

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan Pendidikan : SMK An-Nur Ampel Boyolali  
 Mata Pelajaran : Kimia Kesehatan  
 Kompetensi Keahlian : Asisten Keperawatan, Farmasi Klinis dan Komunitas, Farmasi Industri  
 Kelas / Semester : X / Gasal  
 Tahun Pelajaran : 2021/2022  
 Materi Pokok : Materi dan Perubahannya  
 Pertemuan ke- : 1, 2, 3,  
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

**A. Kompetensi Dasar**

- 3.1. Menganalisis materi (perbedaan antara unsur, senyawa, dan campuran) serta perubahannya
- 4.1. Membedakan klasifikasi materi dan perubahannya

**B. Tujuan Pembelajaran**

- 1. Mendefinisikan materi sebagai sesuatu yang memiliki massa, ruang, dan dapat diraba
- 2. Melakukan pengelompokan materi berdasarkan sifatnya
- 3. Mengelompokkan materi menjadi unsur, senyawa, dan campuran
- 4. Memahami pengertian campuran sebagai gabungan beberapa unsur atau senyawa
- 5. Mengelompokkan campuran menjadi campuran homogen dan heterogen

**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	1. Siswa memulai pembelajaran dengan berdoa. 2. Guru menyampaikan informasi persiapan pembelajaran. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, dan rencana kegiatan belajar.	15 menit	1. Siswa memulai pembelajaran dengan berdoa. 2. Guru menyampaikan informasi persiapan pembelajaran. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, dan rencana kegiatan belajar.	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 bilangan berpangkat.</p> <p><i>Fase III. Data Collection</i>                      Peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang materi dan perubahannya</p> <p><i>Fase IV. Data Processing</i>                      Peserta didik menganalisis dan mengerjakan soal di LKPD dan mengambil kesimpulan.</p> <p><i>Fase V. Verification</i></p>		1. Guru menyampaikan materi tentang materi dan perubahannya 2. Siswa mengakses materi yang dibagikan di <i>Google Classroom</i> masing-masing. 3. Siswa mengkonfirmasi bahwa sudah membaca materi dengan menjawab Pertanyaan pada <i>Google Classroom</i> . 4. Siswa bertanya mengenai materi tersebut melalui kolom komentar di aplikasi <i>Google Classroom</i> dan saling menanggapi. 5. Guru menjawab pertanyaan dari siswa melalui kolom komentar di aplikasi <i>Google Classroom</i> . 6. Siswa mengerjakan soal yang diberikan.	

	<p>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>			
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>		<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>	

## 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.**

## MATERI DAN PERUBAHANNYA

### 1. PENGERTIAN ILMU KIMA

Ilmu kimia adalah cabang dari IPA yang mempelajari susunan, struktur, sifat dan perubahan materi serta energi yang menyertai perubahan tersebut. Ilmu kimia banyak sekali manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari, semua barang-barang keperluan kita sehari-hari misalnya makanan, pakaian, kosmetik, bahan bakar dan lain-lain merupakan produk kimia. Ilmu kimia membantu menjelaskan secara rasional masalah mengapa gula dan garam memiliki rasa yang berbeda, bensin terbakar sedangkan air tidak, mercon meledak menghasilkan energi yang besar dan lain-lain.

Alam semesta pada dasarnya merupakan kumpulan dari materi dan energi. Materi merupakan segala sesuatu yang menempati ruang dan memiliki massa. Materi yang terdapat di alam dapat berwujud padat, cair dan gas. Materi sering disebut juga zat atau bahan. Energi merupakan kemampuan untuk melakukan usaha, dimana energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnakan.

### 2. SIFAT-SIFAT MATERI

Sifat materi dapat digolongkan menjadi dua macam, yaitu :

#### 1. Sifat Fisika

Sifat fisika adalah sifat yang berhubungan dengan penampilan atau keadaan fisik suatu zat. Misalnya wujud, rasa, warna, bau, massa jenis, daya hantar, indeks bias, kekerasan, kelarutan, titik leleh dan titik didih, dapat ditempa (*malleability*), dan memiliki daya tarik seperti magnet (*ductility*). Contoh : sifat fisika dari besi.

**Tabel : Sifat Fisika dari Besi**

Warna	Putih perak
Titik Didih	1808 K
Titik Leleh	3023 K
Massa Jenis	7,674 g/ cm <sup>3</sup>
Kalor Jenis	0,449 J/g.K

#### 2. Sifat Kimia

Sifat kimia adalah sifat yang menyangkut perubahan suatu materi menjadi materi yang lain/ baru. Contoh : kayu yang dibakar menjadi gas dan abu, besi yang berkarat.

Beberapa sifat kimia dari besi :

- Mudah berkarat
- Dapat larut (bereaksi dengan) asam kuat menghasilkan gas hidrogen (H<sub>2</sub>)
- Pada suhu tinggi bereaksi dengan belerang

#### 3. Sifat ekstensif dan intensif

Sifat ekstensif adalah sifat yang bergantung pada jumlah, misalnya : massa dan volume.

Sifat intensif adalah sifat tidak tergantung pada jumlah, misalnya : warna, rasa, bau, titik didih, titik leleh dan massa jenis.

### C PERUBAHAN MATERI

Perubahan yang terjadi pada suatu materi dibagi menjadi 2 yaitu :

#### 1. Perubahan Fisika

Merupakan perubahan yang tidak menghasilkan zat baru. Pada perubahan fisika hanya mengubah sifat fisika zat tetapi zat itu sendiri tidak berubah.

Contoh perubahan fisika :

- a Es yang mencair
- b Kayu yang dibentuk menjadi meja, kursi, almari, dsb
- c Besi baja yang dibentuk menjadi pisau, teralis, dsb
- d Melarutnya gula dalam air
- e Melarutnya garam dalam air
- f Kapur barus yang menyublim
- g Lilin yang meleleh

#### ➤ Wujud zat

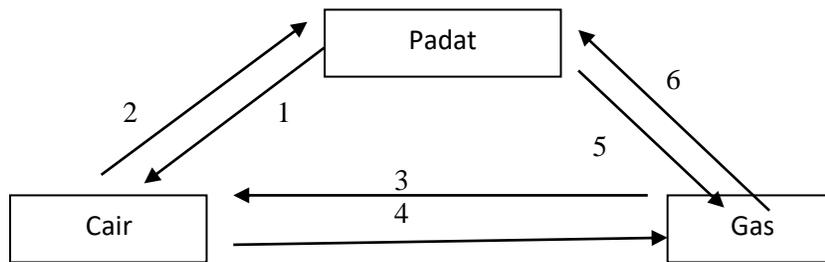
Berdasarkan wujud yang dimilikinya suatu zat dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu padat, cair dan gas. Perbedaan antara ketiga zat tersebut dapat dilihat di tabel berikut ini.

**Tabel. Perbedaan sifat zat padat, zat cair dan zat gas**

No	Zat Padat	Zat Cair	Zat Gas
1.	Mempunyai bentuk dan volume tertentu	Bentuk tidak tetap, bergantung wadahnya, volume tertentu	Tidak mempunyai bentuk dan volume tertentu, bergantung tempatnya
2.	Jarak antar partikel sangat rapat	Jarak antar partikel agak renggang	Jarak antar partikel sangat renggang
3.	Partikel-partikelnya tidak bergerak bebas	Partikel-partikelnya dapat bergerak bebas	Partikel-partikelnya dapat bergerak dengan cepat

➤ Perubahan wujud zat

Setiap zat tersusun dari partikel-partikel yang disebut atom. Perbedaan dalam susunan atom inilah yang menyebabkan adanya perbedaan wujud zat. Wujud suatu zat dapat berubah akibat perubahan suhu. Untuk memahami perubahan wujud zat, perhatikan bagan dibawah ini!



Keterangan

- 1 = mencair
- 2 = membeku
- 3 = mengembun
- 4 = menguap
- 5 = menyublim
- 6 = menyublim

2. Perubahan Kimia

Merupakan perubahan yang menghasilkan zat baru.

Contoh perubahan kimia :

- a Besi yang berkarat
- b Kertas dibakar menjadi abu
- c Kayu dibakar menjadi arang

D KLASIFIKASI MATERI

1. Zat Tunggal

Merupakan materi yang terdiri dari sejenis zat

- a Unsur : zat kimia yang paling sederhana, tidak dapat diuraikan menjadi zat lain yang lebih sederhana

Contoh :

- Hidrogen (H<sub>2</sub>)
- Fosfor (P)
- Oksigen (O<sub>2</sub>)
- Flour (F)
- Besi (Fe)
- Natrium (Na)
- Emas (Au)
- Klor (Cl)

- b Senyawa : zat tunggal yang dapat diuraikan menjadi dua jenis atau lebih zat lebih sederhana

Contoh :

- Air (H<sub>2</sub>O)
- Garam/ Natrium Klorida (NaCl)
- Gula/ Sukrosa (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>)
- Urea (CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>)
- Besi klorida (FeCl)
- Natrium Hidrokisda (NaOH)
- Asam cuka (CH<sub>3</sub>COOH)
- Asam Klorida (HCl)

2. Campuran

Gabungan antar dua zat atau lebih

- a Campuran Homogen : campuran yang tidak dapat dibedakan lagi antara pelarut dan zat terlarut, misalkan yang tergolong dalam larutan.

Contoh :

- Larutan gula

- Larutan garam
  - Teh manis
  - Alkohol 70%
- b Campuran Heterogen : campuran yang dapat dibedakan antara pelarut dan zat terlarut, misalnya yang tergolong dalam suspensi dan koloid.
- Contoh :
- Air susu
  - Air sabun
  - Agar-agar
  - Campuran air dan kopi
  - Campuran air dan pasir

## 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	Ana Heptina Sari	75	75	50	75	275	68,75	C
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 Kesehatan

Kelas/Semester : X/Gasal

Materi : Materi dan Perubahannya

1. Apakah yang dimaksud dengan ilmu kimia dan materi?
2. Bagaimana klasifikasi materi, sebut dan jelaskan disertai contohnya!
3. Sebutkan pengelompokan materi berdasarkan wujudnya!
4. Apa saja yang termasuk dalam perubahan materi, sebut dan jelaskan disertai contohnya!

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

Mata Pelajaran : Kimia Kesehatan

Materi : Materi dan Perubahannya

Jumlah Soal : 4

Bentuk Soal : Uraian

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Menganalisis materi (perbedaan antara unsur, senyawa, dan campuran) serta perubahannya	Materi dan perubahannya	Mendefinisikan materi sebagai sesuatu yang memiliki massa, memiliki ruang, dan dapat diraba dengan jelas	L1/C2	1. Apakah yang dimaksud dengan ilmu kimia dan materi?	Ilmu kimia adalah cabang dari IPA yang mempelajari susunan, struktur, sifat dan perubahan materi serta energi yang menyertai perubahan tersebut Materi merupakan segala sesuatu yang menempati ruang dan memiliki massa	10 10
			Pengelompokan materi menjadi unsur, senyawa, dan campuran dideskripsikan dengan benar.	L2/C3	2. Bagaimana klasifikasi materi, sebut dan jelaskan disertai contohnya!	Zat Tunggal Merupakan materi yang terdiri dari sejenis zat <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unsur : zat kimia yang paling sederhana, tidak dapat diuraikan menjadi zat lain yang lebih sederhana Contoh : Hidrogen (<math>H_2</math>)</li> <li>• Senyawa : zat tunggal yang dapat diuraikan menjadi dua jenis atau lebih zat lebih sederhana Contoh : Air (<math>H_2O</math>)</li> </ul> Campuran Gabungan antar dua zat atau lebih <ul style="list-style-type: none"> <li>• Campuran Homogen : campuran yang tidak dapat dibedakan lagi antara pelarut dan zat terlarut, misalkan yang tergolong dalam larutan. Contoh : Larutan gula</li> <li>• Campuran Heterogen : campuran yang dapat dibedakan antara pelarut dan zat terlarut,</li> </ul>	15 15



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 Kesehatan
Kompetensi Keahlian	: Asisten Keperawatan, Farmasi Klinis dan Komunitas, Farmasi Industri
Kelas / Semester	: X / Gasal
Tahun Pelajaran	: 2021/2022
Materi Pokok	: Struktur Atom dan Sistem Periodik
Pertemuan ke-	: 4, 5, 6, 7, 8, 9
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

