikan informasi persiapan pembelajaran. 9. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, dan rencana kegiatan belajar.	15 menit
INTI	<i>Fase I. Stimulation</i> Pesertadidik mengamati contoh-contoh permasalahan yang berkaitan dengan materi pembelajaran  <i>Fase II. Problem Statement</i> Peserta didik berdiskusi untuk menggali konsep uji kualitatif  <i>Fase III. Data Collection</i> Peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang uji kualitatif  <i>Fase IV. Data Processing</i> Peserta didik menganalisis dan mengerjakan soal di	60 menit	13. Guru menyampaikan materi tentang uji kualitatif 14. Siswa mengakses materi yang dibagikan di <i>Google Classroom</i> masing-masing. 15. Siswa mengkonfirmasi bahwa sudah membaca materi dengan menjawab Pertanyaan pada <i>Google Classroom</i> . 16. Siswa bertanya mengenai materi tersebut melalui kolom komentar di aplikasi <i>Google Classroom</i> dan saling menanggapi. 17. Guru menjawab pertanyaan dari siswa	60 menit

	<p>LKPD dan mengambil kesimpulan.</p> <p><i>Fase V. Verification</i> Peserta didik bersama guru membandingkan kesimpulan sementara dari peserta didik dengan kebenaran konsep.</p> <p><i>Fase VI. Generalization</i> Memperbaiki kesimpulan dan menarik kesimpulan akhir.</p>		<p>melalui kolom komentar di aplikasi Google Classroom.</p> <p>18. Siswa mengerjakan soal yang diberikan.</p>	
PENUTUP	<p>7. Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar</p> <p>8. Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat</p> <p>9. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa</p>	15 menit	<p>7. Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar</p> <p>8. Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat</p> <p>9. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa</p>	15 menit

#### VI. Penilaian

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Sikap	Jurnal	Lembar Observasi (terlampir)
2	Pengetahuan	Ter Tertulis	Soal Uraian (terlampir)
3	Keterampilan	Jurnal	Lembar Observasi (terlampir)

Mengetahui  
Kepala Sekolah,

**Syamsudin Joko Suseno, S.T.**

Boyolali, Juni 2021

Guru Mata Pelajaran,

**Sri Martini, S.Pd.**

KIMIA ANALISIS / ANALITIK

A. PENGERTIAN

Kimia analisis adalah bagian dari ilmu kimia yang mempelajari cara-cara mengetahui dan menentukan komponen-komponen dari suatu sampel/ bahan yang dapat dilaksanakan baik secara konvensional ataupun secara instrumental. Kimia analisis kualitatif merupakan cara untuk menentukan unsur-unsur atau gugus penyusun suatu bahan. Kimia analisis kuantitatif merupakan cara menentukan kadar unsur yang menyusun suatu campuran.

B. KIMIA ANALISIS KUALITATIF

Analisis anorganik kualitatif atau analisis kualitatif adalah bidang kimia analitik yang membahas tentang identifikasi zat-zat, mengenai unsur atau senyawa apa yang terdapat dalam suatu sampel atau contoh.

Pada pokoknya tujuan analisis kualitatif adalah memisahkan dan mengidentifikasi sejumlah unsur. Analisis kuantitatif berurusan dengan penetapan banyak suatu zat tertentu yang ada dalam sampel. Analisis kualitatif diperuntukkan untuk analisis komponen atau jenis zat yang ada dalam suatu larutan. Analisis kualitatif merupakan salah satu cara yang paling efektif untuk mempelajari kimia dan unsur-unsur serta ion-ionnya dalam larutan

Secara garis besar dalam analisis kualitatif dapat dibagi menjadi tiga bagian yang meliputi :

1. Analisis Pendahuluan

Analisis pendahuluan merupakan pemeriksaan awal yang dapat memberikan petunjuk tentang jenis-jenis unsur/ gugus yang mungkin ada dalam suatu sampel, sehingga akan mempermudah pemeriksaan selanjutnya.

a Pemeriksaan Organoleptik

Pemeriksaan yang dilakukan dengan pemeriksaan secara seksama tentang bentuk zat apakah berupa kristal atau amorf, sifat magnetik zat, bau dan warna khas.

Tabel uji organoleptik

Warna	Bahan
Merah	Magnesium sulfida, tembaga oksida, krom trioksida
Kuning	Aluminium sulfida, timbal oksida, garam kromat
Hijau	Garam-garam ferro, garam-garam nikel, tembaga klorida
Biru	Tembaga sulfat, garam-garam tembaga anhidrit
Orange	Lithium bikromat
Violet	Lithium permanganat
Hitam	Timbal sulfida, nikel sulfida, mangan dioksida
Coklat	Timbal dioksida, cadmium oksida

b Pemanasan

Dengan uji pemanasan dalam tabung reaksi kenaikan suhu yang berangsur pada pemanasan dapat dilihat perubahan yang terjadi dan untuk selanjutnya dapat diidentifikasi

Tabel uji pemanasan

Pengamatan	Kesimpulan
Zat berubah warna ➤ Menghitam karena karbon memisah, sering disertai pembakaran ➤ Menghitam, tak disertai pembakaran atau bau ➤ Kuning ketika panas, putih ketika dingin ➤ Coklat kekuningan ketika panas, kuning ketika dingin ➤ Kuning ketika panas dan dingin ➤ Coklat ketika panas dan dingin ➤ Merah sampai hitam ketika panas, coklat ketika dingin	➤ Zat-zat organik, sitrat ➤ Garam-garam Cu, Mn dan Ni pada suhu yg tinggi sekali ➤ ZnO dan garam-garam Zn ➤ SnO <sub>2</sub> ➤ PbO dan beberapa garam Pb ➤ CdO dan garam-garam Cd ➤ Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Terbentuk sublimat ➤ Sublimat putih	➤ Ammonium halida, senyawa organik tertentu yang mudah menguap (asam oksalat, asam benzoat)

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sublimat abu-abu, mudah digosok menjadi butir-butir bulat</li> <li>➤ Sublimat abu-abu baja, bau bawang putih</li> <li>➤ Sublimat kuning</li>   <li>➤ Sublimat hitam-hitam, uap lembayung</li> <li>➤ Hitam, merah pada meterasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hg</li> <li>➤ As</li> <li>➤ S(melebur ketika dipanaskan)</li> <li>As<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, HgI<sub>2</sub> (merah bila digosok dengan batang kaca)</li> <li>➤ I</li> <li>➤ HgS</li> </ul>
<p>Keluar gas atau uap</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Keluar air, uji dengan kertas lakmus Basa</li>   <li>Basa</li> <li>Asam</li> <li>➤ keluar oksigen (menyalakan kayu yang membara)</li> <li>➤ N<sub>2</sub>O (menyalakan kayu yang membara), keluar uap</li> <li>➤ Asap coklat tua atau kemerahan, bereaksi asam</li> <li>➤ Keluar CO<sub>2</sub> (mengeruhkan air barit/kapur)</li> <li>➤ Keluar CO (terbakar dengan nyala biru), gas beracun</li> <li>➤ Keluar sianogen (terbakar dengan nyala lembayung dan bau yang khas), gas sangat beracun</li> <li>➤ Keluar aceton (terbakar dengan nyala cemerlang)</li> <li>➤ Keluar amonia (bau merubah lakmus merah jadi biru, kertas mercuri nitrat jadi hitam)</li> <li>➤ Keluar fefina (bau ikan, mudah terbakar) sangat beraacun</li> <li>➤ Keluar SO<sub>2</sub> (mengubah kertas K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> jadi hijau, melunturkan larutan fuchsin)</li> <li>➤ Keluar H<sub>2</sub>S (bau telur busuk kertas Pb acetat jadi hitam atau kertas Cd acetat jadi kuning)</li> <li>➤ Keluar Cl<sub>2</sub> (melunturkan lakmus, kertas Kiamilum jadi biru), sangat beracun</li>   <li>➤ Keluar Br<sub>2</sub> (uap coklat kemerahan, bau menyesakkan nafas mengubah kertas fluorocein menjadi merah)</li> <li>➤ Keluar I<sub>2</sub> (uap lembayung yang mengembun menjadi kristal hitam)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Senyawa berkristal, garam ammonium, garam asam, asolin, hidroksida</li> <li>➤ Garam ammonium</li> <li>➤ Asam kuat dan asam-asam</li> <li>➤ Nitrat, klorat, perklorat, bromat, iodat, garam-garam peroksida dan permanganat</li> <li>➤ Amonium nitrat atau campuran nitrat dengan garam amonium</li> <li>➤ Nitrat atau nitrit</li>   <li>➤ Carbonat, hidrokarbonat, oksalat dan senyawa organik</li> <li>➤ Oksalat</li>   <li>➤ Sianida dari logam-logam berat</li>   <li>➤ Asetat</li>   <li>➤ Garam amonium</li>   <li>➤ Fosfit dari hipofosfit</li> <li>➤ Sulfit normal, sulfit asam tiosulfat</li> <li>➤ Sulfida asam</li>   <li>➤ Klorida-klorida yang tidak stabil, misal dari Cu, Au dan Pt, klorida yang disertai pengoksida</li> <li>➤ Sumber yang serupa untuk khlor</li>   <li>➤ Iod bebas</li> </ul>

c Uji Nyala

Pada uji nyala ini didasarkan pada zat-zat tertentu yang akan memberikan warna nyala yang khas, misalnya :

Warna kuning keemasan	: Na
Violet	: K
Merah Leata	: Ca
Merak Karmin	: Sr
Hijau	: Ba
Biru Pucat	: Pb, As, Sb, Bi, Cu

d Uji Mutiara Borax

Dengan membuat mutiara borax pada kawat platina, kemudian mencelupkannya pada sampel dan dimasukkan pada nyala oksidasi-reduksi bunsen, maka zat-zat tertentu akan menghasilkan warna yang khas, misalnya :

Tabel Uji Mutiara Borax

Logam	Nyala Oksidasi	Nyala Reduksi
Cu	Hijau (panas) Biru (dingin)	Tak berwarna (panas) Merah (dingin)
Fe	Kuning (panas) Kuning (dingin)	Hijau (panas) Hijau (dingin)
Co	Biru (panas) Biru (dingin)	Biru (panas) Biru (dingin)
Cr	Kuning (panas) Hijau (dingin)	Hijau (panas) Hijau (dingin)
Mn	Violet (panas) Violet (dingin)	Tak berwarna (panas) Tak berwarna (dingin)

e Uji dengan  $H_2SO_4$  encer

Reaksi sampel dengan  $H_2SO_4$  encer akan menghasilkan gas-gas yang mempunyai sifat-sifat khas yang dapat diidentifikasi

Tabel pengaruh  $H_2SO_4$  encer

No	Pengamatan	Kesimpulan
1) .	Timbul gas yang tidak berwarna dan tidak berbau, dapat mengeruhkan air barit/ air kapur	$CO_2$ dari karbonat atau bikarbonat
2) .	Timbul gas yang tidak berwarna, tidak berbau, lidi yang berpijar dapat menyala	$O_2$ dari peroksida dan garam-garam peroksida dari logam alkali/ alkali tanah
3) .	Timbul gas tidak berwarna yang berubah menjadi coklat merah, berbau menusuk, kertas KI amilum menjadi hitam kebiruan	$NO_2$ dari nitrit
4) .	Timbul gas hijau kekuningan, berbau menusuk (melemaskan), memerahkan lakmus yang kemudian melunturkan warnanya, kertas KI amilum menjadi biru	$Cl_2$ hipoklorit
5) .	Timbul gas tidak berwarna, berbau menusuk, kertas saring yang dibasahi larutan $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$ menjadi hijau, dan melunturkan warna larutan fuchsin	$SO_2$ dari sulfit
6) .	Timbul gas dengan sifat-sifat seperti no.5, disertai endapan berwarna putih kuning	$SO_2$ dari tiosulfat
7) .	Timbul gas tidak berwarna, berbau seperti telur busuk, kertas saring yang dibasahi dengan larutan Pb acetat menjadi hitam dan yang dibasahi larutan Cd acetat menjadi kuning	$H_2S$ dari sulfida
8) .	Timbul gas tidak berwarna, memberi tes seperti $H_2S$ pada no.7 disertai endapan belerang	$H_2S$ dan S dari poly sulfida
9) .	Timbul cuka	$CH_3COOH$ dari acetat
10)	Timbul gas tidak berwarna, berbau aman dan lain-lain yang pahit (sangat beracun)	$HCN$ dari sianida

f Uji dengan  $H_2SO_4$  pekat

Reaksi sampel dengan  $H_2SO_4$  pekat akan menghasilkan gas-gas yang dapat diidentifikasi

Tabel pengaruh  $H_2SO_4$  pekat

No	Pengamatan	Kesimpulan
1) .	Timbul gas tidak berwarna, berbau menusuk, berasap di udara. Dengan $\text{NH}_4\text{OH}$ pekat terjadi kabut putih, pengaduk gelas yang dibasahi larutan $\text{AgNO}_3$ menjadi keruh, lakmus biru berubah menjadi merah	HCl dari klorida
2) .	Timbul gas berbau menusuk pedas, warna merah coklat, berasap diudara basah. Ditambah $\text{MnO}_2$ uap merah bertambah banyak disertai bau brom	HBr dan $\text{Br}_2$ dari bromida
3) .	Timbul uap violet disertai uap asam yang menusuk, bahkan sering $\text{SO}_2$ dan $\text{H}_2\text{S}$	HI dan $\text{I}_2$ dari Iodida
4) .	Timbul asap asam yang menusuk, sering berwarna coklat kering $\text{NO}_2$ , warna menjadi lebih tua bila ditambahkan logam Cu (bila nitrit tidak ada)	$\text{HNO}_3$ dan $\text{NO}_2$ dari nitrat
5) .	Timbul gas kuning bila dingin dengan bau yang spesifik. Mudah meletus bila dipanaskan (berbahaya)	$\text{ClO}_2$ dari klorat
6) .	Timbul gas tidak berwarna, tak berbau, mengeruhkan air kapur dan juga terbakar dengan nyala biru tidak terjadi penghitaman	CO dan $\text{CO}_2$ dari oksalat
7) .	Timbul gas tidak berwarna, berbau, terbakar dengan nyala biru	CO dari formiat
8) .	Timbul uap coklat merah (seperti warna brom), bila dialirkan ke dalam air terbentuk asam kromat dan HCl, yang mudah diidentifikasi terbentuk endapan $\text{PbCrO}_4$ bila direaksikan dengan amonia berlebihan, Pb acetat dan asam acetat	$\text{CrO}_2\text{Cl}_2$ dari klorida yang bercampur kromat
9) .	Timbul gas hijau-kuning, bau yang mengiritasi hidung, melunturkan warna kertas lakmus KI-amilum menjadi biru (sangat beracun)	$\text{Cl}_2$ dari klorida yang bercampur zat-zat oksidator $\text{COOH}$ dari acetat
10) .	Timbul uap merah dari $\text{Br}_2$ (memerahkan kertas fluorocein dan juga timbul $\text{O}_2$ )	$\text{Br}_2$ dan $\text{O}_2$ dari bromat
11) .	Timbul gas tidak berwarna, tak berbau, lidi yang pijar dapat menyala	$\text{O}_2$ dari peroksida, garam-garam peroksida dan kromat

## 2. Pemeriksaan Kation



### Penggolongan kation

Untuk keperluan sistematika analisis kualitatif kation dikelompokkan menjadi beberapa golongan, yaitu:

- **Golongan I**

Kation golongan ini mengendap dalam asam klorida encer. Ion yang termasuk golongan ini adalah  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Hg}^+$ , dan  $\text{Ag}^+$ .