### A. Kompetensi Dasar

- 3.2. Menganalisis pola konfigurasi elektron struktur atom kaitannya dengan letak unsur dalam tabel periodik dan sifat keperiodikannya
- 4.2. Menentukan letak unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron dan sifat keperiodikannya

### B. Tujuan Pembelajaran

1. Memahami pengertian atom sebagai bagian terkecil dari suatu unsur dideskripsikan dengan benar.
2. Mengetahui perkembangan teori atom dari teori atom Dalton sampai ke teori atom Modern dideskripsikan dengan benar.
3. Memahami tentang konfigurasi elektron unsur berdasarkan tingkat energi atau kulit dan orbital dituliskan dengan benar.
4. Mengetahui cara penentuan letak suatu atom dalam sistem periodik berdasarkan konfigurasi elektron

### 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> Pesertadidik mengamati contoh-contoh permasalahan yang berkaitan dengan materi pembelajaran</p> <p><i>Fase II. Problem Statement</i> Peserta didik berdiskusi untuk menggali konsep struktur atom dan sistem periodik</p> <p><i>Fase III. Data Collection</i> Peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang struktur atom dan sistem periodik</p> <p><i>Fase IV. Data Processing</i></p>	60 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyampaikan materi tentang struktur atom dan sistem periodik</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</li> </ol>	60 menit

	<p>Peserta didik menganalisis dan mengerjakan soal di 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>komentar di aplikasi 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>	60 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.**

## STRUKTUR ATOM

### I. PERKEMBANGAN TEORI ATOM

#### A. Model Atom Dalton

1. Atom digambarkan sebagai bola pejal yang sangat kecil.
2. Atom merupakan partikel terkecil yang tidak dapat dipecah lagi.
3. Atom suatu unsur sama memiliki sifat yang sama, sedangkan atom unsur berbeda, berlainan dalam massa dan sifatnya.
4. Senyawa terbentuk jika atom bergabung satu sama lain.
5. Reaksi kimia hanyalah *reorganisasi* dari atom-atom, sehingga tidak ada atom yang berubah akibat reaksi kimia.

Teori atom Dalton ditunjang oleh 2 hukum alam yaitu :

1. **Hukum Kekekalan Massa** ( hukum *Lavoisier* ) : massa zat sebelum dan sesudah reaksi adalah sama.
2. **Hukum Perbandingan Tetap** ( hukum *Proust* ) : perbandingan massa unsur-unsur yang menyusun suatu zat adalah tetap

#### Kelemahan Model Atom Dalton :

1. Tidak dapat menjelaskan perbedaan antara atom unsur yang satu dengan unsur yang lain
2. Tidak dapat menjelaskan sifat listrik dari materi
3. Tidak dapat menjelaskan cara atom-atom saling berikatan
4. Menurut teori atom Dalton nomor 5, tidak ada atom yang berubah akibat reaksi kimia. Kini ternyata dengan reaksi kimia nuklir, suatu atom dapat berubah menjadi atom lain.

#### B. Model Atom Thomson

Setelah ditemukannya elektron oleh J.J Thomson, disusunlah model atom Thomson yang merupakan penyempurnaan dari model atom Dalton. Menurut Thomson :

“Atom terdiri dari materi bermuatan positif dan di dalamnya tersebar elektron (bagaikan kismis dalam roti kismis)”

**Kelemahan Model Atom Thomson :** tidak menyatakan gerakan elektron dalam atom

#### C. Model Atom Rutherford

1. Rutherford menemukan bukti bahwa dalam atom terdapat inti atom yang bermuatan positif, berukuran lebih kecil daripada ukuran atom tetapi massa atom hampir seluruhnya berasal dari massa intinya.
2. Atom terdiri dari inti atom yang bermuatan positif dan berada pada pusat atom serta elektron bergerak melintasi inti (seperti planet dalam tata surya).
3. Atom bersifat netral.
4. Jari-jari inti atom dan jari-jari atom sudah dapat ditentukan.

#### Kelemahan Model Atom Rutherford :

1. Ketidakmampuan untuk menjelaskan mengapa elektron tidak jatuh ke inti atom akibat gaya tarik elektrostatis inti terhadap elektron.
2. Menurut teori Maxwell, jika elektron sebagai partikel bermuatan mengitari inti yang memiliki muatan yang berlawanan maka lintasannya akan berbentuk spiral & akan kehilangan tenaga/energi dalam bentuk radiasi sehingga akhirnya jatuh ke inti.

#### D. Model Atom Niels Bohr

1. Model atomnya didasarkan pada teori kuantum untuk menjelaskan spektrum gas hidrogen.
2. Menurut Bohr, spektrum garis menunjukkan bahwa elektron hanya menempati tingkat-tingkat energi tertentu dalam atom.

#### Menurutnya :

1. Atom terdiri dari inti yang bermuatan positif dan di sekitarnya beredar elektron-elektron yang bermuatan negatif.
2. Elektron beredar mengelilingi inti atom pada orbit tertentu yang dikenal sebagai keadaan gerakan yang stasioner (tetap) yang selanjutnya disebut dengan tingkat energi utama (kulit elektron) yang dinyatakan dengan bilangan kuantum utama ( $n$ ).
3. Selama elektron berada dalam lintasan stasioner, energinya akan tetap sehingga tidak ada cahaya yang dipancarkan.
4. Elektron hanya dapat berpindah dari lintasan stasioner yang lebih rendah ke lintasan stasioner yang lebih tinggi jika menyerap energi. Sebaliknya, jika elektron berpindah dari lintasan stasioner yang lebih tinggi ke rendah terjadi pelepasan energi

5. Pada keadaan normal (tanpa pengaruh luar), elektron menempati tingkat energi terendah (disebut tingkat dasar = *ground state*)

**Kelemahan Model Atom Niels Bohr :**

1. Hanya dapat menerangkan spektrum dari atom atau ion yang mengandung satu elektron dan tidak sesuai dengan spektrum atom atau ion yang berelektron banyak.
2. Tidak mampu menerangkan bahwa atom dapat membentuk molekul melalui ikatan kimia

**E. Model Atom Modern**

Dikembangkan berdasarkan **teori mekanika kuantum** yang disebut mekanika gelombang; diprakarsai oleh 3 ahli :

1. *Louis Victor de Broglie*

Menyatakan bahwa materi mempunyai dualisme sifat yaitu sebagai materi dan sebagai gelombang.

2. *Werner Heisenberg*

Mengemukakan prinsip ketidakpastian untuk materi yang bersifat sebagai partikel dan gelombang. Jarak atau letak elektron-elektron yang mengelilingi inti hanya dapat ditentukan dengan kemungkinan – kemungkinan saja.

3. *Erwin Schrodinger* (menyempurnakan model Atom Bohr)

Berhasil menyusun persamaan gelombang untuk elektron dengan menggunakan prinsip mekanika gelombang. Elektron-elektron yang mengelilingi inti terdapat di dalam suatu **orbital** yaitu daerah 3 dimensi di sekitar inti dimana elektron dengan energi tertentu dapat ditemukan dengan kemungkinan terbesar.

**Model atom Modern :**

1. Atom terdiri dari inti atom yang mengandung proton dan neutron sedangkan elektron-elektron bergerak mengitari inti atom dan berada pada orbital-orbital tertentu yang membentuk kulit atom.
2. Orbital yaitu daerah 3 dimensi di sekitar inti dimana elektron dengan energi tertentu dapat ditemukan dengan kemungkinan terbesar
3. Kedudukan elektron pada orbital-orbitalnya dinyatakan dengan bilangan kuantum.
  - Orbital digambarkan sebagai *awan elektron* yaitu : bentuk-bentuk ruang dimana suatu elektron kemungkinan ditemukan.
  - Semakin rapat awan elektron maka semakin besar kemungkinan elektron ditemukan dan sebaliknya.

**II. PARTIKEL PENYUSUN ATOM**

Bagian terkecil dari materi disebut **partikel**.

Beberapa pendapat tentang partikel materi :

- 1) Menurut *Democritus*, pembagian materi bersifat diskontinyu ( jika suatu materi dibagi dan terus dibagi maka akhirnya diperoleh partikel terkecil yang sudah tidak dapat dibagi lagi = disebut **Atom** )
- 2) Menurut *Plato* dan *Aristoteles*, pembagian materi bersifat kontinyu ( pembagian dapat berlanjut tanpa batas )

**Postulat Dasar dari Teori Atom Dalton :**

- 1) Setiap materi terdiri atas partikel yang disebut atom
- 2) Unsur adalah materi yang terdiri atas sejenis atom
- 3) Atom suatu unsur adalah identik tetapi berbeda dengan atom unsur lain ( mempunyai massa yang berbeda )
- 4) Senyawa adalah materi yang terdiri atas 2 atau lebih jenis atom dengan perbandingan tertentu
- 5) Atom tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan dan tidak dapat diubah menjadi atom lain melalui reaksi kimia biasa. Reaksi kimia hanyalah penataan ulang/reorganisasi atom-atom yang terlibat dalam reaksi tersebut

**Kelemahan dari postulat teori Atom Dalton :**

- 1) Atom bukanlah sesuatu yang tak terbagi, melainkan terdiri dari partikel subatom
- 2) Atom-atom dari unsur yang sama, dapat mempunyai massa yang berbeda (disebut Isotop)
- 3) Atom dari suatu unsur dapat diubah menjadi atom unsur lain melalui Reaksi Nuklir
- 4) Beberapa unsur tidak terdiri dari atom-atom melainkan molekul-molekul

**Massa dan Muatan Partikel Penyusun Atom**

Partikel	Notasi	Massa		Muatan	
		Sesungguhnya	Relatif thd proton	Sesungguhnya	Relatif thd proton
Proton	p	$1,67 \times 10^{-24}$ g	1 sma	$1,6 \times 10^{-19}$ C	+1
Neutron	n	$1,67 \times 10^{-24}$ g	1 sma	0	0
Elektron	e	$9,11 \times 10^{-28}$ g	sma	$-1,6 \times 10^{-19}$ C	-1

Catatan : massa partikel dasar dinyatakan dalam satuan massa atom ( sma )

$1 \text{ sma} = 1,66 \times 10^{-24} \text{ gram}$

### III. PENULISAN LAMBANG BAKU ATOM

#### A. Nomor atom

1. Menyatakan jumlah proton dalam atom.
2. Untuk atom netral, jumlah proton = jumlah elektron (nomor atom juga menyatakan jumlah elektron).
3. Diberi simbol huruf **Z**
4. Atom yang melepaskan elektron berubah menjadi ion positif, sebaliknya yang menerima elektron berubah menjadi ion negatif.

Contoh :  ${}_{19}\text{K}$

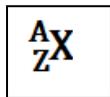
#### B. Nomor massa

1. Menunjukkan jumlah proton dan neutron dalam inti atom.
2. Proton dan neutron sebagai partikel penyusun inti atom disebut **Nukleon**.
3. Jumlah nukleon dalam atom suatu unsur dinyatakan sebagai **Nomor Massa** (diberi lambang huruf **A**), sehingga :

$$A = \text{nomor massa} = \text{jumlah proton (p)} + \text{jumlah neutron (n)}$$

$$A = p + n = Z + n$$

Penulisan atom tunggal dilengkapi dengan nomor atom di sebelah kiri bawah dan nomor massa di sebelah kiri atas dari lambang atom tersebut. Notasi semacam ini disebut dengan **Nuklida**



X = lambang atom

Z = nomor atom

A = nomor massa

#### C. Susunan ion

1. Suatu atom dapat kehilangan/melepaskan elektron atau mendapat/menerima elektron tambahan.
2. Atom yang kehilangan/melepaskan elektron, akan menjadi **ion positif (kation)**.
3. Atom yang mendapat/menerima elektron, akan menjadi **ion negatif (anion)**.
4. Dalam suatu Ion, yang berubah hanyalah jumlah elektron saja, sedangkan jumlah proton dan neutronnya tetap.

Contoh :

Spesi	Proton	Elektron	Neutron
Atom Na	11	11	12
Ion	11	10	12
Ion	11	12	12

Rumus umum untuk menghitung jumlah proton, neutron dan elektron :

✓ Untuk nuklida atom netral

$${}^A_Z\text{X} \quad p = Z ; e = Z ; n = (A-Z)$$

✓ Untuk nuklida kation :

$${}^A_Z\text{X}^{y+} \quad p = Z ; e = Z - (+y) ; n = (A-Z)$$

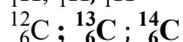
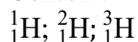
✓ Untuk nuklida anion :

$${}^A_Z\text{X}^{y-} \quad p = Z ; e = Z - (-y) ; n = (A-Z)$$

#### D. Isotop, Isobar, Isoton

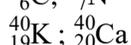
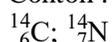
1. Isotop adalah atom yang mempunyai nomor atom sama, tetapi massa atomnya berbeda. Biasanya isotop unsur-unsur mempunyai sifat sama.