- **Golongan II**

Kation golongan ini tidak bereaksi dengan asam klorida encer, tetapi membentuk endapan dengan hidrogen sulfida dalam suasana asam.<sup>[1]</sup> Ion-ion dalam golongan ini antara lain:

- ✓ **Golongan IIA**: endapan sulfida kation golongan ini *tidak larut* dalam larutan amonium polisulfida. Mereka adalah  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Bi}^{3+}$ , dan  $\text{Cd}^{2+}$ .
- ✓ **Golongan IIB**: endapan sulfida kation golongan ini *larut* dalam larutan amonium polisulfida. Mereka adalah:  $\text{As}^{3+}$ ,  $\text{As}^{5+}$ ,  $\text{Sb}^{3+}$ ,  $\text{Sb}^{5+}$ ,  $\text{Sn}^{2+}$ , dan  $\text{Sn}^{3+}$ .

- **Golongan III**

Kation golongan ini tidak bereaksi dengan asam klorida encer maupun hidrogen sulfida dalam suasana asam, tetapi mereka mengendap dalam amonium sulfida dalam suasana netral atau sedikit amoniakal. Kation-kation dalam golongan ini adalah:  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ , dan  $\text{Mn}^{2+}$ .

- **Golongan IV**

Kation golongan ini tidak bereaksi dengan pereaksi golongan I, II, dan III. Mereka mengendap dengan amonium karbonat dengan keberadaan amonium klorida dalam suasana netral atau sedikit asam. Kation golongan ini adalah:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ , dan  $\text{Ba}^{2+}$ .<sup>[1]</sup>

- **Golongan V**

Biasa disebut *golongan sisa* yaitu kation-kation yang tidak bereaksi dengan pereaksi golongan-golongan sebelumnya. Mereka adalah:  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Li}^+$ ,  $\text{H}^+$ , dan  $\text{NH}_4^+$ .<sup>[1]</sup>

### 3. Pemeriksaan Anion

Dalam analisis terhadap anion-anion belum ada suatu cara yang dilakukan untuk mendeteksi anionnya dengan lebih sistematis seperti analisis pada kation. Sampai saat ini belum dikemukakan suatu skema yang benar-benar memuaskan, sehingga memungkinkan penggolongan anion ke dalam golongan utama, dan pada pemeriksaan selanjutnya dapat menghasilkan anggota-anggota golongan yang tidak diragukan lagi.

## Lampiran 2 : Instrumen Penilaian Sikap

### Penilaian Observasi

Penilaian observasi berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik sehari-hari, baik terkait dalam proses pembelajaran maupun secara umum. Pengamatan langsung dilakukan oleh guru. Berikut contoh instrumen penilaian sikap

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		BS	JJ	TJ	DS			
1	Anik Lestari	75	75	75	75	300	75	B
2								
3								
4								
5								
dst		...	...	...	...	...	...	...

#### Keterangan :

- BS : Bekerja Sama
- JJ : Jujur
- TJ : Tanggung Jawab
- DS : Disiplin

#### Catatan :

9. Aspek perilaku dinilai dengan kriteria:

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Cukup

25 = Kurang

10. Skor maksimal = jumlah sikap yang dinilai kali jumlah kriteria =  $100 \times 4 = 400$

11. Skor sikap = jumlah skor dibagi jumlah sikap yang dinilai =  $275 : 4 = 68,75$

12. Kode nilai / predikat :

75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)

50,01 – 75,00 = Baik (B)

25,01 – 50,00 = Cukup (C)

00,00 – 25,00 = Kurang (K)

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**

Mata Pelajaran : Kimia Farmasi

Kelas/Semester : XII/Ganjil

Materi : Uji Kualitatif

6. Apa yang dimaksud dengan kimia analisis!  
 7. Bagaimana cara pemeriksaan terhadap anion dan kation

**KISI-KISI DAN PEDOMAN PENSKORAN TES TERTULIS**

Mata Pelajaran : Kimia Farmasi

Materi : Uji Kualitatif

Jumlah Soal : 2

Bentuk Soal : Uraian

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Menganalisis anion dan kation berdasarkan uji kualitatif	Uji Kualitatif	Memahami dasar analisis kimia	L2/C3	6. Apa yang dimaksud dengan kimia analisis!	Kimia analisis adalah bagian dari ilmu kimia yang mempelajari cara-cara mengetahui dan menentukan komponen-komponen dari suatu sampel/ bahan yang dapat dilaksanakan baik secara konvensional ataupun secara instrumental. Kimia analisis kualitatif merupakan cara untuk menentukan unsur-unsur atau gugus penyusun suatu bahan. Kimia analisis kuantitatif merupakan cara menentukan kadar unsur yang menyusun suatu campuran	40
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami Analisis kualitatif ion anorganik (kation dan anion)</li> </ul>	L2/C3	7. Bagaimana cara pemeriksaan terhadap anion dan kation	Pemeriksaan Kation <input checked="" type="checkbox"/> <b>Penggolongan kation</b> Untuk keperluan sistematika analisis kualitatif kation dikelompokkan menjadi beberapa <i>golongan</i> , yaitu: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Golongan I</b> Kation golongan ini mengendap dalam asam klorida encer. Ion yang termasuk golongan ini adalah <math>Pb^{2+}</math>, <math>Hg^{+}</math>, dan <math>Ag^{+}</math>.</li> <li><b>Golongan II</b> Kation golongan ini tidak bereaksi dengan</li> </ul>	40

						<p>asam klorida encer, tetapi membentuk endapan dengan hidrogen sulfida dalam suasana asam.[1] Ion-ion dalam golongan ini antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Golongan IIA: endapan sulfida kation golongan ini tidak larut dalam larutan amonium polisulfida. Mereka adalah <math>Hg^{2+}</math>, <math>Cu^{2+}</math>, <math>Bi^{3+}</math>, dan <math>Cd^{2+}</math>.</li> <li>• Golongan IIB: endapan sulfida kation golongan ini larut dalam larutan amonium polisulfida. Mereka adalah: <math>As^{3+}</math>, <math>As^{5+}</math>, <math>Sb^{3+}</math>, <math>Sb^{5+}</math>, <math>Sn^{2+}</math>, dan <math>Sn^{3+}</math>.</li> <li>• Golongan III Kation golongan ini tidak bereaksi dengan asam klorida encer maupun hidrogen sulfida dalam suasana asam, tetapi mereka mengendap dalam amonium sulfida dalam suasana netral atau sedikit amoniakal. Kation-kation dalam golongan ini adalah: <math>Co^{2+}</math>, <math>Ni^{2+}</math>, <math>Fe^{2+}</math>, <math>Fe^{3+}</math>, <math>Cr^{3+}</math>, <math>Al^{3+}</math>, <math>Zn^{2+}</math>, dan <math>Mn^{2+}</math>.</li> <li>• Golongan IV Kation golongan ini tidak bereaksi dengan pereaksi golongan I, II, dan III. Mereka mengendap dengan amonium karbonat dengan keberadaan amonium klorida dalam suasana netral atau sedikit asam. Kation golongan ini adalah: <math>Ca^{2+}</math>, <math>Sr^{2+}</math>, dan <math>Ba^{2+}</math>.</li> <li>• Golongan V Biasa disebut golongan sisa yaitu kation-kation yang tidak bereaksi dengan pereaksi golongan-golongan sebelumnya. Mereka adalah:</li> </ul>	
--	--	--	--	--	--	--	--

						<p>Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Li<sup>+</sup>, H<sup>+</sup>, dan NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. [1]</p> <p>Pemeriksaan Anion Dalam analisis terhadap anion-anion belum ada suatu cara yang dilakukan untuk mendeteksi anionnya dengan lebih sistematis seperti analisis pada kation. Sampai saat ini belum dikemukakan suatu skema yang benar-benar memuaskan, sehingga memungkinkan penggolongan anion ke dalam golongan utama, dan pada pemeriksaan selanjutnya dapat menghasilkan anggota-anggota golongan yang tidak diragukan lagi.</p>	20
--	--	--	--	--	--	--	----

Nilai Akhir = Jumlah Skor

Lampiran 4 :Instrumen Penilaian Keterampilan

➤ **Penilaian Unjuk Kerja**

Contoh instrumen penilaian unjuk kerja dapat dilihat pada instrumen penilaian ujian keterampilan berbicara sebagai berikut :

**Instrumen Penilaian**

No	Aspek yang Dinilai	Sangat Baik (100)	Baik (75)	Kurang Baik (50)	Tidak Baik (25)
1	Kesesuaian respon dengan pertanyaan				
2	Keserasian pemilihan kata				
3	Kesesuaian penggunaan tata bahasa				
4	Pelafalan				

Kriteria penilaian (skor)

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

Cara mencari nilai (N) = Jumlah skor yang diperoleh siswa dibagi jumlah skor maksimal dikali skor ideal (100)

**Instrumen Penilaian Diskusi**

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1	Penguasaan materi diskusi				
2	Kemampuan menjawab pertanyaan				
3	Kemampuan mengolah kata				
4	Kemampuan menyelesaikan masalah				

Keterangan :

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

➤ **Penilaian Portofolio**

Kumpulan semua tugas yang sudah dikerjakan peserta didik, seperti catatan, PR, dll

**Instrumen Penilaian**

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1					
2					
3					
4					

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMK An-Nur Ampel Boyolali  
 Mata Pelajaran : Kimia Farmasi  
 Kompetensi Keahlian : Farmasi Klinis dan Komunitas  
 Kelas / Semester : XII / Ganjil  
 Tahun Pelajaran : 2021/2022  
 Materi Pokok : Uji Kuantitatif  
 Pertemuan ke- : 11, 12, 13, 14, 15  
 Alokasi Waktu : 2 x (2 x 45 menit)

**P. Kompetensi Dasar**

- 3.14. Menganalisis uji kualitatif senyawa obat berdasarkan prinsip kerja kefarmasian
- 4.14. Melakukan pengujian kualitatif senyawa obat berdasarkan prinsip kerja kefarmasian

**Q. Tujuan Pembelajaran**

- 16. Mengkaji dari berbagai sumber tentang analisis kuantitatif
- 17. Mengajukan pertanyaan analisis kuantitatif
- 18. Menganalisis senyawa yang terjadi pada identifikasi analisis kuantitatif
- 19. Secara berkelompok mengolah, dan menganalisis yang berkaitan dengan pengujian bahan baku dengan menggunakan uji kuantitatif
- 20. Mendiskusikan dengan melakukan presentasi hasil pengolahan informasi.

**R. Materi Pembelajaran**

Terlampir

**S. Metode Pembelajaran**

Diskusi, Tanya jawab.

**T. Langkah Pembelajaran**

KEGIATAN	LANGKAH PEMBELAJARAN			
	TATAP MUKA		DALAM JARINGAN (PJJ)	
	Uraian	Alokasi waktu	Uraian	Alokasi waktu
PENDAHULUAN	10. Siswa memulai pembelajaran dengan berdoa. 11. Guru menyampaikan informasi persiapan pembelajaran. 12. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, dan rencana kegiatan belajar.	15 menit	10. Siswa memulai pembelajaran dengan berdoa. 11. Guru menyampaikan informasi persiapan pembelajaran. 12. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, dan rencana kegiatan belajar.	15 menit
INTI	<i>Fase I. Stimulation</i> Pesertadidik mengamati contoh-contoh permasalahan yang berkaitan dengan materi pembelajaran  <i>Fase II. Problem Statement</i> Peserta didik berdiskusi untuk menggali konsep uji kuantitatif  <i>Fase III. Data Collection</i> Peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang uji kuantitatif  <i>Fase IV. Data Processing</i> Peserta didik menganalisis dan mengerjakan soal di LKPD dan mengambil	60 menit	19. Guru menyampaikan materi tentang uji kuantitatif 20. Siswa mengakses materi yang dibagikan di <i>Google Classroom</i> masing-masing. 21. Siswa mengkonfirmasi bahwa sudah membaca materi dengan menjawab Pertanyaan pada <i>Google Classroom</i> . 22. Siswa bertanya mengenai materi tersebut melalui kolom komentar di aplikasi <i>Google Classroom</i> dan saling menanggapi. 23. Guru menjawab pertanyaan dari siswa melalui kolom	60 menit

	<p>kesimpulan.</p> <p><i>Fase V. Verification</i> Peserta didik bersama guru membandingkan kesimpulan sementara dari peserta didik dengan kebenaran konsep.</p> <p><i>Fase VI. Generalization</i> Memperbaiki kesimpulan dan menarik kesimpulan akhir.</p>		<p>komentar di aplikasi Google Classroom.</p> <p>24. Siswa mengerjakan soal yang diberikan.</p>	
PENUTUP	<p>10. Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar</p> <p>11. Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat</p> <p>12. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa</p>	15 menit	<p>10. Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar</p> <p>11. Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat</p> <p>12. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa</p>	15 menit

#### VI. Penilaian

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Sikap	Jurnal	Lembar Observasi (terlampir)
2	Pengetahuan	Ter Tertulis	Soal Uraian (terlampir)
3	Keterampilan	Jurnal	Lembar Observasi (terlampir)

Mengetahui  
Kepala Sekolah,

**Syamsudin Joko Suseno, S.T.**

Boyolali, Juni 2021

Guru Mata Pelajaran,

**Sri Martini, S.Pd.**

## Lampiran 1 : Materi Pembelajaran

### C. KIMIA ANALISIS KUANTITATIF

Analisa kuantitatif adalah bagian dari kimia analitik yang bertujuan untuk menetapkan jumlah masing-masing komponen yang ada dalam suatu zat atau campuran, yang dapat dinyatakan sebagai kadar (persentase) atau konsentrasi dalam larutan.

1. Metode-metode dalam analisis kuantitatif
  - a Metode klasik  
Didasarkan atas hubungan stoikiometrik dari reaksi-reaksi kimia, seperti pada metode gravimetri dan volumetri
  - b Metode instrumental  
Didasarkan pada pengukuran besaran fisik, misalnya absorbans suatu komponen yang setara dengan konsentrasi larutan komponen tersebut, dan ini merupakan metode non stoikiometrik. Sebagai contoh metode spektrofotometri, metode potensiometri, dsb.  
Cara pengukuran dalam analisis kuantitatif :
    - a Analisis lengkap  
Masing-masing komponen dalam sampel diidentifikasi kemudian kadarnya ditetapkan. Sebagai contoh analisis lengkap terhadap tablet aspirin meliputi penetapan kadar asam asetil salisilat, prosentase ketidakmurniannya, yaitu kadar asam salisilat dan mungkin asam asetatnya, serta jumlah bahan pengikatnya agar asam asetil salisilat tersebut dapat berbentuk tablet.
    - b Analisis elemental  
Bila suatu campuran senyawa murni ditetapkan kadar atau konsentrasi masing-masing elemen yang terdapat di dalamnya. Analisis ini dapat digunakan secara bersama-sama dengan penetapan massa molekulnya untuk melengkapi identitas suatu senyawa atau dapat digunakan untuk menunjukkan ciri khas suatu sampel yang berupa campuran. Sebagai contoh analisis pada minyak bumi mengenai kadar belerang, oksigen, fosfor yang dapat memberi ciri khas minyak bumi tersebut.
    - c Analisis sebagian  
Menetapkan kadar dari satu atau lebih zat pengotor yang disebabkan ketidakmurnian. Contoh : ketidakmurnian dalam tablet aspirin ialah asam salisilat, yang terbentuk pada hidrolisis asam asetil salisilat.
2. Langkah-langkah dalam analisis kuantitatif
  - a Pengambilan contoh (sampling)
  - b Mengubah contoh bahan (sampel) tersebut ke dalam bentuk yang cocok untuk dilakukan pengukuran, jika sampel padat perlu dilarutkan.
  - c Melakukan pengukuran sesuai metode yang dipilih, misalnya metode gravimetri, volumetri, dan instrumental.
  - d Melakukan perhitungan-perhitungan atas hasil-hasil pengukuran yang kemudian menafsirkannya.
3. Kesalahan-kesalahan dalam analisis kuantitatif
  - a Kesalahan tetap atau sistematis, yaitu kesalahan yang seharusnya dihindari atau dikoreksi. Jenis kesalahan ini adalah :
    - Kesalahan alat
    - Kesalahan personal/ perorangan
    - Kesalahan metode
  - b Kesalahan yang tidak menentukan, sering disebut kesalahan kebetulan, yang terjadi pada setiap pengukuran yaitu ketidaktetapan hasil-hasil pengukuran dengan adanya sedikit perbedaan antara pengukuran pertama dan berikutnya.
4. Tujuan praktikum kimia analisis
  - a Melatih siswa agar trampil melakukan analisis kuantitatif yang memerlukan ketekunan dan ketelitian yang tinggi.
  - b Untuk menunjang serta memperdalam materi teoritis dengan menghayati sendiri proses-proses analisis kuantitatif yang dilakukannya.
  - c Mengembangkan aktivitas dan kreativitas ini siswa agar tidak canggung dalam praktikum.

### ANALISIS GRAVIMETRI

Merupakan salah satu metode dalam analisis kuantitatif yang menetapkan kadar zat yang dilakukan dengan pengukuran berat (melalui penimbangan). Hasil reaksi dapat berupa sisa bahan, suatu gas atau suatu endapan.

➤ Cara dalam analisis gravimetri :

1. Cara evolusi

Bahan dipanaskan atau direaksikan dengan pereaksi hingga timbul gas. Jumlah gas ini dapat ditetapkan secara langsung dan tak langsung.

2. Cara pengendapan

Bahan direaksikan dengan pereaksi sehingga timbul endapan.

➤ Syarat-syarat endapan gravimetri

1. Sempurna
2. Murni
3. Susunannya tertentu dan pasti

➤ Langkah-langkah dalam analisis gravimetri

1. Melarutkan analat
2. Membentuk endapan
3. Menyaring endapan
4. Mencuci endapan
5. Mengeringkan, memijarkan dan menimbang endapan

➤ Contoh penetapan secara gravimetri

1. Penetapan air kristal dalam kristal barium klorida
2. Penetapan klorida sebagai perak klorida
3. Penetapan sulfat dalam tembaga sulfat
4. Penetapan besi dalam besi oksida
5. Penetapan aluminium dalam aluminium oksida
6. Penetapan kalsium dalam kalsium oksalat

## ANALISIS VOLUMETRI

Analisis volumetri atau nitrimetri adalah suatu cara analisis kuantitatif yang didasarkan atas reaksi kimia.

Proses penetapan konsentrasi suatu larutan menggunakan larutan standar disebut standarisasi.

Titik ekuivalen adalah titik dimana terjadi perubahan warna indikator pada penambahan titran.

Titik akhir titrasi titik dimana warna yang ditimbulkan oleh indikator bersifat tetap.

➤ Reaksi-reaksi yang mendasari analisis volumetri

1. Reaksi asam-basa (netralisasi)

Sebagai titran biasanya digunakan asam kuat atau basa kuat seperti larutan HCl atau larutan NaOH.

2. Reaksi reduksi oksidasi (redoks)

Penetapan ini dengan cara menaikkan bilangan oksidasi lalu dioksidasi dengan  $\text{KMnO}_4$  dalam suasana asam menggunakan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  encer

3. Reaksi pengendapan

Penetapan ini menggunakan ion-ion halogenida.

4. Reaksi pembentukan kompleks

➤ Syarat-syarat reaksi volumetri

1. Reaksi harus merupakan reaksi yang pasti, tidak ada reaksi samping
2. Reaksi harus berlangsung sempurna pada titik ekuivalen yang berarti harga tetapan kesetimbangan sangat besar.
3. Terdapat zat penunjuk yang dapat menetapkan kapan dicapai titik ekuivalen sehingga harus ada indikator yang cocok.
4. Reaksi yang berlangsung cepat, sehingga titrasi telah selesai dalam beberapa menit.

## Lampiran 2 : Instrumen Penilaian Sikap

### Penilaian Observasi

Penilaian observasi berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik sehari-hari, baik terkait dalam proses pembelajaran maupun secara umum. Pengamatan langsung dilakukan oleh guru. Berikut contoh instrumen penilaian sikap

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		BS	JJ	TJ	DS			
1	Anik Lestari	75	75	75	75	300	75	B
2								
3								
4								
5								
dst		...	...	...	...	...	...	...

#### Keterangan :

- BS : Bekerja Sama
- JJ : Jujur
- TJ : Tanggung Jawab
- DS : Disiplin

#### Catatan :

13. Aspek perilaku dinilai dengan kriteria:

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Cukup

25 = Kurang

14. Skor maksimal = jumlah sikap yang dinilai kali jumlah kriteria =  $100 \times 4 = 400$

15. Skor sikap = jumlah skor dibagi jumlah sikap yang dinilai =  $275 : 4 = 68,75$

16. Kode nilai / predikat :

75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)

50,01 – 75,00 = Baik (B)

25,01 – 50,00 = Cukup (C)

00,00 – 25,00 = Kurang (K)

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**

Mata Pelajaran : Kimia Farmasi

Kelas/Semester : XII/Ganjil

Materi : Uji Kuantitatif

1. Apa yang dimaksud dengan analisis kuantitatif?
2. Bagaimana langkah-langkah dalam analisis kuantitatif?

**KISI-KISI DAN PEDOMAN PENSKORAN TES TERTULIS**

Mata Pelajaran : Kimia Farmasi

Materi : Uji Kuantitatif

Jumlah Soal : 2

Bentuk Soal : Uraian

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Menganalisis anion dan kation berdasarkan uji kualitatif	Uji Kuantitatif	Memahami analisis kuantitatif	L2/C3	8. Apa yang dimaksud dengan analisis kuantitatif?	Analisa kuantitatif adalah bagian dari kimia analitik yang bertujuan untuk menetapkan jumlah masing-masing komponen yang ada dalam suatu zat atau campuran, yang dapat dinyatakan sebagai kadar (persentase) atau konsentrasi dalam larutan	50
			Mengidentifikasi analisis kuantitatif	L2/C3	9. Bagaimana langkah-langkah dalam analisis kuantitatif?	Langkah-langkah dalam analisis kuantitatif <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengambilan contoh (sampling)</li> <li>• Mengubah contoh bahan (sampel) tersebut ke dalam bentuk yang cocok untuk dilakukan pengukuran, jika sampel padat perlu dilarutkan.</li> <li>• Melakukan pengukuran sesuai metode yang dipilih, misalnya metode gravimetri, volumetri, dan instrumental.</li> <li>• Melakukan perhitungan-perhitungan atas hasil-hasil pengukuran yang kemudian menafsirkannya</li> </ul>	50

Nilai Akhir = Jumlah Skor

Lampiran 4 :Instrumen Penilaian Keterampilan

➤ **Penilaian Unjuk Kerja**

Contoh instrumen penilaian unjuk kerja dapat dilihat pada instrumen penilaian ujian keterampilan berbicara sebagai berikut :

**Instrumen Penilaian**

No	Aspek yang Dinilai	Sangat Baik (100)	Baik (75)	Kurang Baik (50)	Tidak Baik (25)
1	Kesesuaian respon dengan pertanyaan				
2	Keserasian pemilihan kata				
3	Kesesuaian penggunaan tata bahasa				
4	Pelafalan				

Kriteria penilaian (skor)

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

Cara mencari nilai (N) = Jumlah skor yang diperoleh siswa dibagi jumlah skor maksimal dikali skor ideal (100)

**Instrumen Penilaian Diskusi**

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1	Penguasaan materi diskusi				
2	Kemampuan menjawab pertanyaan				
3	Kemampuan mengolah kata				
4	Kemampuan menyelesaikan masalah				

Keterangan :

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

➤ **Penilaian Portofolio**

Kumpulan semua tugas yang sudah dikerjakan peserta didik, seperti catatan, PR, dll

**Instrumen Penilaian**

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1					
2					
3					
4					

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMK An-Nur Ampel Boyolali  
 Mata Pelajaran : Kimia Farmasi  
 Kompetensi Keahlian : Farmasi Klinis dan Komunitas  
 Kelas / Semester : XII / Ganjil  
 Tahun Pelajaran : 2021/2022  
 Materi Pokok : Larutan Standar  
 Pertemuan ke- : 16, 17, 18  
 Alokasi Waktu : 2 x (2 x 45 menit)

### U. Kompetensi Dasar

- 3.15. Mengevaluasi standar baku pembanding, larutan baku dan larutan pereaksi
- 4.15. Membuat standar baku pembanding, larutan baku dan larutan pereaksi

### V. Tujuan Pembelajaran

- 21. Menyimak materi penjelasan tentang definisi dan fungsi larutan baku
- 22. Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan definisi dan fungsi larutan baku
- 23. Membaca literatur lain dan mengumpulkan artikel yang berkaitan dengan larutan baku
- 24. Menyimpulkan hasil analisis yang berkaitan dengan larutan baku
- 25. Mendiskusikan dengan melakukan presentasi hasil pengolahan informasi

### W. Materi Pembelajaran

Terlampir

### X. Metode Pembelajaran

Diskusi, Tanya jawab.

### Y. Langkah Pembelajaran

KEGIATAN	LANGKAH PEMBELAJARAN			
	TATAP MUKA		DALAM JARINGAN (PJJ)	
	Uraian	Alokasi waktu	Uraian	Alokasi waktu
PENDAHULUAN	13. Siswa memulai pembelajaran dengan berdoa. 14. Guru menyampaikan informasi persiapan pembelajaran. 15. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, dan rencana kegiatan belajar.	15 menit	13. Siswa memulai pembelajaran dengan berdoa. 14. Guru menyampaikan informasi persiapan pembelajaran. 15. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, dan rencana kegiatan belajar.	15 menit
INTI	<i>Fase I. Stimulation</i> Pesertadidik mengamati contoh-contoh permasalahan yang berkaitan dengan materi pembelajaran  <i>Fase II. Problem Statement</i> Peserta didik berdiskusi untuk menggali konsep larutan standar  <i>Fase III. Data Collection</i> Peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang larutan standar  <i>Fase IV. Data Processing</i> Peserta didik menganalisis dan mengerjakan soal di LKPD dan mengambil kesimpulan.	60 menit	25. Guru menyampaikan materi tentang larutan standar 26. Siswa mengakses materi yang dibagikan di <i>Google Classroom</i> masing-masing. 27. Siswa mengkonfirmasi bahwa sudah membaca materi dengan menjawab Pertanyaan pada <i>Google Classroom</i> . 28. Siswa bertanya mengenai materi tersebut melalui kolom komentar di aplikasi <i>Google Classroom</i> dan saling menanggapi. 29. Guru menjawab pertanyaan dari siswa melalui kolom komentar di aplikasi	60 menit

	<p><i>Fase V. Verification</i> Peserta didik bersama guru membandingkan kesimpulan sementara dari peserta didik dengan kebenaran konsep.</p> <p><i>Fase VI. Generalization</i> Memperbaiki kesimpulan dan menarik kesimpulan akhir.</p>		<p>Google Classroom.</p> <p>30. Siswa mengerjakan soal yang diberikan.</p>	
PENUTUP	<p>13. Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar</p> <p>14. Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat</p> <p>15. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa</p>	15 menit	<p>13. Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar</p> <p>14. Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat</p> <p>15. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa</p>	15 menit

#### VI. Penilaian

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Sikap	Jurnal	Lembar Observasi (terlampir)
2	Pengetahuan	Ter Tertulis	Soal Uraian (terlampir)
3	Keterampilan	Jurnal	Lembar Observasi (terlampir)

Mengetahui  
Kepala Sekolah,

**Syamsudin Joko Suseno, S.T.**

Boyolali, Juni 2021

Guru Mata Pelajaran,

**Sri Martini, S.Pd.**

## LARUTAN STANDAR

Dalam kimia analitik, suatu larutan standar atau larutan baku adalah suatu larutan yang mengandung konsentrasi yang diketahui secara tepat dari unsur atau zat. Larutan standar biasanya berfungsi sebagai titran sehingga ditempatkan buret, yang sekaligus berfungsi sebagai alat ukur volume larutan baku. Larutan yang akan ditentukan konsentrasinya atau kadarnya, diukur volumenya dengan menggunakan pipet volumetri dan ditempatkan di erlenmeyer larutan standar yang digunakan untuk menentukan konsentrasi zat lain, seperti larutan dalam titrasi.