Contoh :



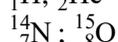
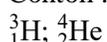
2. Isobar adalah atom yang mempunyai massa atom sama, tetapi nomor atomnya berbeda. Biasanya isobar unsur-unsur mempunyai sifat berbeda.

Contoh :



3. Isoton adalah atom yang mempunyai jumlah neutron sama

Contoh :



#### E. Konfigurasi elektron

1. Persebaran elektron dalam kulit-kulit atomnya disebut **konfigurasi**.
2. Kulit atom yang pertama (yang paling dekat dengan inti) diberi lambang K, kulit ke-2 diberi lambang L dst.
3. Jumlah maksimum elektron pada setiap kulit memenuhi rumus  $2n^2$  ( $n = \text{nomor kulit}$ ).

Contoh :

Kulit K ( $n = 1$ ) maksimum $2 \times 1^2$	= 2 elektron
Kulit L ( $n = 2$ ) maksimum $2 \times 2^2$	= 8 elektron
Kulit M ( $n = 3$ ) maksimum $2 \times 3^2$	= 18 elektron
Kulit N ( $n = 4$ ) maksimum $2 \times 4^2$	= 32 elektron
Kulit O ( $n = 5$ ) maksimum $2 \times 5^2$	= 50 elektron

Catatan :

Meskipun kulit O, P dan Q dapat menampung lebih dari 32 elektron, namun kenyataannya kulit-kulit tersebut belum pernah terisi penuh.

#### Langkah-Langkah Penulisan Konfigurasi Elektron :

1. Kulit-kulit diisi mulai dari kulit K, kemudian L dst.
2. Khusus untuk golongan utama (golongan A) :

**Jumlah kulit = nomor periode**

**Jumlah elektron valensi = nomor golongan**

3. Jumlah maksimum elektron pada kulit terluar (elektron valensi) = 8.
  - a. Elektron valensi berperan pada pembentukan ikatan antar atom dalam membentuk suatu senyawa.
  - b. Sifat kimia suatu unsur ditentukan juga oleh elektron valensinya. Oleh karena itu, unsur-unsur yang memiliki elektron valensi sama, akan memiliki sifat kimia yang mirip.
4. Untuk unsur golongan utama ( golongan A ), konfigurasi elektronnya dapat ditentukan sebagai berikut :
  - a. Sebanyak mungkin kulit diisi penuh dengan elektron.
  - b. Tentukan jumlah elektron yang tersisa.
    - Jika jumlah elektron yang tersisa  $> 32$ , kulit berikutnya diisi dengan 32 elektron.
    - Jika jumlah elektron yang tersisa  $< 32$ , kulit berikutnya diisi dengan 18 elektron.
    - Jika jumlah elektron yang tersisa  $< 18$ , kulit berikutnya diisi dengan 8 elektron.
    - Jika jumlah elektron yang tersisa  $< 8$ , semua elektron diisikan pada kulit berikutnya.

Contoh :

Unsur	Nomor Atom	K	L	M	N	O
He	2	2				
Li	3	2	1			
Ar	18	2	8	8		
Ca	20	2	8	8	2	
Sr	38	2	8	18	8	2

Catatan :

- Konfigurasi elektron untuk unsur-unsur golongan B (golongan transisi) sedikit berbeda dari golongan A (golongan utama).
- Elektron tambahan tidak mengisi kulit terluar, tetapi mengisi kulit ke-2 terluar, sedemikian sehingga kulit ke-2 terluar itu berisi 18 elektron.

Contoh :

Unsur	Nomor Atom	K	L	M	N
Sc	21	2	8	9	2
Ti	22	2	8	10	2
Mn	25	2	8	13	2
Zn	30	2	8	18	2

Konfigurasi Elektron Beberapa Unsur Golongan A ( Utama ) dan Golongan B ( Transisi )

Periode	Nomor Atom ( Z )	K	L	M	N	O	P	Q
1	1 – 2	1 – 2						
2	3 – 10	2	1 – 8					
3	11 – 18	2	8	1 – 8				
4	19 – 20	2	8	8	1 – 2			
	21 – 30 ***	2	8	9 – 18	2			
	31 – 36	2	8	18	3 – 8			
5	37 – 38	2	8	18	8	1 – 2		
	39 – 48 ***	2	8	18	9 – 18	2		
	49 – 54	2	8	18	18	3 – 8		
6	55 – 56	2	8	18	18	8	1 – 2	
	57 – 80 ***	2	8	18	18 – 32	9 – 18	2	
	81 – 86	2	8	18	32	18	3 – 8	
7	87 – 88	2	8	18	32	18	8	1 – 2

Keterangan :

Tanda ( \*\*\* ) = termasuk Golongan B ( Transisi )  
Struktur Atom Kimia

## Perkembangan Dasar Pengelompokan Unsur

### ➤ Pengelompokan atas logam dan non logam

Penggolongan unsur yang pertama dilakukan oleh Lavoisier yang mengelompokkan unsur ke dalam logam dan nonlogam. Pada waktu itu baru sekitar 20 jenis unsur yang sudah dikenal. Oleh karena pengetahuan tentang sifat-sifat unsur masih sederhana, unsur-unsur tersebut kelihatannya berbeda antara yang satu dengan yang lain, artinya belum terlihat adanya kemiripan antara unsur yang satu dengan unsur yang lainnya. Tentu saja pengelompokan atas logam dan nonlogam masih sangat sederhana, sebab antara sesama logam pun masih terdapat banyak perbedaan.

### ➤ Triade Dobereiner

Pada tahun 1829, *Johan Wolfgang Dobereiner*, seorang profesor kimia di Jerman, mengemukakan bahwa massa atom relatif stronsium sangat dekat dengan massa rata-rata dari dua unsur lain yang mirip stronsium, yaitu kalsium dan barium. Dobereiner juga menemukan beberapa kelompok unsur lain mempunyai gejala seperti itu. Oleh karena itu, Dobereiner mengambil kesimpulan bahwa unsur-unsur dapat dikelompokkan ke dalam kelompok-kelompok tiga unsur yang disebutnya triade. Namun sayang, Dobereiner tidak berhasil menunjukkan cukup banyak triade sehingga aturan tersebut tidak bermanfaat.

### ➤ Hukum Oktaf Newlands

J.W. Newlands merupakan orang yang mengelompokkan unsur berdasarkan kenaikan massa atom relatif. Pada tahun 1863, ia menyatakan bahwa sifat-sifat unsur berubah secara teratur. Unsur pertama mirip dengan unsur kedelapan, unsur kedua mirip dengan unsur kesembilan

${}^1\text{H}$	${}^7\text{Li}$	${}^9\text{Be}$	${}^{11}\text{B}$	${}^{12}\text{C}$	${}^{14}\text{N}$	${}^{16}\text{O}$
${}^{19}\text{F}$	${}^{23}\text{Na}$	${}^{24}\text{Mg}$	${}^{27}\text{Al}$	${}^{28}\text{Si}$	${}^{31}\text{P}$	${}^{32}\text{S}$
${}^{35}\text{Cl}$	${}^{39}\text{K}$	${}^{40}\text{Ca}$	${}^{52}\text{Cr}$	${}^{48}\text{Ti}$	${}^{55}\text{Mn}$	${}^{56}\text{Fe}$

### ➤ Sistem Periodik Mendeleev

Diantara para ahli yang dianggap paling berhasil dalam mengelompokkan unsur-unsur dan berani menduga adanya unsur-unsur yang pada saat itu belum ditemukan adalah [Dmitry Mendeleev](#). Mendeleev mengelompokkan unsur berdasarkan kenaikan massa atom relatifnya. Cara pengelompokkan dilakukan dengan menggunakan kartu. Dalam kartu tersebut ditulis lambang atom, massa atom relatifnya dan sifat-sifatnya. Mendeleev selanjutnya menempatkan unsur-unsur dengan kemiripan sifat pada satu lajur vertikal yang disebut golongan. Unsur-unsur juga disusun berdasarkan kenaikan massa atom relatifnya dan ditempatkan dalam satu lajur yang disebut periode. Sistem periodik yang disusun Mendeleev dapat dilihat pada tabel berikut:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
H 1,01	Li 6,94	Be 9,01	B 10,81	C 12,0	N 14,0	O 16,0	F 19,0			
Na 23,0	Mg 24,3	Al 27,0	Si 28,1	P 31,0	S 32,1	Cl 35,5				
K 39,1	Ca 40,1		Ti 47,9	V 50,9	Cr 52,0	Mn 54,9	Fe 55,9	Co 58,9	Ni 58,7	
Rb 85,5	Sr 87,6	Zn 65,4		As 74,9	Se 79,0	Br 79,9				
Rb 85,5	Sr 87,6	Y 88,9	Zr 91,2	Nb 92,9	Mo 95,9		Ru 101	Rh 103	Pd 106	
Ag 108	Cd 112	In 115	Sn 119	Sb 122	Te 128	I 127				
Ce 133	Ba 137	La 139		Ta 181	W 184		Os 194	Ir 192	Pt 195	
Au 197	Hg 201	Tl 204	Pb 207	Bi 209						
			Th 232		U 238					

Mendeleev sengaja mengosongkan beberapa tempat untuk menetapkan kemiripan sifat dalam golongan. Beberapa kotak juga sengaja dikosongkan karena Mendeleev yakin masih ada unsur yang belum dikenal karena belum ditemukan. Salah satu unsur baru yang sesuai dengan ramalan Mendeleev adalah germanium yang sebelumnya diberi nama ekasilikon oleh Mendeleev.

### ➤ Sistem Periodik Modern dari Henry G. Moseley

Pada awal abad 20, setelah penemuan nomor atom, Henry Moseley menunjukkan bahwa urutan unsur dalam sistem periodik Mendeleev sesuai dengan kenaikan nomor atomnya. Penempatan telurium ( $A_r = 128$ ) dan iodin ( $A_r = 127$ ) yang tidak sesuai dengan kenaikan massa atom relatif, ternyata sesuai dengan kenaikan nomor atomnya (nomor atom Te = 52; I = 53).

### ➤ Sistem Periodik Modern

Sistem periodik modern disusun berdasarkan hukum periodik modern yang menyatakan bahwa sifat-sifat unsur merupakan fungsi periodik dari nomor atomnya. Artinya, jika unsur-unsur disusun berdasarkan kenaikan nomor atomnya, maka sifat-sifat tertentu akan berulang secara periodik. Itu sebabnya tabel unsur-unsur tersebut dinamai **Tabel Periodik**.

**Periode** : Lajur-lajur horizontal dalam sistem periodik disebut periode. Sistem periodik modern terdiri atas 7 periode. Jumlah unsur pada setiap periode sebagai berikut.

Periode	Jumlah Unsur	Nomor Atom
1	2	1-2
2	8	3-10
3	8	11-18
4	18	19-36
5	18	37-54
6	32	55-86
7	32	87-118

Periode 1, 2,3 disebut periode pendek karena berisi relatif sedikit unsur, sedangkan periode 4 dan seterusnya disebut periode panjang.

**Golongan** : Kolom-kolom vertikal dalam sistem periodik disebut golongan. Penempatan unsur dalam golongan berdasarkan kemiripan sifat. Sistem periodik modern terdiri atas 18 kolom vertikal. Ada dua cara penamaan golongan, yaitu:

- Sistem 8 golongan. Menurut cara ini, sistem periodik dibagi menjadi 8 golongan yang masing-masing terdiri atas golongan utama (golongan A) dan golongan tambahan (golongan B). Unsur-unsur golongan B disebut juga unsur transisi. Nomor golongan ditulis dengan angka Romawi. Golongan-golongan B terletak antara golongan IIA dan IIIA. Golongan VIII B terdiri atas 3 kolom vertikal.
- Sistem 18 Golongan. Menurut cara ini, sistem periodik dibagi kedalam 18 golongan, yaitu golongan 1 sampai dengan 18, dimulai dari kolom paling kiri. Unsur-unsur transisi terletak pada golongan 3-12

Beberapa golongan unsur dalam sistem periodik mempunyai nama khusus, diantaranya:

- Golongan IA : logam alkali (kecuali hidrogen)
- Golongan IIA : logam alkali tanah
- Golongan VIIA : halogen
- Golongan VIIIA : gas mulia
- Unsur transisi dan transisi dalam
  - Unsur Transisi  
Unsur-unsur yang terletak pada golongan-golongan B disebut unsur transisi atau unsur peralihan. Unsur-unsur tersebut merupakan peralihan dari golongan IIA ke golongan IIIA, yaitu unsur-unsur yang dialihkan hingga ditemukan unsur yang mempunyai kemiripan sifat dengan golongan IIIA
  - Unsur transisi dalam  
Dua baris unsur yang ditempatkan dibagian bawah Tabel Periodik disebut unsur transisi dalam, yaitu terdiri dari:
    - Lantanida, yang beranggotakan nomor atom 57-70 (14 unsur). Ke-14 unsur ini mempunyai sifat yang mirip dengan lantanium (La), sehingga disebut lantanoid atau lantanida
    - Aktinida, yang beranggotakan nomor atom 89-102 (14 unsur). Ke-14 unsur ini sangat mirip dengan aktinium, sehingga disebut aktinoida atau aktinida

Semua unsur transisi dalam sebenarnya menempati golongan IIIB, yaitu lantanida pada periode keenam dan aktinida pada periode ketujuh. Jadi, golongan IIIB periode keenam dan periode ke tujuh, masing-masing berisi 15 unsur.

#### Hubungan Konfigurasi Elektron dengan Sistem Periodik

Hubungan antara letak unsur dalam sistem periodik dengan konfigurasi elektronnya dapat disimpulkan sebagai berikut.

- Nomor periode sama dengan jumlah kulit
- Nomor golongan sama dengan elektron valensi

Berdasarkan hubungan tersebut, maka letak unsur dalam sistem periodik dapat ditentukan berdasarkan konfigurasi elektron.

## 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	Ana Heptina Sari	75	75	50	75	275	68,75	C
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)

Lampiran 3 :Instrumen Penilaian Pengetahuan

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**

Mata Pelajaran : Kimia Kesehatan

Kelas/Semester : X/Gasal

Materi : Struktur Atom dan Sistem Periodik

1. Apa yang dimaksud dengan atom?
2. Sebut dan jelaskan perkembangan teori atom!
3. Buatlah konfigurasi elektron untuk unsur berikut ini :
  - 30 Zn
  - 20 Ca
  - 17 Cl
  - 18 Ar
4. Tentukan golongan dan perioda untuk unsur berikut ini :
  - 12 Mg
  - 19 K
  - 24 Cr
  - 35 Br

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

Mata Pelajaran : Kimia Kesehatan

Materi : Struktur Atom dan Sistem Periodik

Jumlah Soal : 4

Bentuk Soal : Uraian

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Menganalisis pola konfigurasi elektron struktur atom kaitannya dengan letak unsur dalam tabel periodik dan sifat keperiodikannya	Struktur Atom dan Sistem Periodik	Pengertian atom sebagai bagian terkecil dari suatu unsur dideskripsikan dengan benar	L1/C2	1. Apa yang dimaksud dengan atom	Atom adalah bagian terkecil dari suatu zat yang tidak dapat dibagi lagi	10
			Perkembangan teori atom dari teori atom Dalton sampai ke teori atom Modern dideskripsikan dengan benar.	L2/C3	2. Sebut dan jelaskan perkembangan teori atom!	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Model Atom Dalton Atom digambarkan sebagai bola pejal yang sangat kecil</li> <li>• Model Atom Thomson "Atom terdiri dari materi bermuatan positif dan di dalamnya tersebar elektron (bagaikan kismis dalam roti kismis)"</li> <li>• Model Atom Rutherford Di dalam atom terdapat inti atom yang bermuatan positif, berukuran lebih kecil daripada ukuran atom tetapi massa atom hampir seluruhnya berasal dari massa intinya.</li> <li>• Model Atom Niels Bohr Didasarkan pada teori</li> </ul>	30

						<p>kuantum untuk menjelaskan spektrum gas hidrogen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Model Atom Modern Dikembangkan berdasarkan teori mekanika kuantum yang disebut mekanika gelombang; diprakarsai oleh 3 ahli yaitu : <i>Louis Victor de Broglie, Werner Heisenberg, Erwin Schrodinger</i></li> </ul>	
			Konfigurasi elektron unsur berdasarkan tingkat energi atau kulit dan orbital dituliskan dengan benar.	L1/C2	3. Buatlah konfigurasi elektron untuk unsur berikut ini : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 Zn</li> <li>• 20 Ca</li> <li>• 19 K</li> <li>• 17 Cl</li> <li>• 18 Ar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}</math></li> <li>• <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2</math></li> <li>• <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1</math></li> <li>• <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5</math></li> <li>• <math>1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6</math></li> </ul>	30
			Penentuan letak suatu atom dalam sistem periodik berdasarkan konfigurasi elektron	L2/C3	4. Tentukan golongan dan perioda untuk unsur berikut ini : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 Mg</li> <li>• 19 K</li> <li>• 24 Cr</li> <li>• 35 Br</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golongan IIA perioda 2</li> <li>• Golongan IA perioda 3</li> <li>• Golongan IVIB perioda 4</li> <li>• Golongan VIIA perioda 4</li> </ul>	30

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 Kesehatan  
 Kompetensi Keahlian : Asisten Keperawatan, Farmasi Klinis dan Komunitas, Farmasi Industri  
 Kelas / Semester : X / Gasal  
 Tahun Pelajaran : 2021/2022  
 Materi Pokok : Ikatan Kimia  
 Pertemuan ke- : 10, 11, 12, 13, 14  
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

**A. Kompetensi Dasar**

- 3.3. Mengevaluasi proses pembentukan ikatan kimia dan hubungannya dengan sifat senyawa yang terbentuk
- 4.3. Menetapkan sifat senyawa berdasarkan konsep ikatan kimia

**B. Tujuan Pembelajaran**

- 1. Memahami peranan elektron valensi untuk mencapai konfigurasi elektron yang stabil dalam pembentukan ikatan kimia
- 2. Memahami pencapaian konfigurasi elektron yang stabil berdasarkan teori oktet atau duplet
- 3. Mengetahui pembentukan ikatan ion berdasarkan serah terima elektron dari unsur yang berikatan dan menghasilkan senyawa ion
- 4. Mengetahui pembentukan ikatan kovalen berdasarkan penggunaan pasangan elektron dari unsur yang berikatan dan menghasilkan senyawa kovalen
- 5. Mengetahui pembentukan ikatan logam sebagai akibat adanya elektron bebas pada logam
- 6. Mengetahui pembentukan dipole positif dan negatif karena perbedaan harga keelektronegatifan

**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	1. Siswa memulai pembelajaran dengan berdoa. 2. Guru menyampaikan informasi persiapan pembelajaran. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, dan rencana kegiatan belajar.	15 menit	1. Siswa memulai pembelajaran dengan berdoa. 2. Guru menyampaikan informasi persiapan pembelajaran. 3. 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 Ikatan Kimia  <i>Fase III. Data Collection</i> Peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang Ikatan Kimia  <i>Fase IV. Data Processing</i> Peserta didik menganalisis dan mengerjakan soal di LKPD	60 menit	1. Guru menyampaikan materi tentang Ikatan Kimia 2. Siswa mengakses materi yang dibagikan di <i>Google Classroom</i> masing-masing. 3. Siswa mengkonfirmasi bahwa sudah membaca materi dengan menjawab Pertanyaan pada <i>Google Classroom</i> . 4. Siswa bertanya mengenai materi tersebut melalui kolom komentar di aplikasi <i>Google Classroom</i> dan saling menanggapi. 5. Guru menjawab pertanyaan dari siswa melalui kolom komentar di aplikasi <i>Google</i>	60 menit

	<p>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>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

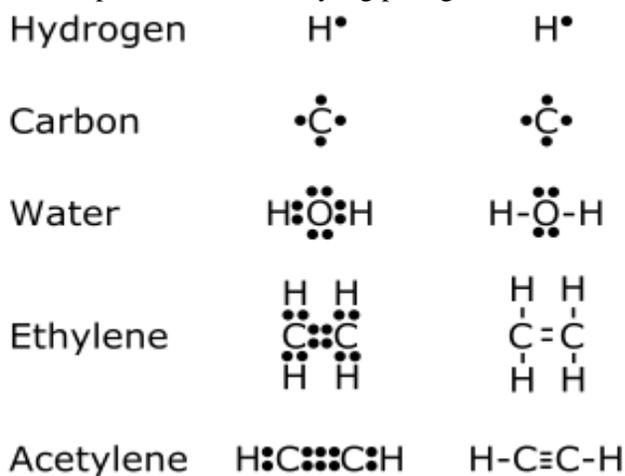
Guru Mata Pelajaran,

**Sri Martini, S.Pd.**

### IKATAN KIMIA

Ikatan kimia adalah sebuah proses fisika yang bertanggung jawab dalam interaksi gaya tarik menarik antara dua atom atau molekul yang menyebabkan suatu senyawa diatomik atau poliatomik menjadi stabil. Penjelasan mengenai gaya tarik menarik ini sangatlah rumit dan dijelaskan oleh elektrodinamika kuantum. Dalam prakteknya, para kimiawan biasanya bergantung pada teori kuantum atau penjelasan kualitatif yang kurang kaku (namun lebih mudah untuk dijelaskan) dalam menjelaskan ikatan kimia. Secara umum, ikatan kimia yang kuat diasosiasikan dengan transfer elektron antara dua atom yang berpartisipasi. Ikatan kimia menjaga molekul-molekul, kristal, dan gas-gas diatomik untuk tetap bersama. Selain itu ikatan kimia juga menentukan struktur suatu zat.

Kekuatan ikatan-ikatan kimia sangatlah bervariasi. Pada umumnya, ikatan kovalen dan ikatan ion dianggap sebagai ikatan "kuat", sedangkan ikatan hidrogen dan ikatan van der Waals dianggap sebagai ikatan "lemah". Hal yang perlu diperhatikan adalah bahwa ikatan "lemah" yang paling kuat dapat lebih kuat daripada ikatan "kuat" yang paling lemah.



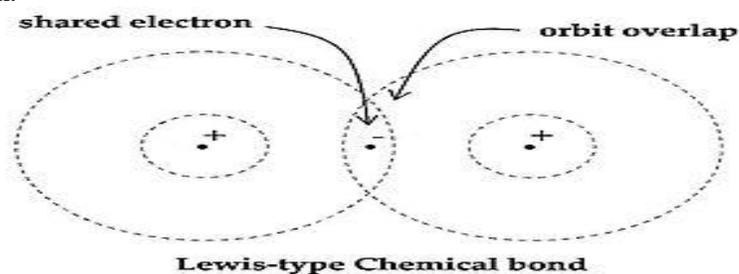
Contoh model titik Lewis yang menggambarkan ikatan kimia antara karbon C, hidrogen H, dan oksigen O. Penggambaran titik lewis adalah salah satu dari usaha awal kimiawan dalam menjelaskan ikatan kimia dan masih digunakan secara luas sampai sekarang.

### IKATAN ANTAR ATOM

#### A. Ikatan ion (heteropolar)

Ikatan ionik adalah sebuah gaya elektrostatis yang mempersatukan ion-ion dalam suatu senyawa ionik. Ion-ion yang diikat oleh ikatan kimia ini terdiri dari kation dan juga anion. Kation terbentuk dari unsur-unsur yang memiliki energi ionisasi rendah dan biasanya terdiri dari logam-logam alkali dan alkali tanah. Sementara itu, anion cenderung terbentuk dari unsur-unsur yang memiliki afinitas elektron tinggi, dalam hal ini unsur-unsur golongan halogen dan oksigen. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa ikatan ion sangat dipengaruhi oleh besarnya beda keelektronegatifan dari atom-atom pembentuk senyawa tersebut. Semakin besar beda keelektronegatifannya, maka ikatan ionik yang dihasilkan akan semakin kuat. Ikatan ionik tergolong ikatan kuat, dalam hal ini memiliki energi ikatan yang kuat sebagai akibat dari perbedaan keelektronegatifan ion penyusunnya.