Konsentrasi larutan standar biasanya dinyatakan dalam satuan mol per liter ( $\text{mol} / \text{L}$ , sering disingkat M untuk molaritas), mol per desimeter kubik ( $\text{mol}/\text{dm}^3$ ) atau kilomol per meter kubik ( $\text{kmol}/\text{m}^3$ ). Suatu standar sederhana diperoleh melalui pelarutan unsur tunggal atau suatu zat dalam pelarut yang mampu yang mana akan bereaksi dengannya.

### larutan baku primer

Larutan baku primer merupakan larutan yang mengandung zat padat murni yang konsentrasi larutannya diketahui secara tepat melalui metode gravimetri (perhitungan massa), dapat digunakan untuk menetapkan konsentrasi larutan lain yang belum diketahui. Nilai konsentrasi dihitung melalui perumusan sederhana, setelah dilakukan penimbangan teliti dari zat pereaksi tersebut dan dilarutkan dalam volume tertentu. Contoh larutan baku primer diantaranya larutan kalium dikromat ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ), natrium klorida ( $\text{NaCl}$ ), asam oksalat, dan asam benzoat.

Syarat-syarat larutan baku primer:

- Zat harus mudah diperoleh, dimurnikan, dikeringkan (jika mungkin pada suhu  $110\text{-}120\text{ }^\circ\text{C}$ ) dan disimpan dalam keadaan murni. (Syarat ini biasanya tak dapat dipenuhi oleh zat-zat terhidrasi karena sukar untuk menghilangkan air-permukaan dengan lengkap tanpa menimbulkan penguraian parsial.)
- Zat harus tidak berubah berat dalam penimbangan di udara; kondisi ini menunjukkan bahwa zat tak boleh higroskopis, tak pula dioksidasi oleh udara atau dipengaruhi karbon dioksida.
- Zat tersebut dapat diuji kadar pengotornya dengan uji- uji kualitatif dan kepekaan tertentu.
- Zat tersebut sedapat mungkin mempunyai massa relatif dan massa ekuivalen yang besar.
- Zat tersebut harus mudah larut dalam pelarut yang dipilih.
- Reaksi yang berlangsung dengan pereaksi harus bersifat stoikiometrik dan langsung.

### Larutan baku sekunder

Larutan baku sekunder merupakan larutan yang mengandung suatu zat yang konsentrasinya tidak dapat diketahui dengan tepat karena berasal dari zat yang tidak pernah murni. Konsentrasi larutan ini ditentukan dengan pembakuan menggunakan larutan baku primer, biasanya melalui metode titrimetri. Contoh larutan baku sekunder diantaranya larutan perak nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ), kalium permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ), besi(II) sulfat ( $\text{FeSO}_4$ ) dan natrium hidroksida ( $\text{NaOH}$ ).<sup>[2]</sup>

Syarat-syarat larutan baku sekunder:

- Derajat kemurnian lebih rendah daripada larutan baku primer
- Mempunyai berat ekuivalen yang tinggi untuk memperkecil kesalahan penimbangan
- Larutannya relatif stabil dalam penyimpanan.

### *Penggunaan*

#### Titrasi

Suatu larutan asam dapat distandarisasi oleh titrasi terhadap larutan basa dengan konsentrasi yang diketahui. Setelah ini dihitung, ia pada gilirannya dapat digunakan sebagai larutan standar untuk mencari konsentrasi larutan basa.

Larutan standar juga sering digunakan untuk menentukan konsentrasi suatu spesi analit. Dengan membandingkan absorbansi dari larutan sampel pada panjang gelombang tertentu dengan serangkaian larutan standar pada konsentrasi diketahui yang berbeda dari spesi analit, konsentrasi larutan sampel dapat dilihat melalui Hukum Beer. Setiap bentuk spektroskopi dapat digunakan dengan cara ini selama spesi analit memiliki absorbansi cukup besar dalam spektrum. Larutan standar adalah panduan referensi untuk menemukan molaritas spesi yang tidak diketahui.

Metode titrasi dapat digunakan untuk memperoleh konsentrasi larutan standar. Hal ini melibatkan menggunakan peralatan seperti buret.

## MEMBUAT LARUTAN STANDAR

### **Larutann Standar Primer Dan Sekunder**

Dalam suatu titrasi untuk menentukan kemolaran suatu larutan dengan menggunakan larutan lain yang sudah diketahui kemolarannya. Larutan peniter itu kita sebut larutan standar. Ketetapan dari konsentrasi larutan yang dititer salah satunya bergantung pada kepastian kemolaran dari larutan peniter.

Cara penyediaan larutan setandar

Biasanya larutan standar yang digunakan adalah NaOH, dalam membuat larutan NaOH maka kita harus menimbng kristalnya dan melarutkan dalam air.karena Kristal NaOH bersifat higroskopis dan mudah mengikat karbon dioksida dalam udara dalam penimbangan juga akan mempengaruhi dalam ketelitiannya.

Untuk memperoleh konsentrasi larutan dengan akurasi tinggi adalah

- Tersedia dalm kemurnian tinggi
- Tidak higroskopis dan tidak bereaksi dengan sesuatu diudara
- Mempunyai massa molekul relative (Mr) yang relative besar, sehingga lebih teliti dengan penimbangan
- Larutan dalam pelarut yang diinginkan, misalnya dalam air
- Bersifat stabil tidak mudah terurai atau berubah menjadi zat lain
- Sebaiknya relative murah, tidak beracun dan aman bagi lingkungan

Dalam titrasi asam – basa digunakan larutan standar kalium hidrogenftalat (KHP) senyawa ini adalah suatu asam yang bervalensi satu. Larutan standar dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu larutan standar primer dan sekunder

Larutan standar primer : larutan standar yang dibuat dengan ketelitian tinggi

Larutan standar sekunder : yaitu larutan yang kemolarannya ditetapkan dengan larutan standar primer

### **Larutan-larutan Standar**

Dinatrium dihidrogenetilenadiaminatetraasetat dari kualitas reagnesia analisis, tersedia secara komersial, tetapi ini mungkin mengandungf runutan air (kelembapan). Setelah mengeringkan bahan Analar (Analytical reagent) itu pada 80°C, komposisinya akan tepat sekali cocok dengan rumus  $\text{Na}_2\text{H}_2\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_8\text{N}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (bobot molekul 372,24), tetapi ia tak boleh dipakai sebagai standar primer, Jika perlu, bahan komersial itu dapat dimurnikan dengan membuat suatu larutan jenuh kompada temperatur kamar : ini memerlukan kira-kira 20 g garam itu per cm<sup>3</sup> air. Tambahkan etanol dengan perlahan -lahan samapi muncul suatu endapan permanen;saring. Encerkan filtrat dengan etanol yang sama volumenya, saring endapan yang dihasilkan melalui corong dari kaca masir, cuci dengan aseton, lalu dengan dietil eter. Keringkan di udara pada temperatur kamar semalaman, lalu keringkan dalam oven 80°C selama paling sedikit 24 jam.

Larutan-larutan EDTA dengan konsentrasi-konsentrasi berikut adalah sesuai untuk kebanyakan pekerjaan-pekerjaan eksperimen : 0,1M, 0,05M, dan 0,01M dan masing-masing mengandung 37,224 g, 18,612g dan 3,7224 g dari hidratnya per dm<sup>3</sup> larutan. Seperti telah ditunjukkan, garam Analar kering itu tak dapat dianggapsebagai standar primer, dan larutannya harus distandarkan; ini dapat dilakukan dengan mentitrasi larutan zink klorida atau zink sulfat yang telah dijadikan hampir netral, dan dibuat dari butiran zink pro analisis dengan bobot yang diketahui; larutan magnesium klorida (atau sulfat) yang telah dijadikan hampir netral, yang dibuat dari magnesium murni dengan bobot yang diketahui; atau suatu larutan Mangan klorida yang dibuat dari managn yang spektroskopis murni.

Air yang digunakan untuk membuat atau mengencerkan larutan EDTA terutama larutan-larutan encer, tak boleh mengandung runutan ion-ion polivalen. Air suling biasa digunakan dalam laboratorium, mungkin memerlukan penyulingan dalam alat yang seluruhnya dari kaca Pyrex, atau lebih baik lagi, dialirkan melalui sebuah kolom resin penukar kation dalam bentuk natriumnya-prosedur yang terakhir ini akan menghilangkan semua runutan logam berat. Air yang telah dideionisasi juga memuaskan;air ini harus dibuat dari air suling , karena air kran kadang-kadang mengandung zat pengotor yangf bukan ion, yang tak dapat dihilangkan oleh penukar ion. Larutan ini harus disimpan dsalam bejana Pyrex (atau kaca borosilikat yang serupa), yang telah dikenakan uapa air dengan seksama. Untuk penyimpanan yang lama dalam bejana borosilikat, bejana ini harus dididihkan dengan larutan EDTA 2 persen yang sanagt basa, selama beberapa jam, lalu dibilas berulang-ulang dengan air yang telah dideionisasi. Botol politena adaalh yang paling memuaskan dan harus selalu digunakan untuk menyimpan larutan-larutan EDTA yang sangat encer (misalnya, 0,001M). bejana dari kaca biasa (kaca soda) tak boleh digunakan; dengan berlalunya waktu, wadah-wadah dari kaca-kaca yang lunak demikian akan memberi kation-kation (termasuk kalsium dan magnesium) dan anion-anion dalam jumlah-jumlah yang berarti kepada larutan EDTA.

Air yang dimurnikan atau disiapkan seperti diuraikan diatas harus dipakai untuk pembuatan *semua* larutan yang diperlukan untuk titrasi EDTA atau yang serupa.

### **Larutan Baku Primer**

*“Larutan baku adalah larutan yang konsentrasinya sudah diketahui dengan pasti”*

Larutan baku dapat dibuat dengan cara penimbangan zatnya lalu dilarutkan dalam sejumlah pelarut (air). Larutan baku ini sangat bergantung pada jenis zat yang ditimbang/dibuat.

Larutan yang dibuat dari zat yang memenuhi syarat-syarat tertentu disebut larutan baku primer. Syarat agar suatu zat menjadi larutan baku primer adalah:

1. Mudah diperoleh, dimurnikan, dikeringkan (jika mungkin pada suhu 110-120°C) dan disimpan dalam keadaan murni.
2. Tidak bersifat higroskopis dan tidak berubah berat dalam penimbangan di udara.
3. Zat tersebut dapat diuji kadar pengotornya dengan uji kualitatif dan kepekaan tertentu.
4. Sedapat mungkin mempunyai massa relatif dan massa ekuivalen yang besar, sehingga kesalahan karena penimbangan dapat diabaikan.
5. Zat tersebut harus mudah larut dalam pelarut yang dipilih
6. Reaksi yang berlangsung dengan pereaksi tersebut harus bersifat stoikiometrik dan langsung. Kesalahan titrasi harus dapat diabaikan atau dapat ditentukan secara tepat dan mudah.

Larutan baku primer biasanya dibuat hanya sedikit, penimbangan yang dilakukan pun harus teliti, dan dilarutkan dengan volume yang akurat. Pembuatan larutan baku primer ini biasanya dilakukan dalam labu ukur yang volumenya tertentu. Zat yang dapat dibuat sebagai larutan baku primer adalah asam oksalat, Boraks, asam benzoat ( $C_6H_5COOH$ ),  $K_2Cr_2O_7$ ,  $As_2O_3$ ,  $NaCl$ .

Konsentrasi larutan baku yang digunakan dapat berupa molaritas (jumlah mol zat terlarut dalam satu liter larutan) dan normalitas (jumlah ekuivalen zat terlarut dalam satu liter larutan). Satuan molaritas merupakan satuan dasar yang digunakan secara internasional, sedangkan satuan normalitas biasa juga dilakukan dalam analisis karena dapat memudahkan perhitungan.

#### **Membuat Larutan Baku Primer**

- Tentukan dahulu berapa banyak larutan yang akan dibuat, zat apa yang akan dibuat menjadi larutan baku primer, dan berapa besar konsentrasinya. Misalnya 100 cm<sup>3</sup> larutan asam oksalat 0,1 M.
- Setelah itu hitung berapa massa yang harus ditimbang dan siapkan peralatan sesuai yang diperlukan (gelas kimia kecil atau botol timbang, corong pendek, batang pengaduk, botol semprot, labu ukur sesuai dengan volume yang akan dibuat). Keadaan alat harus bersih dan siap untuk segera dipakai.
- Timbang zat sesuai dengan perhitungan dan timbang dengan teliti (sampai 4 desimal) dalam gelas kimia kecil atau botol timbang, lalu catat hasil penimbangan tersebut dengan baik untuk menentukan konsentrasi secara akurat.
- Siapkan wadah (labu ukur) untuk melarutkan dan pada ujung (mulut labu ukur) diletakkan corong pendek.
- Larutkan zat dengan sedikit air dan aduk sampai sebanyak mungkin zat padat tersebut larut, jika sudah tidak dapat larut lagi tuangkan larutan ini ke dalam labu ukur yang sudah siap (di atas) dan lanjutkan pelarutan sampai semua zat padat terlarut.
- Setelah semua zat padat terlarut bilas gelas kimia kecil atau botol timbang tersebut dan air dan air bilasannya dimasukkan dalam labu ukur. Setelah itu lakukan pembilasan dengan cara gelas kimia kecil atau botol timbang dan batang pengaduk dipegang dengan tangan kiri dan letakkan di atas corong pendek yang di bawahnya terdapat labu ukur, lalu semprotkan air dari botol semprot pada gelas kimia tersebut. Hati-hati penyemprotan air ini jangan sampai airnya terpercik ke luar. Lakukan ini minimal 3 kali, lalu letakkan gelas kimia kecil dan semprot batang pengaduknya lalu angkat batang pengaduk dan simpan. Bilas juga corongnya 3 kali baru corong diangkat perlahan-lahan sambil tangkainya dibilas.
- Isikan air sampai mendekati tanda batas lalu keringkan bagian dalam di atas larutan dengan kertas isap (hati-hati jangan sampai kertas isap masuk dalam larutan).
- Tanda bataskan labu dengan cara meneteskan air dari pipet tetes yang bagian luarnya kering ke atas larutan. Tutup labu dan aduk-aduk campuran dengan cara pegang tutup labu dengan jari tangan dan ujung labu yang lain diletakkan pada tangan. Gerak-gerakkan tangan turun naik sebanyak 10 kali maka larutan baku primer siap untuk digunakan.
- Lakukan juga pembuatan larutan baku primer untuk larutan boraks. Setelah ditimbang, boraks ini ditambahkan air lalu dipanaskan dengan sedikit air sampai boraks larut, lalu tambahkan lagi sedikit air dan biarkan mendingin baru dilarutkan seperti di atas.

#### **Larutan Baku Sekunder (Kimia Analisis Dasar)**

Proses analisis untuk menentukan jumlah yang tidak diketahui dari suatu zat, dengan mengukur volume larutan pereaksi yang diperlukan untuk reaksi sempurna disebut *analisis volumetri*. Analisis ini juga menyangkut pengukuran volume gas.

Proses mengukur volume larutan yang terdapat dalam buret yang ditambahkan ke dalam larutan lain yang diketahui volumenya sampai terjadi reaksi sempurna disebut *titrasi*. Larutan yang diketahui konsentrasinya disebut *larutan standard*. Proses penentuan konsentrasi larutan standard disebut “menstandardkan” atau “membakukan”. Larutan standard adalah larutan yang diketahui konsentrasinya, yang akan digunakan pada analisis volumetrik. Ada cara dalam menstandardkan larutan yaitu:

1. Pembuatan langsung larutan dengan melarutkan suatu zat murni dengan berat tertentu, kemudian diencerkan sampai memperoleh volume tertentu secara tepat. Larutan ini disebut *larutan standard primer*, sedangkan zat yang digunakan disebut *standard primer*.
2. Larutan yang konsentrasinya tidak dapat diketahui dengan cara menimbang zat kemudian melarutkannya untuk memperoleh volume tertentu, tetapi dapat distandardkan dengan larutan standard primer, disebut *larutan standard sekunder*.

- **Larutan standard sekunder (larutan baku sekunder)**

Larutan standar sekunder adalah larutan yang konsentrasinya diperoleh dengan cara mentitrasi dengan larutan standar primer, biasanya melalui metode titrimetri. Contoh:  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ . Zat yang dapat digunakan untuk larutan baku sekunder, biasanya memiliki karakteristik seperti di bawah ini:

1. Tidak mudah diperoleh dalam bentuk murni ataupun dalam keadaan yang diketahui kemurniannya.
2. Zatnya tidak mudah dikeringkan, higroskopis, menyerap uap air, menyerap  $\text{CO}_2$  pada waktu penimbangan
3. Derajat kemurnian lebih rendah daripada larutan baku primer
4. Mempunyai BE yang tinggi untuk memperkecil kesalahan penimbangan
5. Larutannya relatif stabil dalam penyimpanan

Permanganometri adalah titrasi redoks yang menggunakan  $\text{KMnO}_4$  (oksidator kuat) sebagai titran. Dalam permanganometri tidak diperlukan indikator, karena titran bertindak sebagai indikator (auto indikator). Kalium permanganat bukan larutan baku primer, maka larutan  $\text{KMnO}_4$  harus distandarisasi, antara lain dengan arsen(III) oksida ( $\text{As}_2\text{O}_3$ ) dan Natrium oksalat ( $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ). Permanganometri dapat digunakan untuk penentuan kadar besi, kalsium dan hidrogen peroksida. Pada penentuan besi, pada bijih besi mula-mula dilarutkan dalam asam klorida, kemudian semua besi direduksi menjadi  $\text{Fe}^{2+}$ , baru dititrasi secara permanganometri. Sedangkan pada penetapan kalsium, mula-mula kalsium diendapkan sebagai kalsium oksalat kemudian endapan dilarutkan dan oksalatnya dititrasi dengan permanganat.

Titration dengan iodium ada dua macam yaitu iodimetri (secara langsung), dan iodometri (cara tidak langsung). Dalam iodimetri iodine digunakan sebagai oksidator, sedangkan dalam iodometri ion iodida digunakan sebagai reduktor. Baik dalam iodometri ataupun iodimetri penentuan titik akhir titrasi didasarkan adanya  $\text{I}_2$  yang bebas. Dalam iodometri digunakan larutan tiosulfat untuk mentitrasi iodium yang dibebaskan. Larutan natrium tiosulfat merupakan standar sekunder dan dapat distandarisasi dengan kalium dikromat atau kalium iodida.

Larutan standar yang digunakan dalam kebanyakan proses iodometri adalah natrium tiosulfat. Garam ini biasanya berbentuk sebagai pentahidrat  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . Larutan tidak boleh distandarisasi dengan penimbangan secara langsung, tetapi harus distandarisasi dengan standar primer, larutan natrium tiosulfat tidak stabil untuk waktu yang lama. Tembaga murni dapat digunakan sebagai standar primer untuk natrium tiosulfat (Day & Underwood, 2002).

## Lampiran 2 : Instrumen Penilaian Sikap

### Penilaian Observasi

Penilaian observasi berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik sehari-hari, baik terkait dalam proses pembelajaran maupun secara umum. Pengamatan langsung dilakukan oleh guru. Berikut contoh instrumen penilaian sikap

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		BS	JJ	TJ	DS			
1	Anik Lestari	75	75	75	75	300	75	B
2								
3								
4								
5								
dst		...	...	...	...	...	...	...

#### Keterangan :

- BS : Bekerja Sama
- JJ : Jujur
- TJ : Tanggung Jawab
- DS : Disiplin

#### Catatan :

17. Aspek perilaku dinilai dengan kriteria:

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Cukup

25 = Kurang

18. Skor maksimal = jumlah sikap yang dinilai kali jumlah kriteria =  $100 \times 4 = 400$

19. Skor sikap = jumlah skor dibagi jumlah sikap yang dinilai =  $275 : 4 = 68,75$

20. Kode nilai / predikat :

75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)

50,01 – 75,00 = Baik (B)

25,01 – 50,00 = Cukup (C)

00,00 – 25,00 = Kurang (K)

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**

Mata Pelajaran : Kimia Farmasi  
 Kelas/Semester : XII/Ganjil  
 Materi : Larutan Standar

3. Apa yang dimaksud dengan larutan baku primer dan berikan contohnya?
4. Apa syarat suatu zat disebut sebagai larutan standar baku primer?

**KISI-KISI DAN PEDOMAN PENSKORAN TES TERTULIS**

Mata Pelajaran : Kimia Farmasi  
 Materi : Larutan Standar  
 Jumlah Soal : 2  
 Bentuk Soal : Uraian

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Menganalisis anion dan kation berdasarkan uji kualitatif	Uji Kuanti tatif	Memahami definisi dan fungsi larutan baku	L2/C3	10. Apa yang dimaksud dengan larutan baku primer dan berikan contohnya?	Larutan baku primer merupakan <u>larutan</u> yang mengandung zat padat murni yang <u>konsentrasi</u> larutannya diketahui secara tepat melalui metode <u>gravimetri</u> (perhitungan massa), dapat digunakan untuk menetapkan konsentrasi larutan lain yang belum diketahui. Nilai konsentrasi dihitung melalui perumusan sederhana, setelah dilakukan penimbangan teliti dari zat <u>pereaksi</u> tersebut dan dilarutkan dalam volume tertentu. Contoh larutan baku primer diantaranya larutan <u>kalium dikromat</u> ( $K_2Cr_2O_7$ ), <u>natrium klorida</u> (NaCl), <u>asam oksalat</u> , dan <u>asam benzoat</u>	50
			Mengidentifikasi definisi dan fungsi standar baku pembanding	L2/C3	11. Apa syarat suatu zat disebut sebagai larutan standar baku primer?	Syarat agar suatu zat menjadi larutan baku primer adalah: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah diperoleh, dimurnikan, dikeringkan (jika mungkin pada suhu 110-120°C) dan disimpan dalam keadaan murni.</li> <li>• Tidak bersifat higroskopis dan tidak berubah berat dalam penimbangan di</li> </ul>	50

						udara. • Zat tersebut dapat diuji kadar pengotornya dengan uji kualitatif dan kepekaan tertentu. • Sedapat mungkin mempunyai massa relatif dan massa ekivalen yang besar, sehingga kesalahan karena penimbangan dapat diabaikan. • Zat tersebut harus mudah larut dalam pelarut yang dipilih • Reaksi yang berlangsung dengan pereaksi tersebut harus bersifat stoikiometrik dan langsung. kesalahan titrasi harus dapat diabaikan atau dapat ditentukan secara tepat dan mudah.	
--	--	--	--	--	--	--	--

Nilai Akhir = Jumlah Skor

Lampiran 4 :Instrumen Penilaian Keterampilan

➤ **Penilaian Unjuk Kerja**

Contoh instrumen penilaian unjuk kerja dapat dilihat pada instrumen penilaian ujian keterampilan berbicara sebagai berikut :

**Instrumen Penilaian**

No	Aspek yang Dinilai	Sangat Baik (100)	Baik (75)	Kurang Baik (50)	Tidak Baik (25)
1	Kesesuaian respon dengan pertanyaan				
2	Keserasian pemilihan kata				
3	Kesesuaian penggunaan tata bahasa				
4	Pelafalan				

Kriteria penilaian (skor)

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

Cara mencari nilai (N) = Jumlah skor yang diperoleh siswa dibagi jumlah skor maksimal dikali skor ideal (100)

**Instrumen Penilaian Diskusi**

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1	Penguasaan materi diskusi				
2	Kemampuan menjawab pertanyaan				
3	Kemampuan mengolah kata				
4	Kemampuan menyelesaikan masalah				

Keterangan :

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

➤ **Penilaian Portofolio**

Kumpulan semua tugas yang sudah dikerjakan peserta didik, seperti catatan, PR, dll

**Instrumen Penilaian**

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1					
2					
3					
4					

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMK An-Nur Ampel Boyolali  
 Mata Pelajaran : Kimia Farmasi  
 Kompetensi Keahlian : Farmasi Klinis dan Komunitas  
 Kelas / Semester : XII / Genap  
 Tahun Pelajaran : 2021/2022  
 Materi Pokok : Asidi Alkalimetri  
 Pertemuan ke- : 1, 2, 3, 4  
 Alokasi Waktu : 2 x (2 x 45 menit)

### Z. Kompetensi Dasar

- 3.16. Menganalisis penetapan kadar dengan metode asidi-alkalimetri  
 4.16. Melakukan penetapan kadar dengan metode asidi-alkalimetri

### AA. Tujuan Pembelajaran

26. Menyimak materi penjelasan tentang pengertian titrasi dan macam-macam titrasi  
 27. Mengajukan pertanyaan tentang pengertian dan macam-macam titrasi  
 28. Membaca literatur lain yang berkaitan dengan titrasi  
 29. Secara berkelompok mengolah, dan menganalisis yang berkaitan dengan pengujian bahan baku dengan menggunakan titrasi  
 30. Membuat slide show

### BB. Materi Pembelajaran

Terlampir

### CC. Metode Pembelajaran

Diskusi, Tanya jawab.

### DD. Langkah Pembelajaran

KEGIATAN	LANGKAH PEMBELAJARAN			
	TATAP MUKA		DALAM JARINGAN (PJJ)	
	Uraian	Alokasi waktu	Uraian	Alokasi waktu
PENDAHULUAN	16. Siswa memulai pembelajaran dengan berdoa. 17. Guru menyampaikan informasi persiapan pembelajaran. 18. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, dan rencana kegiatan belajar.	15 menit	16. Siswa memulai pembelajaran dengan berdoa. 17. Guru menyampaikan informasi persiapan pembelajaran. 18. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, dan rencana kegiatan belajar.	15 menit
INTI	<i>Fase I. Stimulation</i> Pesertadidik mengamati contoh-contoh permasalahan yang berkaitan dengan materi pembelajaran  <i>Fase II. Problem Statement</i> Peserta didik berdiskusi untuk menggali konsep asidi alkalimetri  <i>Fase III. Data Collection</i> Peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang asidi alkalimetri  <i>Fase IV. Data Processing</i> Peserta didik menganalisis dan mengerjakan soal di LKPD dan mengambil	60 menit	31. Guru menyampaikan materi tentang asidi alkalimetri 32. Siswa mengakses materi yang dibagikan di <i>Google Classroom</i> masing-masing. 33. Siswa mengkonfirmasi bahwa sudah membaca materi dengan menjawab Pertanyaan pada <i>Google Classroom</i> . 34. Siswa bertanya mengenai materi tersebut melalui kolom komentar di aplikasi <i>Google Classroom</i> dan saling menanggapi. 35. Guru menjawab pertanyaan dari siswa	60 menit

	<p>kesimpulan.</p> <p><i>Fase V. Verification</i> Peserta didik bersama guru membandingkan kesimpulan sementara dari peserta didik dengan kebenaran konsep.</p> <p><i>Fase VI. Generalization</i> Memperbaiki kesimpulan dan menarik kesimpulan akhir.</p>		<p>melalui kolom komentar di aplikasi Google Classroom.</p> <p>36. Siswa mengerjakan soal yang diberikan.</p>	
PENUTUP	<p>16. Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar</p> <p>17. Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat</p> <p>18. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa</p>	15 menit	<p>16. Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar</p> <p>17. Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat</p> <p>18. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa</p>	15 menit

## VI. Penilaian

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Sikap	Jurnal	Lembar Observasi (terlampir)
2	Pengetahuan	Ter Tertulis	Soal Uraian (terlampir)
3	Keterampilan	Jurnal	Lembar Observasi (terlampir)