Pembentukan ikatan ionik dilakukan dengan cara transfer elektron. Dalam hal ini, kation terionisasi dan melepaskan sejumlah elektron hingga mencapai jumlah oktet yang disyaratkan dalam aturan Lewis. Selanjutnya elektron yang dilepaskan ini akan diterima oleh anion hingga mencapai jumlah oktet. Proses transfer elektron ini akan menghasilkan suatu ikatan ionik yang mempersatukan ion anion dan kation.



Sifat-Sifat ikatan ionik adalah :

1. Bersifat polar sehingga larut dalam pelarut polar
2. Memiliki titik leleh yang tinggi
3. Baik larutan maupun lelehannya bersifat elektrolit

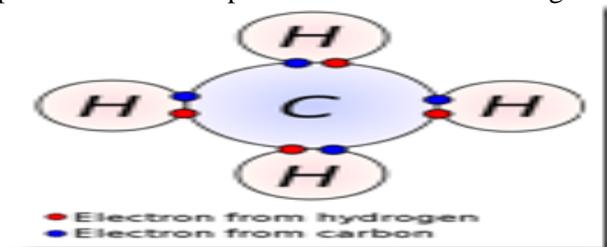
## B. Ikatan kovalen (homopolar)

Ikatan kovalen merupakan ikatan kimia yang terbentuk dari pemakaian elektron bersama oleh atom-atom pembentuk ikatan. Ikatan kovalen biasanya terbentuk dari unsur-unsur non logam. Dalam ikatan kovalen, setiap elektron dalam pasangan tertarik ke dalam nukleus kedua atom. Tarik menarik elektron inilah yang menyebabkan kedua atom terikat bersama.

Ikatan kovalen terjadi ketika masing-masing atom dalam ikatan tidak mampu memenuhi aturan oktet, dengan pemakaian elektron bersama dalam ikatan kovalen, masing-masing atom memenuhi jumlah oktetnya. Hal ini mendapat pengecualian untuk atom H yang menyesuaikan diri dengan konfigurasi atom dari He ( $2\bar{e}$  valensi) untuk mencapai tingkat kestabilannya. Selain itu, elektron-elektron yang tidak terlibat dalam ikatan kovalen disebut elektron bebas. Elektron bebas ini berpengaruh dalam menentukan bentuk dan geometri molekul.

Ada beberapa jenis ikatan kovalen yang semuanya bergantung pada jumlah pasangan elektron yang terlibat dalam ikatan kovalen. Ikatan tunggal merupakan ikatan kovalen yang terbentuk 1 pasangan elektron. Ikatan rangkap 2 merupakan ikatan kovalen yang terbentuk dari dua pasangan elektron, beitu juga dengan ikatan rangkap 3 yang terdiri dari 3 pasangan elektron. Ikatan rangkap memiliki panjang ikatan yang lebih pendek daripada ikatan tunggal. Selain itu terdapat juga bermacam-macam jenis ikatan kovalen lain seperti ikatan sigma, pi, delta, dan lain-lain.

Senyawa kovalen dapat dibagi mejadi senyawa kovalen polar dan non polar. Pada senyawa kovalen polar, atom-atom pembentuknya mempunyai gaya tarik yang tidak sama terhadap elektron pasangan persekutuannya. Hal ini terjadi karena beda keelektronegatifan antara atom-atom penyusunnya. Akibatnya terjadi pemisahan kutub positif dan negatif. Sementara itu pada senyawa kovalen non-polar titik muatan negatif elekton persekutuan berhimpit karena beda keelektronegatifan yang kecil atau tidak ada.



Gambar Ikatan Kovalen pada metana

## C. Ikatan kovalen koordinasi (semipolar)

Ikatan kovalen koordinat merupakan ikatan kimia yang terjadi apabila pasangan elektron bersama yang dipakai oleh kedua atom disumbangkan oleh sala satu atom saja. Sementara itu atom yang lain hanya berfungsi sebagai penerima elektron berpasangan saja.

Syarat-syarat terbentuknya ikatan kovalen koordinat:

1. Salah satu atom memiliki pasangan elektron bebas
2. Atom yang lainnya memiliki orbital kosong

Susunan ikatan kovalen koordinat sepiintas mirip dengan ikatan ion, namun kedua ikatan ini berbeda oleh karena beda keelektronegatifan yang kecil pada ikatan kovalen koordinat sehingga menghasilkan ikatan yang cenderung mirip kovalen.

## D. Ikatan Logam

Ikatan logam merupakan salah satu ciri khusus dari logam, pada ikatan logam ini elektron tidak hanya menjadi milik satu atau dua atom saja, melainkan menjadi milik dari semua atom yang ada dalam ikatan logam tersebut. Elektron-elektron dapat terdelokalisasi sehingga dapat bergerak bebas dalam awan elektron yang mengelilingi atom-atom logam. Akibat dari elektron yang dapat bergerak bebas ini adalah sifat logam yang dapat menghantarkan listrik dengan mudah. Ikatan logam ini hanya ditemui pada ikatan yang seluruhnya terdiri dari atom unsur-unsur logam semata.

# IKATAN ANTAR MOLEKUL

## A. Ikatan hidrogen

Ikatan hidrogen merupakan gaya tarik menarik antara atom H dengan atom lain yang mempunyai keelektronegatifan besar pada satu molekul dari senyawa yang sama. Ikatan hidrogen merupakan ikatan yang paling kuat dibandingkan dengan ikatan antar molekul lain, namun ikatan ini masih lebih lemah dibandingkan dengan ikatan kovalen maupun ikatan ion.

Ikatan hidrogen ini terjadi pada ikatan antara atom H dengan atom N, O, dan F yang memiliki pasangan elektron bebas. Hidrogen dari molekul lain akan bereaksi dengan pasangan elektron bebas ini membentuk suatu ikatan hidrogen dengan besar ikatan bervariasi. Kekuatan ikatan hidrogen ini dipengaruhi oleh beda keelektronegatifan dari atom-atom penyusunnya. Semakin besar perbedaannya semakin besar pula ikatan hidrogen yang dibentuknya.

Kekuatan ikatan hidrogen ini akan mempengaruhi titik didih dari senyawa tersebut. Semakin besar perbedaan keelektronegatifannya maka akan semakin besar titik didih dari senyawa tersebut. Namun, terdapat pengecualian untuk H<sub>2</sub>O yang memiliki dua ikatan hidrogen tiap molekulnya. Akibatnya, titik didihnya paling besar dibanding senyawa dengan ikatan hidrogen lain, bahkan lebih tinggi dari HF yang memiliki beda keelektronegatifan terbesar.

#### **B. Ikatan van der Waals**

Gaya Van Der Waals dahulu dipakai untuk menunjukkan semua jenis gaya tarik menarik antar molekul. Namun kini merujuk pada gaya-gaya yang timbul dari polarisasi molekul menjadi dipol seketika. Ikatan ini merupakan jenis ikatan antar molekul yang terlemah, namun sering dijumpai diantara semua zat kimia terutama gas. Pada saat tertentu, molekul-molekul dapat berada dalam fase dipol seketika ketika salah satu muatan negatif berada di sisi tertentu. Dalam keadaan dipol ini, molekul dapat menarik atau menolak elektron lain dan menyebabkan atom lain menjadi dipol. Gaya tarik menarik yang muncul sesaat ini merupakan gaya Van der Waals.

## 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	Ana Heptina Sari	75	75	50	75	275	68,75	C
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 Kesehatan

Kelas/Semester : X/Gasal

Materi : Ikatan Kimia

1. Apa yang dimaksud dengan ikatan kimia? Teori apa yang digunakan dalam ikatan kimia?
2. Jelaskan tentang ikatan ion disertai contohnya!
3. Jelaskan perbedaan antara ikatan kovalen dan ikatan kovalen koordinasi !
4. Jelaskan tentang bagaimana terbentuknya ikatan logam!

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

Mata Pelajaran : Kimia Kesehatan

Materi : Ikatan Kimia

Jumlah Soal : 4

Bentuk Soal : Uraian

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Mengevaluasi proses pembentukan ikatan kimia dan hubungannya dengan sifat senyawa yang terbentuk	Ikatan Kimia	Pencapaian konfigurasi elektron yang stabil berdasarkan teori oktet atau duplet dijelaskan dengan benar.	L1/C3	1. Apa yang dimaksud dengan ikatan kimia? Teori apa yang digunakan dalam ikatan kimia?	Sebuah proses fisika yang bertanggung jawab dalam interaksi gaya tarik menarik antara dua atom atau molekul yang menyebabkan suatu senyawa diatomik atau poliatomik menjadi stabil lagi teori oktet dan teori duplet	10 10
			Pembentukan ikatan ion berdasarkan serah terima elektron dari unsur yang berikatan dan menghasilkan senyawa ion dijelaskan dengan benar.	L2/C3	2. Jelaskan tentang ikatan ion disertai contohnya!	Sebuah gaya elektrostatis yang mempersatukan ion-ion dalam suatu senyawa ionik. Ion-ion yang diikat oleh ikatan kimia ini terdiri dari kation dan juga anion Contoh : KCl, NaI, dan MgBr <sub>2</sub>	20 10
			Pembentukan ikatan kovalen berdasarkan penggunaan pasangan elektron dari unsur yang berikatan dan menghasilkan senyawa kovalen dijelaskan dengan benar	L2/C3	3. Jelaskan perbedaan antara ikatan kovalen dan ikatan kovalen koordinasi !	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ikatan kovalen merupakan ikatan kimia yang terbentuk dari pemakaian elektron bersama oleh atom-atom pembentuk ikatan. Ikatan kovalen biasanya terbentuk dari unsur-unsur non logam</li> <li>• Ikatan kovalen koordinat merupakan ikatan kimia yang terjadi apabila pasangan elektron bersama yang dipakai oleh kedua atom disumbangkan oleh salah satu atom saja. Sementara itu atom yang lain hanya</li> </ul>	15 15

						berfungsi sebagai penerima elektron berpasangan saja.	
			Pembentukan ikatan logam sebagai akibat adanya elektron bebas pada logam dijelaskan dengan benar	L2/C3	4. Jelaskan tentang bagaimana terbentuknya ikatan logam!	Ikatan logam merupakan salah satu ciri khusus dari logam, pada ikatan logam ini elektron tidak hanya menjadi milik satu atau dua atom saja, melainkan menjadi milik dari semua atom yang ada dalam ikatan logam tersebut. Elektron-elektron dapat terdelokalisasi sehingga dapat bergerak bebas dalam awan elektron yang mengelilingi atom-atom logam	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 Kesehatan
Kompetensi Keahlian	: Asisten Keperawatan, Farmasi Klinis dan Komunitas, Farmasi Industri
Kelas / Semester	: X / Gasal
Tahun Pelajaran	: 2021/2022
Materi Pokok	: Asam Basa
Pertemuan ke-	: 15, 16, 17, 18
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

### A. Kompetensi Dasar

- 3.4. Memahami sifat larutan asam, basa dan garam dengan beberapa indikator
- 4.4. Menunjukkan sifat larutan asam, basa dan garam dengan beberapa indikator

### B. Tujuan Pembelajaran

1. Memahami pengertian asam dan basa menurut Arrhenius
2. Memahami pengertian asam dan basa menurut Bronsted dan Lowry
3. Memahami pengertian asam dan basa menurut Lewis
4. Mengidentifikasi sifat larutan asam dan basa.
5. Menghitung derajat Keasaman (pH)
6. Mengetahui beberapa indikator dalam reaksi asam-basa

### 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> Pesertadidik mengamati contoh-contoh permasalahan yang berkaitan dengan materi pembelajaran</p> <p><i>Fase II. Problem Statement</i> Peserta didik berdiskusi untuk menggali konsep asam basa</p> <p><i>Fase III. Data Collection</i> Peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang asam basa</p> <p><i>Fase IV. Data Processing</i> Peserta didik menganalisis dan mengerjakan soal di LKPD dan mengambil kesimpulan.</p> <p><i>Fase V. Verification</i> Peserta didik bersama guru</p>	60 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyampaikan materi tentang asam basa</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 <i>Google Classroom</i>.</li> <li>6. Siswa mengerjakan soal yang diberikan.</li> </ol>	60 menit

	membandingkan kesimpulan sementara dari peserta didik dengan kebenaran konsep.  <i>Fase VI. Generalization</i> Memperbaiki kesimpulan dan menarik kesimpulan akhir.			
PENUTUP	1. Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar 2. Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat 3. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa	15 menit	1. Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar 2. Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat 3. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa	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 ASAM BASA

### ❖ Larutan Asam

Dalam kimia, asam adalah senyawa kimia yang bila dilarutkan dalam air akan menghasilkan larutan dengan pH lebih kecil dari 7. Asam juga dapat diartikan zat yang dapat memberi proton (ion  $H^+$ ) kepada zat lain (yang disebut basa), atau dapat menerima pasangan elektron bebas dari suatu basa.