Mengetahui  
Kepala Sekolah,

**Syamsudin Joko Suseno, S.T.**

Boyolali, Juni 2021

Guru Mata Pelajaran,

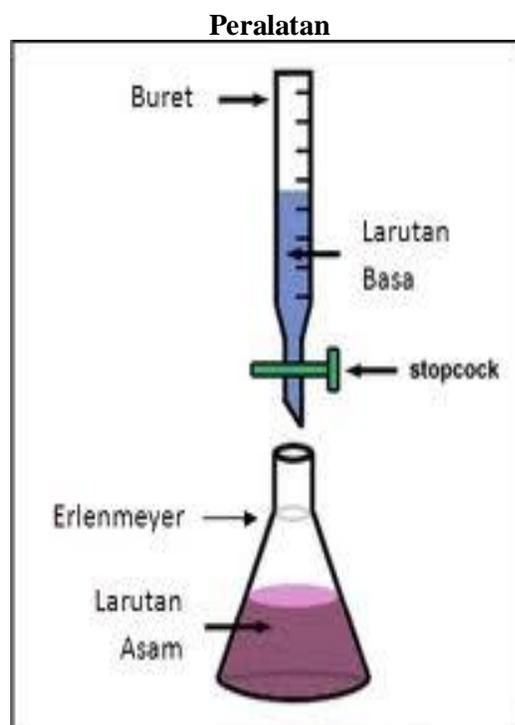
**Sri Martini, S.Pd.**

### Asidi-alkalimetri

**Asidi-alkalimetri** (lebih dikenal sebagai **Titration asam-basa**) adalah teknik analisis kimia berupa titrasi yang menyangkut asam dan basa atau sering disebut titrasi asam-basa. Reaksi dijalankan dengan titrasi, yaitu suatu larutan ditambahkan dari buret sedikit demi sedikit sampai jumlah zat-zat yang direaksikan tepat menjadi ekuivalen (telah tepat banyaknya untuk menghabiskan zat yang direaksikan) satu sama lain. Larutan yang ditambahkan dari buret disebut titran, sedangkan larutan yang ditambah titran disebut titrat (dalam hal ini titran dan titrat berupa asam dan basa atau sebaliknya). Pada saat ekuivalen, penambahan titran harus dihentikan, saat ini dinamakan titik akhir titrasi. Untuk mengetahui keadaan ekuivalen dalam proses asidi-alkalimetri ini, diperlukan suatu zat yang dinamakan indikator asam-basa. Indikator asam-basa adalah zat yang dapat berubah warna apabila pH lingkungannya berubah. Asidi-alkalimetri menyangkut reaksi antara asam kuat-basa kuat, asam kuat-basa lemah, asam lemah-basa kuat, asam kuat-garam dari asam lemah, dan basa kuat-garam dari basa lemah.

#### ➤ Alkalimetri dan Asidimetri

Alkalimetri dan asidimetri adalah jenis analisis volumetrik yang menjadi reaksi fundamental dalam suatu reaksi netralisasi. Alkalimetri merupakan analisis khusus menggunakan titrasi asam-basa untuk menentukan konsentrasi basa (alkalin). Asidimetri, terkadang dieja asidometri, adalah konsep serupa yang merupakan analisis khusus menggunakan titrasi asam-basa, tetapi untuk zat asam.



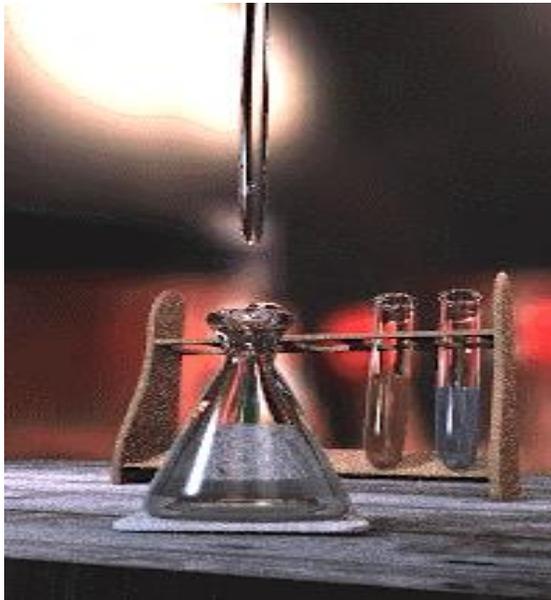
*Gambar peralatan untuk Titrasi*

Peralatan titrasi

Peralatan kunci yang digunakan dalam sebuah titrasi adalah:

- Buret
- Keramik putih – digunakan untuk melihat perubahan warna saat titrasi
- Pipet
- Indikator asam-basa (bergantung pada reaktan)
- Labu Erlenmeyer
- Pentiter atau titran (suatu larutan standar dengan konsentrasi yang telah diketahui, biasanya digunakan asam oksalat atau natrium karbonat)
- Analit atau titrat (larutan dengan konsentrasi yang belum diketahui)

### Metode



Pengaturan titrasi. Buret normalnya disokong dengan klem (tidak ditunjukkan). Warna merah muda kemungkinan disebabkan oleh penggunaan indikator fenolftalein.

#### ➤ **Pemilihan indikator**

Sebelum memulai titrasi indikator asam-basa yang sesuai harus ditentukan. Titik ekuivalen reaksi, keadaan di mana sejumlah ekuivalen reaktan telah bereaksi, akan memiliki pH yang bergantung pada kekuatan relatif asam dan basa yang digunakan. Nilai pH pada titik ekuivalen dapat diestimasi menggunakan aturan berikut:

- Asam kuat akan bereaksi dengan basa kuat membentuk larutan netral ( $\text{pH} = 7$ ).
- Asam kuat akan bereaksi dengan basa lemah membentuk larutan asam ( $\text{pH} < 7$ ).
- Asam lemah akan bereaksi dengan basa kuat membentuk larutan basa ( $\text{pH} > 7$ ).

Ketika suatu asam lemah bereaksi dengan basa lemah, larutan pada titik ekuivalen akan bersifat basa jika kebasaannya cukup kuat serta bersifat asam jika keasamannya cukup kuat. Jika keduanya sama kuat, maka pH ekuivalen akan netral. Tetapi, asam lemah tidak selalu dititrasi dengan basa lemah karena perubahan warna yang ditunjukkan oleh indikator terkadang sangat cepat, sehingga karenanya sangat sulit bagi pengamat untuk melihat perubahan warna tersebut.

Keadaan di mana indikator mengalami perubahan warna disebut sebagai titik akhir titrasi. Suatu indikator yang sesuai harus dipilih, lebih disukai indikator yang akan mengalami perubahan warna (titik akhir titrasi) yang terdekat dengan titik ekuivalen titrasi. Titrasi asam-basa dilakukan dengan indikator bromotimol biru, untuk titrasi asam kuat-asam lemah, indikator fenolftalein pada titrasi asam lemah - basa kuat, dan metil jingga untuk titrasi asam kuat - basa lemah. Jika basa berada di luar rentang pH indikator-indikator tersebut, misalnya basa dengan  $\text{pH} > 13.5$ , dan asam dengan  $\text{pH} > 5.5$ , dapat digunakan indikator Alizarin kuning. Sementara itu, jika asam di luar rentang pH, misalnya  $\text{pH} < 0.5$ , dan basa dengan  $\text{pH} < 8.5$ , indikator Timol biru dapat digunakan.

#### ➤ **Tahapan titrasi**

Pertama, buret harus dibilas dengan larutan standar, pipet larutan yang tidak diketahui konsentrasinya, dan dimasukkan ke dalam buret tersebut.

Kedua, larutan dengan konsentrasi yang belum diketahui dengan sejumlah volume tertentu harus diambil dengan pipet ukur dan ditempatkan ke dalam labu erlenmeyer, bersama dengan sejumlah kecil indikator yang telah dipilih.

Larutan yang telah diketahui konsentrasinya kemudian harus dikeluarkan dari buret, ke dalam labu erlenmeyer. Pada tahap ini perkiraan kasar jumlah larutan dibutuhkan untuk menetralkan larutan dengan konsentrasi yang belum diketahui. Larutan dibiarkan keluar dari buret sampai indikator berubah warna dan nilai pada buret harus dicatat. Nilai tersebut dicatat sebagai volume (kasar) titrasi dan harus dikeluarkan dari perhitungan apapun.

Setidaknya tiga kali titrasi (triplo) atau lebih harus dilakukan, agar lebih akurat, dengan mempertimbangkan kira-kira di mana titik akhir akan terjadi. Pembacaan awal dan akhir pada buret (sebelum memulai titrasi dan pada titik akhir, masing-masing) harus dicatat. Mengurangkan volume awal dari volume akhir akan menghasilkan jumlah titran digunakan untuk mencapai titik akhir. Titik akhir tercapai hanya ketika indikator berubah warna secara permanen.

**Galeri**

**Metode grafik**



Proses titrasi membuat larutan dengan komposisi mulai dari asam murni hingga basa murni. Mengidentifikasi pH yang terkait dengan setiap tahap dalam proses titrasi relatif sederhana untuk asam dan basa monoprotik. Kehadiran lebih dari satu asam atau basa gugus mempersulit perhitungan ini. Metode grafik,<sup>[3]</sup> seperti *equiligraph*,<sup>[4]</sup> telah lama digunakan untuk menjelaskan interaksi kesetimbangan ganda. Metode grafik larutan tersebut sederhana untuk diimplementasikan, namun mereka jarang digunakan

## Lampiran 2 : Instrumen Penilaian Sikap

### Penilaian Observasi

Penilaian observasi berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik sehari-hari, baik terkait dalam proses pembelajaran maupun secara umum. Pengamatan langsung dilakukan oleh guru. Berikut contoh instrumen penilaian sikap

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		BS	JJ	TJ	DS			
1	Anik Lestari	75	75	75	75	300	75	B
2								
3								
4								
5								
dst		...	...	...	...	...	...	...

#### Keterangan :

- BS : Bekerja Sama
- JJ : Jujur
- TJ : Tanggung Jawab
- DS : Disiplin

#### Catatan :

21. Aspek perilaku dinilai dengan kriteria:

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Cukup

25 = Kurang

22. Skor maksimal = jumlah sikap yang dinilai kali jumlah kriteria =  $100 \times 4 = 400$

23. Skor sikap = jumlah skor dibagi jumlah sikap yang dinilai =  $275 : 4 = 68,75$

24. Kode nilai / predikat :

75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)

50,01 – 75,00 = Baik (B)

25,01 – 50,00 = Cukup (C)

00,00 – 25,00 = Kurang (K)

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**

Mata Pelajaran : Kimia Farmasi  
 Kelas/Semester : XII/Genap  
 Materi : Asidi Alkalimetri

5. Jelaskan apa yang dimaksud dengan asidi alkalimetri!
6. Sebutkan apa saja yang dibutuhkan untuk titrasi !

**KISI-KISI DAN PEDOMAN PENSKORAN TES TERTULIS**

Mata Pelajaran : Kimia Farmasi  
 Materi : Asidi Alkalimetri  
 Jumlah Soal : 2  
 Bentuk Soal : Uraian

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Menganalisis penetapan kadar dengan metode asidi-alkalimetri	Asidi Alkali metri	Memahami titrasi asidi alkalimetri	L2/C3	12.Jelaskan apa yang dimaksud dengan asidi alkalimetri!	<b>Asidi-alkalimetri</b> (lebih dikenal sebagai <b>Titrasi asam-basa</b> ) adalah teknik analisis kimia berupa titrasi yang menyangkut asam dan basa atau sering disebut titrasi asam-basa. Reaksi dijalankan dengan titrasi, yaitu suatu larutan ditambahkan dari buret sedikit demi sedikit sampai jumlah zat-zat yang direaksikan tepat menjadi ekivalen (telah tepat banyaknya untuk menghabiskan zat yang direaksikan) satu sama lain. Larutan yang ditambahkan dari buret disebut titran, sedangkan larutan yang ditambah titran disebut titrat (dalam hal ini titran dan titrat berupa asam dan basa atau sebaliknya). Pada saat ekivalen, penambahan titran harus dihentikan, saat ini dinamakan titik akhir titrasi. Untuk mengetahui keadaan ekivalen dalam proses asidi-alkalimetri ini, diperlukan suatu zat yang dinamakan indikator asam-basa. Indikator asam-basa adalah zat yang dapat berubah warna apabila pH lingkungannya	50

						berubah. Asidi-alkalimetri menyangkut reaksi antara asam kuat-basa kuat, asam kuat-basa lemah, asam lemah-basa kuat, asam kuat-garam dari asam lemah, dan basa kuat-garam dari basa lemah	
			Mengidentifikasi pengertian titras	L2/C3	13. Sebutkan apa saja yang dibutuhkan untuk titrasi !	<p>Peralatan yang digunakan dalam sebuah titrasi adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buret</li> <li>• Keramik putih – digunakan untuk melihat perubahan warna saat titrasi</li> <li>• Pipet</li> <li>• Indikator asam-basa (bergantung pada reaktan)</li> <li>• Labu Erlenmeyer</li> <li>• Pentiter atau titran (suatu larutan standar dengan konsentrasi yang telah diketahui, biasanya digunakan asam oksalat atau natrium karbonat)</li> <li>• Analit atau titrat (larutan dengan konsentrasi yang belum diketahui)</li> </ul>	50

Nilai Akhir = Jumlah Skor

Lampiran 4 :Instrumen Penilaian Keterampilan

➤ **Penilaian Unjuk Kerja**

Contoh instrumen penilaian unjuk kerja dapat dilihat pada instrumen penilaian ujian keterampilan berbicara sebagai berikut :

**Instrumen Penilaian**

No	Aspek yang Dinilai	Sangat Baik (100)	Baik (75)	Kurang Baik (50)	Tidak Baik (25)
1	Kesesuaian respon dengan pertanyaan				
2	Keserasian pemilihan kata				
3	Kesesuaian penggunaan tata bahasa				
4	Pelafalan				

Kriteria penilaian (skor)

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

Cara mencari nilai (N) = Jumlah skor yang diperoleh siswa dibagi jumlah skor maksimal dikali skor ideal (100)

**Instrumen Penilaian Diskusi**

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1	Penguasaan materi diskusi				
2	Kemampuan menjawab pertanyaan				
3	Kemampuan mengolah kata				
4	Kemampuan menyelesaikan masalah				

Keterangan :

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

➤ **Penilaian Portofolio**

Kumpulan semua tugas yang sudah dikerjakan peserta didik, seperti catatan, PR, dll

**Instrumen Penilaian**

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1					
2					
3					
4					

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMK An-Nur Ampel Boyolali  
 Mata Pelajaran : Kimia Farmasi  
 Kompetensi Keahlian : Farmasi Klinis dan Komunitas  
 Kelas / Semester : XII / Genap  
 Tahun Pelajaran : 2021/2022  
 Materi Pokok : Permanganometri  
 Pertemuan ke- : 5, 6, 7, 8  
 Alokasi Waktu : 2 x (2 x 45 menit)

### EE. Kompetensi Dasar

- 3.17. Menganalisis penetapan kadar dengan metode permanganometri
- 4.17. Melakukan penetapan kadar dengan metode permanganometri

### FF. Tujuan Pembelajaran

- 31. Menyimak materi penjelasan tentang titrasi permanganometri
- 32. Mengajukan pertanyaan tentang titrasi permanganometri
- 33. Membaca literatur lain yang berkaitan dengan titrasi permanganometri
- 34. Secara berkelompok mengolah, dan menganalisis yang berkaitan dengan pengujian bahan baku dengan menggunakan titrasi permanganometri
- 35. Membuat slide show

### GG. Materi Pembelajaran

Terlampir

### HH. Metode Pembelajaran

Diskusi, Tanya jawab.

### II. Langkah Pembelajaran

KEGIATAN	LANGKAH PEMBELAJARAN			
	TATAP MUKA		DALAM JARINGAN (PJJ)	
	Uraian	Alokasi waktu	Uraian	Alokasi waktu
PENDAHULUAN	19. Siswa memulai pembelajaran dengan berdoa. 20. Guru menyampaikan informasi persiapan pembelajaran. 21. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, dan rencana kegiatan belajar.	15 menit	19. Siswa memulai pembelajaran dengan berdoa. 20. Guru menyampaikan informasi persiapan pembelajaran. 21. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, dan rencana kegiatan belajar.	15 menit
INTI	<i>Fase I. Stimulation</i> Pesertadidik mengamati contoh-contoh permasalahan yang berkaitan dengan materi pembelajaran  <i>Fase II. Problem Statement</i> Peserta didik berdiskusi untuk menggali konsep permanganometri  <i>Fase III. Data Collection</i> Peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang permanganometri  <i>Fase IV. Data Processing</i> Peserta didik menganalisis dan mengerjakan soal di LKPD dan mengambil	60 menit	37. Guru menyampaikan materi tentang permanganometri 38. Siswa mengakses materi yang dibagikan di <i>Google Classroom</i> masing-masing. 39. Siswa mengkonfirmasi bahwa sudah membaca materi dengan menjawab Pertanyaan pada <i>Google Classroom</i> . 40. Siswa bertanya mengenai materi tersebut melalui kolom komentar di aplikasi <i>Google Classroom</i> dan saling menanggapi. 41. Guru menjawab pertanyaan dari siswa	60 menit

	<p>kesimpulan.</p> <p><i>Fase V. Verification</i> Peserta didik bersama guru membandingkan kesimpulan sementara dari peserta didik dengan kebenaran konsep.</p> <p><i>Fase VI. Generalization</i> Memperbaiki kesimpulan dan menarik kesimpulan akhir.</p>		<p>melalui kolom komentar di aplikasi Google Classroom.</p> <p>42. Siswa mengerjakan soal yang diberikan.</p>	
PENUTUP	<p>19. Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar</p> <p>20. Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat</p> <p>21. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa</p>	15 menit	<p>19. Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar</p> <p>20. Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat</p> <p>21. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa</p>	15 menit

#### VI. Penilaian

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Sikap	Jurnal	Lembar Observasi (terlampir)
2	Pengetahuan	Ter Tertulis	Soal Uraian (terlampir)
3	Keterampilan	Jurnal	Lembar Observasi (terlampir)

Mengetahui  
Kepala Sekolah,

**Syamsudin Joko Suseno, S.T.**

Boyolali, Juni 2021

Guru Mata Pelajaran,

**Sri Martini, S.Pd.**

### Permanganometri



Larutan permanganat,  $\text{MnO}_4^-$



Larutan mangan(II),  $\text{Mn}^{2+}$

**Permanganometri** merupakan titrasiredoks yang dilakukan berdasarkan reaksi oleh kalium permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ). Titrasi ini melibatkan dua tahapan, yakni titrasi analit dengan larutan kalium permanganat dan kemudian standardisasi kalium permanganat dengan larutan natrium oksalat. Titrasi melibatkan manipulasi volumetrik untuk mempersiapkan larutan analit.

Bergantung pada bagaimana titrasi dilakukan, ion permanganat dapat direduksi menjadi  $\text{Mn}^x$ , di mana x adalah +2, +3, +4 and +6. Menggunakan permanganometri dapat mengestimasi secara kuantitatif kehadiran dari  $\text{Fe}^{+2}$ ,  $\text{Mn}^{+2}$ ,  $\text{Fe}^{+2}$  dan  $\text{Mn}^{+2}$  ketika keduanya hadir sebagai campuran,  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$  dan lain sebagainya.

□

### Prinsip dasar



Larutan manganat,  $\text{MnO}_4^{2-}$ .

Dalam banyak kasus, permanganometri dilakukan dalam larutan yang sangat asam di mana reaksi berikut terjadi:

Potensial standar dari reaksi elektrokimia ini adalah:

$$E^{\circ} = +1.51 \text{ V}$$

yang menunjukkan bahwa  $\text{KMnO}_4$  (dalam medium asam) adalah suatu agen pengoksidasi yang sangat kuat.

Dalam larutan asam lemah  $\text{MnO}_4^-$  tidak dapat menerima 5 elektron untuk membentuk  $\text{Mn}^{+2}$ , kali ini hanya menerima 3 elektron dan membentuk  $\text{MnO}_2(\text{s})$  melalui reaksi elektrokimia berikut:

$$(E^{\circ} = +1.69 \text{ V})$$

Dan jika larutan memiliki konsentrasi  $c_{(\text{NaOH})} > 1 \text{ mol dm}^{-3}$  reaksi berikut terjadi:

$$(E^{\circ} = +0.56 \text{ V}).^{[5]}$$

### Reaksi

Reaksi ini difokuskan pada reaksi oksidasi dan reduksi yang terjadi antara  $\text{KMnO}_4$  dengan bahan baku tertentu. Titrasi dengan  $\text{KMnO}_4$  sudah dikenal lebih dari seratus tahun. Kebanyakan titrasi dilakukan dengan cara langsung atas alat yang dapat dioksidasi seperti  $\text{Fe}^+$ , asam atau garamoksalat yang dapat larut dan sebagainya. Beberapa ionlogam yang tidak dioksidasi dapat dititrasi secara tidak langsung dengan permanganometri seperti:

1. ion-ion Ca, Ba, Sr, Pb, Zn, dan Hg (I) yang dapat diendapkan sebagai oksalat. Setelah endapan disaring dan dicuci, dilarutkan dalam  $\text{H}_2\text{SO}_4$  berlebih sehingga terbentuk asam oksalat secara kuantitatif. Asam oksalat inilah yang akhirnya dititrasi dan hasil titrasi dapat dihitung banyaknya ion logam yang bersangkutan.
2. ion-ion Ba dan Pb dapat pula diendapkan sebagai garam khromat. Setelah disaring, dicuci, dan dilarutkan dengan asam, ditambahkan pula larutan baku  $\text{FeSO}_4$  berlebih. Sebagian  $\text{Fe}^{2+}$  dioksidasi oleh khromat tersebut dan sisanya dapat ditentukan banyaknya dengan menitrasi dengan  $\text{KMnO}_4$ .

### Galat



Larutan kalium permanganat.

Sumber-sumber kesalahan pada titrasi permanganometri, antara lain terletak pada:

- **Larutan pentiter  $\text{KMnO}_4$  pada buret**

Apabila percobaan dilakukan dalam waktu yang lama, larutan  $\text{KMnO}_4$  pada buret yang terkena sinar akan terurai menjadi  $\text{MnO}_2$  sehingga pada titik akhir titrasi akan diperoleh pembentukan presipitat coklat yang seharusnya adalah larutan berwarna merah rosa.

- **Penambahan  $\text{KMnO}_4$  yang terlalu cepat pada larutan seperti  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$**

Pemberian  $\text{KMnO}_4$  yang terlalu cepat pada larutan asam oksalat ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) yang telah ditambahkan asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) dan telah dipanaskan cenderung menyebabkan reaksi antara  $\text{MnO}_4^-$  dengan  $\text{Mn}^{2+}$ .

- **Penambahan  $\text{KMnO}_4$  yang terlalu lambat pada larutan seperti  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$**

Pemberian  $\text{KMnO}_4$  yang terlalu lambat pada larutan  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  yang telah ditambahkan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan telah dipanaskan mungkin akan terjadi kehilangan oksalat karena membentuk hidrogen peroksida yang kemudian terurai menjadi air.

Hal ini dapat menyebabkan pengurangan jumlah  $\text{KMnO}_4$  yang diperlukan untuk titrasi yang pada akhirnya akan timbul kesalahan titrasi permanganometri yang dilaksanakan.

## Lampiran 2 : Instrumen Penilaian Sikap

### Penilaian Observasi

Penilaian observasi berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik sehari-hari, baik terkait dalam proses pembelajaran maupun secara umum. Pengamatan langsung dilakukan oleh guru. Berikut contoh instrumen penilaian sikap

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		BS	JJ	TJ	DS			
1	Anik Lestari	75	75	75	75	300	75	B
2								
3								
4								
5								
dst		...	...	...	...	...	...	...

#### Keterangan :

- BS : Bekerja Sama
- JJ : Jujur
- TJ : Tanggung Jawab
- DS : Disiplin

#### Catatan :

25. Aspek perilaku dinilai dengan kriteria:

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Cukup

25 = Kurang

26. Skor maksimal = jumlah sikap yang dinilai kali jumlah kriteria =  $100 \times 4 = 400$

27. Skor sikap = jumlah skor dibagi jumlah sikap yang dinilai =  $275 : 4 = 68,75$

28. Kode nilai / predikat :

75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)

50,01 – 75,00 = Baik (B)

25,01 – 50,00 = Cukup (C)

00,00 – 25,00 = Kurang (K)

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**

Mata Pelajaran : Kimia Farmasi  
 Kelas/Semester : XII/Genap  
 Materi : Permanganometri

7. Jelaskan apa yang dimaksud dengan permanganometri !  
 8. Sebutkan sumber-sumber kesalahan pada titrasi permanganometri !

**KISI-KISI DAN PEDOMAN PENSKORAN TES TERTULIS**

Mata Pelajaran : Kimia Farmasi  
 Materi : Permanganometri  
 Jumlah Soal : 2  
 Bentuk Soal : Uraian

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Menganalisis penetapan kadar dengan metode permanganometri	Permanganometri	Memahami pengertian titrasi permanganometri	L2/C3	14. Jelaskan apa yang dimaksud dengan permanganometri !	<b>Permanganometri</b> merupakan titrasiredoks yang dilakukan berdasarkan reaksi oleh kalium permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ). Titrasi ini melibatkan dua tahapan, yakni titrasi analit dengan larutan kalium permanganat dan kemudian standardisasi kalium permanganat dengan larutan natrium oksalat. Titrasi melibatkan manipulasi volumetrik untuk mempersiapkan larutan analit	50
			Mengidentifikasi pengertian titrasi permanganometri	L2/C3	15. Sebutkan sumber-sumber kesalahan pada titrasi permanganometri !	Sumber-sumber kesalahan pada titrasi permanganometri, antara lain terletak pada: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Larutan pentiter <math>\text{KMnO}_4</math> pada buret</b> Apabila percobaan dilakukan dalam waktu yang lama, larutan <math>\text{KMnO}_4</math> pada buret yang terkena sinar akan terurai menjadi <math>\text{MnO}_2</math> sehingga pada titik akhir titrasi akan diperoleh pembentukan presipitat coklat yang seharusnya adalah larutan berwarna merah rosa.</li> <li>• Penambahan <b><math>\text{KMnO}_4</math> yang terlalu cepat</b></li> </ul>	50

						<p><b>pada larutan seperti <math>H_2C_2O_4</math></b>  Pemberian <math>KMnO_4</math> yang terlalu cepat pada larutan asam oksalat (<math>H_2C_2O_4</math>) yang telah ditambahkan asam sulfat (<math>H_2SO_4</math>) dan telah dipanaskan cenderung menyebabkan reaksi antara <math>MnO_4^-</math> dengan <math>Mn^{2+}</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Penambahan <math>KMnO_4</math> yang terlalu lambat pada larutan seperti <math>H_2C_2O_4</math></b>  Pemberian <math>KMnO_4</math> yang terlalu lambat pada larutan <math>H_2C_2O_4</math> yang telah ditambahkan <math>H_2SO_4</math> dan telah dipanaskan mungkin akan terjadi kehilangan oksalat karena membentuk hidrogen peroksida yang kemudian terurai menjadi air.</li> <li>• Hal ini dapat menyebabkan pengurangan jumlah <math>KMnO_4</math> yang diperlukan untuk titrasi yang pada akhirnya akan timbul kesalahan titrasi permanganometri yang dilaksanakan.</li> </ul>	
--	--	--	--	--	--	--	--

Nilai Akhir = Jumlah Skor

Lampiran 4 :Instrumen Penilaian Keterampilan

➤ **Penilaian Unjuk Kerja**

Contoh instrumen penilaian unjuk kerja dapat dilihat pada instrumen penilaian ujian keterampilan berbicara sebagai berikut :

**Instrumen Penilaian**

No	Aspek yang Dinilai	Sangat Baik (100)	Baik (75)	Kurang Baik (50)	Tidak Baik (25)
1	Kesesuaian respon dengan pertanyaan				
2	Keserasian pemilihan kata				
3	Kesesuaian penggunaan tata bahasa				
4	Pelafalan				

Kriteria penilaian (skor)

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

Cara mencari nilai (N) = Jumlah skor yang diperoleh siswa dibagi jumlah skor maksimal dikali skor ideal (100)

**Instrumen Penilaian Diskusi**

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1	Penguasaan materi diskusi				
2	Kemampuan menjawab pertanyaan				
3	Kemampuan mengolah kata				
4	Kemampuan menyelesaikan masalah				

Keterangan :

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

➤ **Penilaian Portofolio**

Kumpulan semua tugas yang sudah dikerjakan peserta didik, seperti catatan, PR, dll

**Instrumen Penilaian**

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1					
2					
3					
4					

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMK An-Nur Ampel Boyolali  
 Mata Pelajaran : Kimia Farmasi  
 Kompetensi Keahlian : Farmasi Klinis dan Komunitas  
 Kelas / Semester : XII / Genap  
 Tahun Pelajaran : 2021/2022  
 Materi Pokok : Iodometri  
 Pertemuan ke- : 9, 10, 11, 12  
 Alokasi Waktu : 2 x (2 x 45 menit)

### JJ. Kompetensi Dasar

- 3.18. Menganalisis penetapan kadar dengan metode iodo-iodimetri
- 4.18. Melakukan penetapan kadar dengan metode iodo-iodimetri

### KK. Tujuan Pembelajaran

- 36. Menyimak materi penjelasan tentang titrasi iodometri
- 37. Mengajukan pertanyaan tentang titrasi iodometri
- 38. Membaca literatur lain yang berkaitan dengan pengujian obat dengan menggunakan titrasi iodometri
- 39. Secara berkelompok mengolah, dan menganalisis yang berkaitan dengan pengujian bahan baku dengan menggunakan titrasi iodometri
- 40. Membuat slide show

### LL. Materi Pembelajaran

Terlampir

### MM.

### Metode Pembelajaran

Diskusi, Tanya jawab.