Contoh asam dalam kehidupan sehari-hari, diantaranya cuka mengandung asam asetat, jeruk mengandung asam sitrat, anggur mengandung asam tartrat, apel mengandung asam malat, vitamin C mengandung asam askorbat, dan obat tetes mata mengandung asam borat.

#### Sifat Larutan Asam

Adapun sifat-sifat larutan asam, diantaranya yaitu:

- Memiliki rasa masam (Namun jangan mencicipinya)
- Dapat mengubah lakmus biru menjadi merah
- Dapat menghantarkan arus listrik (asam kuat)
- Jika dilarutkan dalam air akan melepaskan ion hidrogen ( $H^+$ )
- Bersifat korosif terhadap logam
- Dapat menetralkan basa

#### Jenis Larutan Asam

Terdapat dua jenis larutan asam yaitu asam kuat dan asam lemah. Adanya karat pada besi merupakan salah satu ciri yang menunjukkan bahwa asam bersifat korosif terhadap logam. Jika suatu asam dilarutkan hingga hampir seluruh ion  $H^+$  dilepaskan maka asam ini disebut asam kuat. Jika ion  $H^+$  yang dilepaskan hanya sebagian kecil saja maka asam ini disebut asam lemah. Asam kuat dapat menghantarkan arus listrik, sedangkan asam lemah hampir tidak dapat menghantarkan arus listrik.

Contoh zat yang termasuk Asam Kuat, diantaranya: asam lambung (asam klorida = HCl), asam sulfat ( $H_2SO_4$ ), asam sulfat ( $H_2SO_3$ ), asam bromida (HBr), asam nitrat ( $HNO_3$ ) dan asam nitrit ( $HNO_2$ ).

Contoh zat yang termasuk Asam Lemah, diantaranya: asam karbonat ( $H_2CO_3$ ), asam asetat ( $CH_3COOH$ ), asam sulfida ( $H_2S$ ), asam sianida (HCN) dan asam fosfat ( $H_3PO_4$ ).

### ❖ Larutan Basa

Basa adalah senyawa kimia yang menyerap ion hidronium ketika dilarutkan dalam air. Basa memiliki pH lebih besar dari 7. Jika dilarutkan dalam air akan terurai menjadi ion hidroksil ( $OH^-$ ) dan ion positif logam (tapi tidak selalu). Oleh karena itu, suatu basa dapat menghantarkan arus listrik.

Contoh basa yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari diantaranya seperti obat maag mengandung magnesium hidroksida ( $Mg(OH)_2$ ) dan aluminium hidroksida ( $Al(OH)_3$ ); sabun mandi mengandung natrium hidroksida (NaOH); sabun mandi bayi mengandung kalium hidroksida (KOH); deodorant mengandung aluminium hidroksida ( $Al(OH)_3$ ) dan pembersih lantai mengandung ammonium hidroksida ( $NH_4OH$ ).

#### Sifat Larutan Basa

Adapun sifat-sifat basa diantaranya yaitu:

- Terasa licin jika terkena kulit (tidak untuk dicoba di kulit, berbahaya)
- Dapat mengubah lakmus merah menjadi biru
- Dapat menghantarkan arus listrik (basa kuat)
- Apabila dilarutkan dalam air akan melepaskan ion hidroksil ( $OH^-$ )
- Dapat menetralkan asam

#### Jenis Larutan Basa

Jika saat basa dilarutkan dan hampir seluruh ion ( $OH^-$ ) dilepaskan maka basa itu disebut basa kuat. Contoh basa kuat, diantaranya seperti natrium hidroksida (NaOH), kalsium hidroksida (KOH), barium hidroksida ( $Ba(OH)_2$ ). Namun, jika hanya sebagian kecil  $OH^-$  yang dilepaskan maka basa itu disebut basa lemah. Contoh basa lemah, diantaranya seperti ammonium hidroksida ( $NH_4(OH)$ ) dan aluminium hidroksida ( $Al(OH)_3$ ).

### ❖ Larutan Garam

Dalam kimia, garam adalah senyawa ionik yang terdiri dari ion positif (kation) dan ion negatif (anion), sehingga terbentuk senyawa netral (tidak bermuatan). Hasil reaksi asam dan basa disebut garam. Garam bisa terbentuk dari senyawa antara ion logam (tidak selalu) dengan ion sisa asam.

#### Sifat Larutan Garam

adapun sifat garam yaitu:

Dapat menghantarkan listrik

Tidak dapat mengubah warna kertas lakmus merah maupun biru

### Contoh Garam

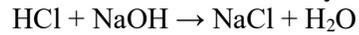
Apabila dilarutkan dalam air, garam akan terurai menjadi ion positif logam dan ion negatif sisa asam. Contohnya:

- Garam dapur,  $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$
- Besi sulfat,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-}$

### Pembentukan Garam

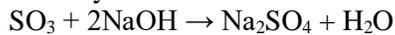
Ada beberapa cara pembentukan garam, diantaranya yaitu reaksi antara asam dan basa, oksida basa dengan asam dan oksida asam dengan basa.

- (1) **Reaksi asam dan basa.** Contohnya asam klorida dan natrium hidroksida, reaksinya ditulis :

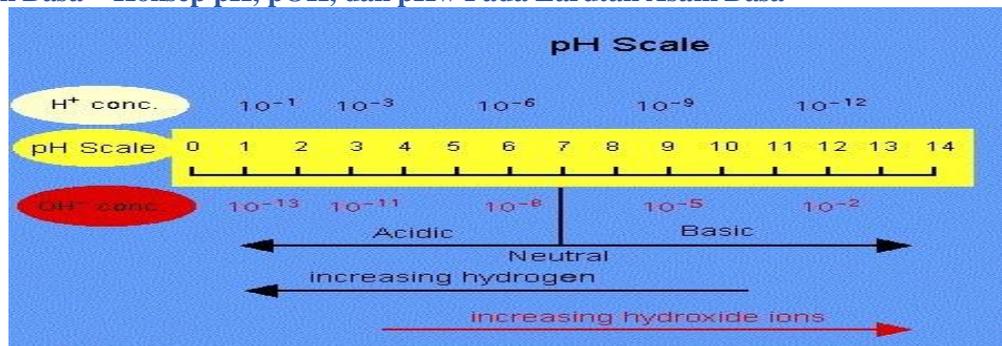


- (2) **Reaksi oksida basa dengan asam.** Contohnya natrium oksida dengan asam klorida, reaksinya ditulis :  $\text{Na}_2\text{O} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

- (3) **Reaksi oksida asam dengan basa.** Contohnya belerang trioksida dengan natrium hidroksida, reaksinya ditulis:



### ❖ Asam Basa – Konsep pH, pOH, dan pKw Pada Larutan Asam Basa



Kekuatan asam atau basa suatu larutan dapat ditentukan dari harga pH, pOH, dan pKw larutannya. Istilah pH digunakan untuk menyatakan keasaman atau kebasaan suatu larutan. Istilah pH berasal dari potential of hydrogen yang dikemukakan oleh Soren Peter Lauritz Sorensen, kimiawan dari Denmark, pada tahun 1909 yang berarti pangkat atau eksponen. Dengan demikian, pH dapat dibaca pangkat hidrogen atau eksponen hidrogen. Besarnya nilai pH adalah negatif logaritma konsentrasi ion H<sup>+</sup>.

Secara matematis, pH dinyatakan sebagai ukuran konsentrasi ion hidrogen atau [H<sup>+</sup>] dalam larutan yang dirumuskan dengan:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

Misal, jika  $[\text{H}^+] = x \times 10^{-p}$ ,  $\text{pH} = p - \log x$

Jika  $[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-q}$ ,  $\text{pH} = q$

Jika  $\text{pH} = m$ ,  $[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-m}$ .

Konsentrasi ion H<sup>+</sup> dan pH dirumuskan dengan tanda negatif. Dengan demikian, keduanya berbanding terbalik, semakin kecil konsentrasi ion H<sup>+</sup>, nilai pH semakin besar. Oleh karena bilangan dasar logaritma adalah 10 maka larutan yang nilai pH-nya berbeda sebesar x akan mempunyai perbedaan konsentrasi ion H<sup>+</sup> sebesar 10<sup>x</sup>. Misal sebagai berikut. Jika konsentrasi ion H<sup>+</sup> = 0,01 M, nilai  $\text{pH} = -\log 1 \times 10^{-2} = 2$ .

Jika konsentrasi ion H<sup>+</sup> = 0,001 M, nilai  $\text{pH} = -\log 1 \times 10^{-3} = 3$ .

Dengan demikian, semakin besar konsentrasi ion H<sup>+</sup> maka nilai pH semakin kecil. Larutan dengan pH = 2 keasamannya 10 kali lebih asam daripada larutan dengan pH = 3.

Penentuan pH tersebut juga berlaku untuk penentuan pOH. Konsentrasi ion OH<sup>-</sup> dinyatakan dengan pOH sehingga  $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$ . Misal sebagai berikut.

Jika  $[\text{OH}^-] = 0,1 \text{ M}$ , nilai  $\text{pOH} = -\log 1 \times 10^{-1} = 1$ .

Jika  $[\text{OH}^-] = 0,01 \text{ M}$ , nilai  $\text{pOH} = -\log 1 \times 10^{-2} = 2$ .

Jika  $\text{pOH} = 3$ ,  $[\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M}$  atau 0,001 M.

Nilai pH air murni = 7 dan disebut netral. Nilai tersebut diperoleh dari ionisasi sebagian dalam air murni.  $\text{H}_2\text{O}(\ell) \leftrightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$

Harga konstanta kesetimbangan K untuk reaksi kesetimbangan ionisasi air :

Harga [H<sub>2</sub>O] dianggap tidak berubah karena air murni merupakan elektrolit yang sangat lemah. Oleh sebab itu, air murni yang terionisasi sangat kecil. Dengan demikian, K . [H<sub>2</sub>O] menjadi tetapan kesetimbangan ion bagi air yang dinotasikan dengan Kw.

$$K_w = [H^+][OH^-]$$

Berdasarkan hasil eksperimen, nilai pada suhu 25°C,  $K_w = 1 \times 10^{-14}$ . Oleh karena pada ionisasi harga  $[H^+] = [OH^-]$ , maka

$$\begin{aligned} K_w &= [H^+][OH^-] = [H^+]^2 = [OH^-]^2 \\ 10^{-14} &= [H^+]^2 = [OH^-]^2 \\ [H^+] &= [OH^-] = \sqrt{10^{-14}} = 10^{-7} \text{ mol/L} \end{aligned}$$

Jika persamaan di atas diubah menjadi persamaan logaritma akan diperoleh:

$$\log K_w = \log [H^+] + \log [OH^-]$$

Jika persamaan ini dikalikan dengan faktor-1, menjadi:

$$\begin{aligned} -\log K_w &= -\log [H^+] - \log [OH^-] \\ \leftrightarrow -\log 10^{-14} &= -\log [H^+] + (-\log [OH^-]) \\ \leftrightarrow pK_w &= pH + pOH \\ \text{Jika } [H^+] &= [OH^-] = \sqrt{10^{-14}} = 10^{-7}, \text{ pH} = \text{pOH} = 7 \end{aligned}$$

Penambahan senyawa ion  $H^+$  terlarut dari suatu asam ke dalam air akan mendesak kesetimbangan ionisasi air ke arah kiri (ion  $OH^-$  akan diikat oleh  $H^+$  membentuk air). Akibatnya, terjadi kelebihan ion hidrogen sehingga konsentrasi ion  $H^+$  meningkat. Oleh sebab itu, nilai pH air  $< 7$  atau air berubah sifat menjadi asam. Dengan cara yang sama, penambahan senyawa ion  $OH^-$  terlarut dari basa ke dalam air akan mendesak kesetimbangan air ke arah kiri. Akibatnya, ion hidroksida berlebih sehingga konsentrasi ion  $OH^-$  juga meningkat. Dengan demikian, nilai pH air  $> 7$  atau air berubah sifat menjadi basa.