### NN. Langkah Pembelajaran

KEGIATAN	LANGKAH PEMBELAJARAN			
	TATAP MUKA		DALAM JARINGAN (PJJ)	
	Uraian	Alokasi waktu	Uraian	Alokasi waktu
PENDAHULUAN	22. Siswa memulai pembelajaran dengan berdoa. 23. Guru menyampaikan informasi persiapan pembelajaran. 24. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, dan rencana kegiatan belajar.	15 menit	22. Siswa memulai pembelajaran dengan berdoa. 23. Guru menyampaikan informasi persiapan pembelajaran. 24. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, dan rencana kegiatan belajar.	15 menit
INTI	<i>Fase I. Stimulation</i> Pesertadidik mengamati contoh-contoh permasalahan yang berkaitan dengan materi pembelajaran  <i>Fase II. Problem Statement</i> Peserta didik berdiskusi untuk menggali konsep iodometri  <i>Fase III. Data Collection</i> Peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang iodometri  <i>Fase IV. Data Processing</i> Peserta didik menganalisis dan mengerjakan soal di	60 menit	43. Guru menyampaikan materi tentang iodometri 44. Siswa mengakses materi yang dibagikan di <i>Google Classroom</i> masing-masing. 45. Siswa mengkonfirmasi bahwa sudah membaca materi dengan menjawab Pertanyaan pada <i>Google Classroom</i> . 46. Siswa bertanya mengenai materi tersebut melalui kolom komentar di aplikasi <i>Google Classroom</i> dan saling menanggapi. 47. Guru menjawab pertanyaan dari siswa	60 menit

	<p>LKPD dan mengambil kesimpulan.</p> <p><i>Fase V. Verification</i> Peserta didik bersama guru membandingkan kesimpulan sementara dari peserta didik dengan kebenaran konsep.</p> <p><i>Fase VI. Generalization</i> Memperbaiki kesimpulan dan menarik kesimpulan akhir.</p>		<p>melalui kolom komentar di aplikasi Google Classroom.</p> <p>48. Siswa mengerjakan soal yang diberikan.</p>	
PENUTUP	<p>22. Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar</p> <p>23. Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat</p> <p>24. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa</p>	15 menit	<p>22. Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar</p> <p>23. Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat</p> <p>24. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa</p>	15 menit

#### VI. Penilaian

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Sikap	Jurnal	Lembar Observasi (terlampir)
2	Pengetahuan	Ter Tertulis	Soal Uraian (terlampir)
3	Keterampilan	Jurnal	Lembar Observasi (terlampir)

Mengetahui  
Kepala Sekolah,

**Syamsudin Joko Suseno, S.T.**

Boyolali, Juni 2021

Guru Mata Pelajaran,

**Sri Martini, S.Pd.**

## Iodometri

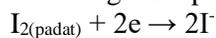


Sebuah foto yang menunjukkan warna larutan sebelum (kiri) dan sesudah (kanan) titik akhir, dalam analisis iodometri.

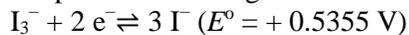
**Iodometri** (disebut pula **analisis iodometrik**) adalah titrasiredoks yang melibatkan titrasi iodin yang diproduksi dalam reaksi dengan larutan standar natrium tiosulfat.

### □ Prinsip umum

Iodin bebas seperti halogen lain dapat menangkap elektron dari zat pereduksi, sehingga iodin sebagai oksidator. Ion I<sup>-</sup> siap memberikan elektron dengan adanya zat penangkap elektron, sehingga I<sup>-</sup> bertindak sebagai zat pereaksi.

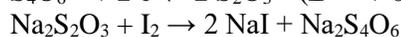


pada beberapa literatur sering dituliskan:

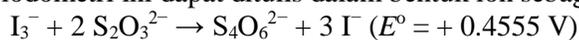


### Penentuan zat pereduksi

Iodin bebas bereaksi dengan larutan natrium tiosulfat sebagai berikut:



Pada reaksi tersebut terbentuk senyawa natrium tetratonat, Na<sub>2</sub>S<sub>4</sub>O<sub>6</sub>, garam dari asam tetratonat. Reaksi iodometri ini dapat ditulis dalam bentuk ion sebagai berikut:<sup>[1]</sup>



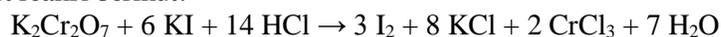
Ketika larutan natrium tiosulfat dititrasi dengan larutan iodin berwarna coklat gelap yang karakteristik dengan iodin akan hilang. Ketika semua Na<sub>2</sub>S<sub>4</sub>O<sub>6</sub> telah teroksidasi, maka kelebihan larutan iod akan menjadikan cairan tersebut berwarna kuning pucat. karena itu dalam iodometri memungkinkan titrasi tanpa menggunakan indikator. Namun kelebihan iodin pada akhir titrasi memberikan warna yang samar, sehingga penetapan titik akhir titrasi (ekivalen) menjadi sukar. Karena itu, lebih disukai menggunakan pereaksi yang sensitif terhadap iodin sebagai indikator; yaitu larutan kanji (amilum) yang membentuk senyawa adsorpsi berwarna biru dengan iod.<sup>[3]</sup> dengan adanya larutan kanji, titik ekivalen ditentukan dari kenampakan warna biru yang tetap pada kelebihan penambahan satu tetes iodin. Sebaliknya, dimungkinkan juga untuk menitrasi larutan iodin dengan tiosulfat sampai kelebihan satu tetes tiosulfat menghilangkan warna biru larutan. Dalam kasus ini larutan kanji harus ditambahkan pada saat akhir titrasi mendekati titik ekivalen, ketika iodin tunggal sedikit dan larutan yang dititrasi berwarna kuning. Jika larutan kanji yang ditambahkan pada awal titrasi, ketika masih banyak terdapat iodin dalam larutan, maka sejumlah besar senyawa iod-kanji yang terbentuk akan bereaksi lambat dengan tiosulfat.<sup>[4]</sup>

Dengan mengetahui normalitas larutan iodin, volume iodin dan tiosulfat yang digunakan dalam titrasi, kita dapat memperoleh normalitas titran (larutan tiosulfat). Sebaliknya normalitas titran larutan iodin dapat dihitung dari normalitas tiosulfat yang diketahui.

Berbagai zat pereduksi yang mampu mereduksi I<sub>2</sub> menjadi ion I<sup>-</sup> ditentukan dengan cara sama, antaranya H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>AsO<sub>3</sub>, HSbO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S bebas, SnCl<sub>2</sub>.<sup>[1]</sup>

### Penentuan zat pengoksidasi

Karena zat pereduksi ditentukan dengan titrasi menggunakan larutan iodin, maka dalam penentuan zat pengoksidasi didasarkan pada reduksi oleh ion I<sup>-</sup> sehingga harus digunakan larutan KI untuk titrasi. namun kenyataannya titrasi ini tidak dapat dijalankan karena untuk menentukan titik ekivalenya tidak mungkin. ketika oksidator seperti kalium dikromat dititrasi dengan larutan KI, menurut reaksi berikut:<sup>[5]</sup>



Akhir reaksi ditandai oleh penghentian pelepasan iodin. Namun keadaan tersebut tidak dapat diamati. ketika larutan digunakan sebagai indikator, pengamatan I<sub>2</sub> yang muncul dapat terpantau dengan mudah (warna biru) namun bukan ketika tercapai pembentukan I<sub>2</sub> pertama kali.

Dalam kasus ini digunakan metode substitusi tidak langsung, yaitu pada campuran kalium iodida dan larutan asam (dalam jumlah berlebih) ditambahkan dengan volume tertentu oksidator yang akan

ditentukan (sebagai contoh larutan  $K_2Cr_2O_7$ ), kemudian dibiarkan sekitar 5 menit untuk menyelesaikan reaksi tersebut. Selanjutnya ion yang dilepaskan dititrasi dengan tiosulfat. banyaknya grek iod ekuivalen dan grek tiosulfat akan sama dengan zat pengoksidasi ( $K_2Cr_2O_7$ ). Karena itu meski penentuan  $K_2Cr_2O_7$  dan  $Na_2S_2O_3$  masing-masing tidak bereaksi langsung, namun banyaknya akan ekuivalen, dengan perhitungan berikut

$$V_{K_2Cr_2O_7} \cdot N_{K_2Cr_2O_7} = V_{Na_2S_2O_3} \cdot N_{Na_2S_2O_3}$$

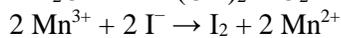
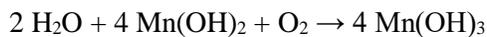
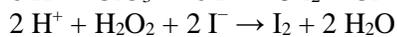
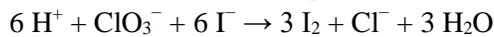
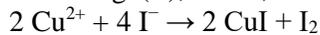
Penentuan zat pengoksidasi secara iodometri dapat dirangkum sebagai berikut:

1. KI + asam (berlebih dalam erlenmeyer) + oksidator yang akan ditetapkan (dengan memipet)  $\rightarrow$  pelepasan  $I_2$
2.  $I_2 + Na_2S_2O_3 \rightarrow 2 NaI + Na_2S_4O_6$  (titrasi iod dengan tiosulfat)

Banyak zat pengoksidasi yang mampu mengoksidasi ion I<sup>-</sup> menjadi  $I_2$  dapat ditentukan secara iodometri dengan prosedur ini, diantaranya  $Cl_2$ ,  $Br_2$ ,  $KMnO_4$ ,  $KClO_3$ , bubuk pemutih ( $CaOCl_2$ ), garam dari  $HNO_2$ , hidrogen peroksida, garam ferri, garam kupri, dan sebagainya.

#### **Aplikasi**

Iodometri dalam banyak variasinya sangat berguna dalam analisis volumetri. Contohnya dalam penentuan tembaga(II), klorat, hidrogen peroksida, dan oksigen terlarut:



Klorin yang tersedia mengacu pada klorin yang dibebaskan melalui aksi asam encer pada hipoklorit. Iodometri umumnya digunakan untuk menentukan jumlah aktif hipoklorit dalam pemutih yang bertanggung jawab terhadap tindakan pemutihan. Dalam metode ini, jumlah berlebih namun diketahui dari iodida ditambahkan ke dalam volume yang diketahui dari sampel, di mana hanya yang aktif (elektrofilik) dapat mengoksidasi iodida menjadi iodin. Kadar iodium dan dengan demikian kandungan klorin aktif dapat ditentukan dengan iodometri

## Lampiran 2 : Instrumen Penilaian Sikap

### Penilaian Observasi

Penilaian observasi berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik sehari-hari, baik terkait dalam proses pembelajaran maupun secara umum. Pengamatan langsung dilakukan oleh guru. Berikut contoh instrumen penilaian sikap

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		BS	JJ	TJ	DS			
1	Anik Lestari	75	75	75	75	300	75	B
2								
3								
4								
5								
dst		...	...	...	...	...	...	...

#### Keterangan :

- BS : Bekerja Sama
- JJ : Jujur
- TJ : Tanggung Jawab
- DS : Disiplin

#### Catatan :

29. Aspek perilaku dinilai dengan kriteria:

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Cukup

25 = Kurang

30. Skor maksimal = jumlah sikap yang dinilai kali jumlah kriteria =  $100 \times 4 = 400$

31. Skor sikap = jumlah skor dibagi jumlah sikap yang dinilai =  $275 : 4 = 68,75$

32. Kode nilai / predikat :

75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)

50,01 – 75,00 = Baik (B)

25,01 – 50,00 = Cukup (C)

00,00 – 25,00 = Kurang (K)



						<p>Oksidimetri</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Larutan <math>I_2</math> sebagai Penitar (Titran)</li><li>• Penambahan Indikator kanji saat awal penitaran</li><li>• Termasuk kedalam Titrasi langsung</li><li>• Reduktor sebagai titrat</li><li>• Titrasi dalam suasana sedikit basa/netral</li><li>• Penambahan <math>NaHCO_3</math> sebagai zat penambah</li><li>• Titran sebagai oksidator</li></ul>	
--	--	--	--	--	--	---	--

Nilai Akhir = Jumlah Skor

Lampiran 4 :Instrumen Penilaian Keterampilan

➤ **Penilaian Unjuk Kerja**

Contoh instrumen penilaian unjuk kerja dapat dilihat pada instrumen penilaian ujian keterampilan berbicara sebagai berikut :

**Instrumen Penilaian**

No	Aspek yang Dinilai	Sangat Baik (100)	Baik (75)	Kurang Baik (50)	Tidak Baik (25)
1	Kesesuaian respon dengan pertanyaan				
2	Keserasian pemilihan kata				
3	Kesesuaian penggunaan tata bahasa				
4	Pelafalan				

Kriteria penilaian (skor)

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

Cara mencari nilai (N) = Jumlah skor yang diperoleh siswa dibagi jumlah skor maksimal dikali skor ideal (100)

**Instrumen Penilaian Diskusi**

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1	Penguasaan materi diskusi				
2	Kemampuan menjawab pertanyaan				
3	Kemampuan mengolah kata				
4	Kemampuan menyelesaikan masalah				

Keterangan :

100 = Sangat Baik

75 = Baik

50 = Kurang Baik

25 = Tidak Baik

➤ **Penilaian Portofolio**

Kumpulan semua tugas yang sudah dikerjakan peserta didik, seperti catatan, PR, dll

**Instrumen Penilaian**

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1					
2					
3					
4					