#### ❖ Teori Asam Basa

**Asam dan basa** adalah dua golongan zat kimia yang sangat umum ditemukan di sekitar kita. Sebagai contoh, cuka, asam sitrun, dan asam dalam lambung tergolong asam, sedangkan kapur sirih dan soda api tergolong basa. Asam dan basa memiliki sifat-sifat yang berbeda. Pada mulanya, asam dan basa dibedakan berdasarkan rasanya, di mana asam terasa masam sedangkan basa terasa pahit dan licin seperti sabun. Namun, secara umum zat-zat asam maupun basa bersifat korosif dan beracun — khususnya dalam bentuk larutan dengan kadar tinggi — sehingga sangat berbahaya jika diuji sifatnya dengan metode merasakannya.

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pembedaan asam dan basa pun dapat dilakukan dengan menggunakan indikator seperti kertas lakmus dan indikator universal ataupun instrumen pH meter. Larutan asam akan memerahkan kertas lakmus biru, sedangkan larutan basa akan membirukan kertas lakmus merah. Pada pengujian zat dengan pH meter, larutan asam akan menunjukkan pH lebih kecil dari 7, sedangkan larutan basa akan menunjukkan pH lebih besar dari 7. Larutan dengan pH sama dengan 7 disebut netral.

##### 1) Teori Asam Basa Arrhenius

Teori ini pertama kalinya dikemukakan pada tahun 1884 oleh Svante August Arrhenius. Menurut Arrhenius, definisi dari asam dan basa, yaitu:

- asam adalah senyawa yang jika dilarutkan dalam air melepaskan ion  $H^+$ .
- basa adalah senyawa yang jika dilarutkan dalam air melepaskan ion  $OH^-$ .

Gas asam klorida (HCl) yang sangat larut dalam air tergolong asam Arrhenius, sebagaimana HCl dapat terurai menjadi ion  $H^+$  dan  $Cl^-$  di dalam air. Berbeda halnya dengan metana ( $CH_4$ ) yang bukan asam Arrhenius karena tidak dapat menghasilkan ion  $H^+$  dalam air meskipun memiliki atom H. Natrium hidroksida (NaOH) termasuk basa Arrhenius, sebagaimana NaOH merupakan senyawa ionik yang terdisosiasi menjadi ion  $Na^+$  dan  $OH^-$  ketika dilarutkan dalam air. Konsep asam dan basa Arrhenius ini terbatas pada kondisi air sebagai pelarut.

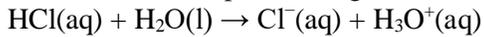
##### 2) Teori Asam Basa Brønsted–Lowry

Pada tahun 1923, Johannes N. Brønsted dan Thomas M. Lowry secara terpisah mengajukan definisi asam dan basa yang lebih luas. Konsep yang diajukan tersebut didasarkan pada fakta bahwa reaksi asam–basa melibatkan transfer proton (ion  $H^+$ ) dari satu zat ke zat lainnya. Proses transfer proton ini selalu melibatkan asam sebagai pemberi/donor proton dan basa sebagai penerima/akseptor proton. Jadi, menurut definisi asam basa Brønsted–Lowry,

- asam adalah donor proton.

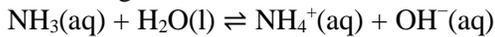
- basa adalah akseptor proton.

Jika ditinjau dengan teori Brønsted–Lowry, pada reaksi ionisasi HCl ketika dilarutkan dalam air, HCl berperan sebagai asam dan H<sub>2</sub>O sebagai basa.

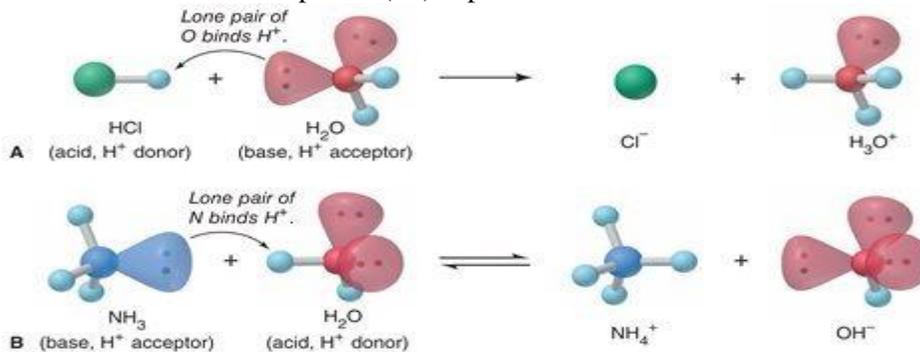


HCl berubah menjadi ion Cl<sup>-</sup> setelah memberikan proton (H<sup>+</sup>) kepada H<sub>2</sub>O. H<sub>2</sub>O menerima proton dengan menggunakan sepasang elektron bebas pada atom O untuk berikatan dengan H<sup>+</sup> sehingga terbentuk ion hidronium (H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>).

Sedangkan pada reaksi ionisasi NH<sub>3</sub> ketika dilarutkan dalam air, NH<sub>3</sub> berperan sebagai basa dan H<sub>2</sub>O sebagai asam.



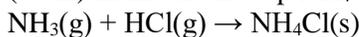
NH<sub>3</sub> menerima proton (H<sup>+</sup>) dari H<sub>2</sub>O dengan menggunakan sepasang elektron bebas pada atom N untuk berikatan dengan H<sup>+</sup> sehingga terbentuk ion ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>). H<sub>2</sub>O berubah menjadi ion OH<sup>-</sup> setelah memberikan proton (H<sup>+</sup>) kepada NH<sub>3</sub>.



Pelarutan asam atau basa dalam air sebagai reaksi asam–basa Brønsted–Lowry (Sumber: Silberberg, Martin S. & Amateis, Patricia. 2015. Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change (7th edition). New York: McGraw-Hill Education)

Dari kedua contoh tersebut terlihat bahwa (1) asam Brønsted–Lowry harus mempunyai atom hidrogen yang dapat terlepas sebagai ion H<sup>+</sup>; dan (2) basa Brønsted–Lowry harus mempunyai pasangan elektron bebas yang dapat berikatan dengan ion H<sup>+</sup>.

Kelebihan definisi oleh Brønsted–Lowry dibanding definisi oleh Arrhenius adalah dapat menjelaskan reaksi-reaksi asam–basa dalam fase gas, padat, cair, larutan dengan pelarut selain air, ataupun campuran heterogen. Sebagai contoh, reaksi antara gas NH<sub>3</sub> (basa) dan gas HCl (asam) membentuk asap NH<sub>4</sub>Cl.



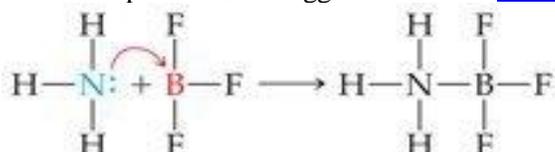
Beberapa zat dapat bertindak sebagai asam, namun juga dapat sebagai basa pada reaksi yang lain, misalnya H<sub>2</sub>O, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, dan H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>. Zat demikian disebut amfiprotik. Suatu zat amfiprotik (misalnya H<sub>2</sub>O) akan bertindak sebagai asam bila direaksikan dengan zat yang lebih basa darinya (misalnya NH<sub>3</sub>) dan bertindak sebagai basa bila direaksikan dengan zat yang lebih asam darinya (misalnya HCl).

### 3) Teori Asam Basa Lewis

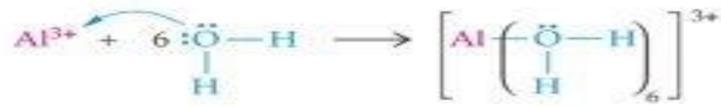
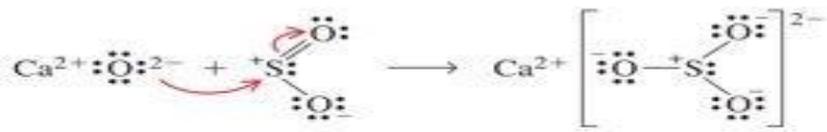
Pada tahun 1923, G. N. Lewis mengemukakan teori asam basa yang lebih luas dibanding kedua teori sebelumnya dengan menekankan pada pasangan elektron yang berkaitan dengan struktur dan ikatan. Menurut definisi asam basa Lewis,

- asam adalah akseptor pasangan elektron.
- basa adalah donor pasangan elektron.

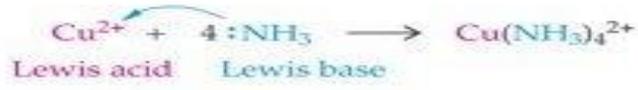
Berdasarkan definisi Lewis, asam yang berperan sebagai spesi penerima pasangan elektron tidak hanya H<sup>+</sup>. Senyawa yang memiliki orbital kosong pada kulit valensi seperti BF<sub>3</sub> juga dapat berperan sebagai asam. Sebagai contoh, reaksi antara BF<sub>3</sub> dan NH<sub>3</sub> merupakan reaksi asam–basa, di mana BF<sub>3</sub> sebagai asam Lewis dan NH<sub>3</sub> sebagai basa Lewis. NH<sub>3</sub> memberikan pasangan elektron kepada BF<sub>3</sub> sehingga membentuk ikatan kovalen koordinasi antara keduanya.



Kelebihan definisi asam basa Lewis adalah dapat menjelaskan reaksi-reaksi asam–basa lain dalam fase padat, gas, dan medium pelarut selain air yang tidak melibatkan transfer proton. Misalnya, reaksi-reaksi antara oksida asam (misalnya CO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub>) dengan oksida basa (misalnya MgO dan CaO), reaksi-reaksi pembentukan ion kompleks seperti [Fe(CN)<sub>6</sub>]<sup>3-</sup>, [Al(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]<sup>3+</sup>, dan [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]<sup>2+</sup>, dan sebagian reaksi dalam kimia organik.



Lewis acid    Lewis base



## 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	Ana Heptina Sari	75	75	50	75	275	68,75	C
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 Kesehatan

Kelas/Semester : X/Gasal

Materi : Asam Basa

- Tentukan manakah asam dan basa dalam reaksi asam–basa berikut dengan memberikan alasan yang didasarkan pada teori asam basa Arrhenius, Brønsted–Lowry, atau Lewis.
  - $\text{HCN}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CN}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$
  - $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 4\text{CN}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}(\text{aq})$
- Mengapa kertas lakmus biru akan berubah menjadi merah, bila dimasukkan ke dalam larutan asam klorida?
- Hitung derajat keasaman dari larutan 100 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,02 M !

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

Mata Pelajaran : Kimia Kesehatan

Materi : Asam Basa

Jumlah Soal : 3

Bentuk Soal : Uraian

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Memahami sifat larutan asam, basa dan garam dengan beberapa indikator	Asam Basa	Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Arrhenius Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Bronsted dan Lowry Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Lewis	L2/C3	1. Tentukan manakah asam dan basa dalam reaksi asam–basa berikut dengan memberikan alasan yang didasarkan pada teori asam basa Arrhenius, Brønsted–Lowry, atau Lewis. $\bullet \text{HCN}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CN}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ $\bullet \text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 4\text{CN}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}(\text{aq})$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berdasarkan teori asam basa Arrhenius, HCN adalah asam Arrhenius sebagaimana HCN akan melepaskan ion <math>\text{H}^+</math> jika dilarutkan dalam air.</li> <li>Berdasarkan teori Brønsted–Lowry, HCN adalah asam Brønsted–Lowry karena mendonorkan proton (<math>\text{H}^+</math>) sehingga menjadi ion <math>\text{CN}^-</math> sedangkan <math>\text{H}_2\text{O}</math> adalah basa Brønsted–Lowry karena menerima proton sehingga membentuk ion <math>\text{H}_3\text{O}^+</math>.</li> <li>Berdasarkan teori Lewis, <math>\text{H}_2\text{O}</math> adalah basa Lewis karena mendonorkan pasangan elektron kepada ion <math>\text{H}^+</math> yang berasal dari molekul HCN membentuk ion <math>\text{H}_3\text{O}^+</math> sedangkan <math>\text{H}^+</math> dari HCN adalah asam Lewis karena menerima pasangan elektron dari atom O pada <math>\text{H}_2\text{O}</math>.</li> <li>Teori Arrhenius dan teori Brønsted–Lowry</li> </ul>	10 10 10 10

						<p>tidak dapat menjelaskan reaksi ini.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Berdasarkan teori Lewis, <math>\text{CN}^-</math> adalah basa Lewis karena mendonorkan pasangan elektron kepada ion <math>\text{Ni}^{2+}</math> sehingga terbentuk ikatan kovalen koordinasi sedangkan <math>\text{Ni}^{2+}</math> adalah asam Lewis karena menerima pasangan elektron dari <math>\text{CN}^-</math>.</li> </ul>	
			Menjelaskan beberapa indikator dalam reaksi asam-basa	L2/C3	2. Mengapa kertas lakmus biru akan berubah menjadi merah, bila dimasukkan ke dalam larutan asam klorida?	<p>Kertas lakmus adalah kertas yang diberi suatu senyawa kimia sehingga akan menunjukkan warna yang berbeda setelah dimasukkan pada larutan asam maupun basa. Warna kertas lakmus akan berubah sesuai dengan larutannya. Kertas lakmus biru akan berubah menjadi merah bila dimasukkan kedalam larutan asam klorida, karena asam klorida merupakan asam kuat</p>	25
			Menentukan derajat Keasaman (pH)	L2/C3	3. Hitung derajat keasaman dari larutan 100 ml $\text{H}_2\text{SO}_4$ 0,02 M !	<p><math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> merupakan asam kuat, bervalensi 2</p> $[\text{H}^+] = M_a \times \text{Val}$ $= 0,02 \times 2 = 4 \times 10^{-2}$ $\text{pH} = -\log 4 \times 10^{-2}$ $= 2 - \log 4$	25

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 Kesehatan  
 Kompetensi Keahlian : Asisten Keperawatan, Farmasi Klinis dan Komunitas, Farmasi Industri  
 Kelas / Semester : X / Genap  
 Tahun Pelajaran : 2021/2022  
 Materi Pokok : Elektrolit dan Non Elektrolit  
 Pertemuan ke- : 1  
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

### A. Kompetensi Dasar

- 3.5. Menganalisis sifat larutan elektrolit dan non elektrolit  
 4.5. Membedakan pemeriksaan sifat larutan elektrolit dan non elektrolit

### B. Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan pengertian larutan elektrolit dan non elektrolit
2. Mengidentifikasi sifat-sifat larutan elektrolit dan non elektrolit melalui percobaan
3. Membedakan larutan elektrolit dan non elektrolit berdasarkan sifat hantaran listriknya
4. Menyimpulkan ciri-ciri hantaran listrik dalam berbagai larutan berdasarkan hasil percobaan

### 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 elektrolit dan non elektrolit</p> <p><i>Fase III. Data Collection</i>                      Peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang elektrolit dan non elektrolit</p> <p><i>Fase IV. Data Processing</i>                      Peserta didik menganalisis dan mengerjakan soal di LKPD dan mengambil kesimpulan.</p> <p><i>Fase V. Verification</i>                      Peserta didik bersama guru</p>	60 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyampaikan materi tentang elektrolit dan non elektrolit</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 <i>Google Classroom</i>.</li> <li>6. Siswa mengerjakan soal yang diberikan.</li> </ol>	60 menit

	membandingkan kesimpulan sementara dari peserta didik dengan kebenaran konsep.  <i>Fase VI. Generalization</i> Memperbaiki kesimpulan dan menarik kesimpulan akhir.			
PENUTUP	1. Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar 2. Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat 3. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa	15 menit	1. Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar 2. Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat 3. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa	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 ELEKTROLIT DAN NON ELEKTROLIT

Hantaran listrik melalui larutan pertama kali dijelaskan oleh ilmuwan asal Swedia, [Svante August Arrhenius](#) (1859-1927). Ia mengemukakan bahwa senyawa dalam larutan dapat terurai menjadi partikel-partikel atom atau gugus atom yang bermuatan listrik yang dinamakan ion.



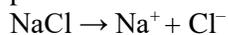
Larutan adalah campuran dua zat atau lebih yang bersifat homogen. Artinya, semua bagian dari larutan memiliki komposisi yang sama sehingga tidak terbentuk lapisan dan tidak dapat disaring. Larutan dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari, misalnya larutan gula, alkohol, dan sirup. Dalam suatu larutan dikenal istilah *solute* (zat terlarut) dan *solvent* (pelarut). Zat terlarut adalah zat yang jumlahnya lebih sedikit, sedangkan zat pelarut adalah zat yang jumlahnya lebih banyak. Misalnya, kalian membuat larutan gula dengan komposisi satu sendok gula dan segelas air. Maka, yang dimaksud zat pelarut adalah gula, sedangkan pelarut adalah air. Untuk lebih jelasnya, perhatikan gambar berikut.



Berdasarkan daya hantar listriknya, larutan dibagi menjadi dua, yaitu larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit.

### A. Larutan Elektrolit

Larutan elektrolit merupakan larutan yang dapat menghantarkan arus listrik. Larutan elektrolit mengandung ion-ion yang bergerak bebas sehingga mampu menghantarkan arus listrik melalui larutan. Misalkan, pada larutan garam NaCl akan terjadi ionisasi (proses pembentukan ion) yaitu molekul NaCl tersebut terurai menjadi ion positif (kation) dan ion negatif (anion). Berikut persamaan reaksinya.



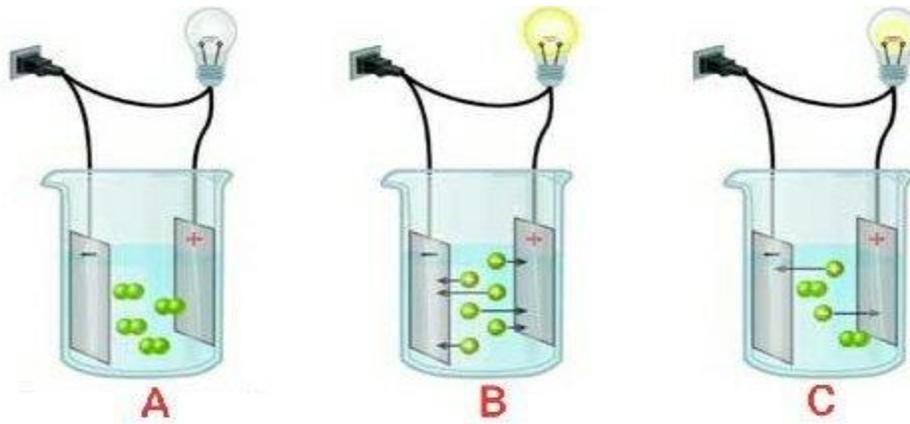
### B. Larutan Nonelektrolit

Berbanding terbalik dengan larutan elektrolit, larutan nonelektrolit merupakan larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik. Larutan nonelektrolit tidak dapat mengalami ionisasi, sehingga tidak menghantarkan arus listrik. Yang termasuk larutan nonelektrolit diantaranya larutan gula ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ), larutan sukrosa ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ), larutan urea ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ), dan alkohol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ), kloroform ( $\text{CHCl}_3$ ), karbon tetraklorida ( $\text{CCl}_4$ ), Dikloro metana ( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ), dan Gliserol ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ ).

Jadi, misalnya kita melarutkan gula dalam air, maka gula tidak dapat terurai menjadi ion dalam air, melainkan tetap berupa molekul. Persamaan reaksinya adalah sebagai berikut :



Selanjutnya, untuk menguji apakah suatu larutan bersifat elektrolit atau nonelektrolit, dapat dilakukan percobaan dengan menggunakan *electrolyte tester*. Alat uji ini akan memberikan hasil sebagai berikut.



- (A) Larutan yang tidak dapat menyalakan lampu pijar dan juga tidak menghasilkan gelembung gas.
- (B) Larutan yang dapat menyalakan lampu pijar dan menghasilkan gelembung gas.
- (C) Larutan yang menyalakan lampu pijar (namun redup), dan sedikit menghasilkan gelembung gas.

Nah, menurut hasil percobaan ditarik kesimpulan bahwa sampel (A) merupakan larutan nonelektrolit. Sedangkan sampel (B) dan (C) merupakan larutan elektrolit. **Tapi, mengapa hasil percobaan yang ditunjukkan sampel (B) dan (C) berbeda jika keduanya sama-sama larutan elektrolit?**

Jadi, berdasarkan sifat daya hantar listriknya, larutan elektrolit dibedakan menjadi dua, yaitu elektrolit kuat dan elektrolit lemah. Perbedaan ciri keduanya diuraikan dalam tabel berikut.

Nomor	ELEKTROLIT KUAT	ELEKTROLIT LEMAH
1.	Dalam air terionisasi sempurna	Dalam air terionisasi sebagian
2.	$\alpha=1$	$0 < \alpha < 1$
3.	Daya hantar listrik kuat	Daya hantar listrik lemah
4.	Nyala lampu terang	Nyala lampu redup
5.	Gelembung gas banyak	Gelembung gas sedikit
6.	Senyawa asam kuat, basa kuat, dan garam yang berasal dari asam/basa kuat. Misalnya: HCl, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , HClO <sub>4</sub> , NaOH, KOH, Ca(OH) <sub>2</sub> , NaCl, KBr, NaNO <sub>3</sub> , dan Ba(OH) <sub>2</sub>	Senyawa asam lemah, dan basa lemah. Misalnya: CH <sub>3</sub> COOH, HF, HCN, H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> OH, Al(OH) <sub>3</sub> , Fe(OH) <sub>3</sub> , AgOH, C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOH, dan CaS.

$\alpha$  merupakan lambang dari derajat ionisasi/disosiasi. Derajat disosiasi berfungsi untuk mengetahui kekuatan larutan elektrolit. Secara matematis derajat disosiasi ( $\alpha$ ) dirumuskan sebagai berikut.

$$\alpha = \frac{\text{jumlah ion terurai}}{\text{mol mula-mula}}$$

Nilai  $\alpha$  dapat berubah-ubah antara 0-1, dengan ketentuan sebagai berikut.

$\alpha = 1$ , larutan terdisosiasi sempurna dan bersifat elektrolit kuat.

$0 < \alpha < 1$ , larutan terdisosiasi sebagian dan bersifat elektrolit lemah.

$\alpha = 0$ , larutan tidak terdisosiasi dan bersifat nonelektrolit.

## 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	Ana Heptina Sari	75	75	50	75	275	68,75	C
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 Kesehatan

Kelas/Semester : X/Genap

Materi : Elektrolit dan Non Elektrolit

1. Apa yang kamu ketahui tentang larutan elektrolit dan non elektrolit?
2. Bagaimana perbedaan antara larutan elektrolit dan non elektrolit?
3. Dengan menguji elektrolit, elektroda dimasukkan ke dalam asam klorida. Ternyata lampu menyala. Apa penyebabnya?

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

Mata Pelajaran : Kimia Kesehatan

Materi : Elektrolit dan Non Elektrolit

Jumlah Soal : 3

Bentuk Soal : Uraian

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Menganalisis sifat larutan elektrolit dan non elektrolit	Larutan Elektrolit dan Non elektrolit	Menjelaskan pengertian larutan elektrolit dan non elektrolit	L1/C2	1. Apa yang kamu ketahui tentang larutan elektrolit dan non elektrolit?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Larutan elektrolit merupakan larutan yang dapat menghantarkan arus listrik</li> <li>• larutan nonelektrolit merupakan larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik.</li> </ul>	10 10
			Membedakan larutan elektrolit dan non elektrolit berdasarkan sifat hantaran listriknya	L2/C3	2. Bagaimana perbedaan antara larutan elektrolit dan non elektrolit?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Larutan elektrolit mengandung ion-ion yang bergerak bebas sehingga mampu menghantarkan arus listrik melalui larutan. Misalkan, pada larutan garam NaCl akan terjadi ionisasi (proses pembentukan ion). Berikut persamaan reaksinya. : <math>\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-</math></li> <li>• Larutan nonelektrolit tidak dapat mengalami ionisasi, sehingga tidak menghantarkan arus listrik. Contoh larutan nonelektrolit yaitu larutan gula (<math>\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6</math>),</li> </ul>	25 25
			Mengidentifikasi sifat-sifat larutan elektrolit dan non elektrolit melalui percobaan	L3/C4	3. Dengan menguji elektroda dimasukkan ke dalam HCl ternyata lampu menyala. Apa penyebabnya?	Karena Asam klorida terionisasi mengakibatkan adanya arus listrik. Asam klorida dalam larutannya terionisasi menjadi ion $\text{H}_3\text{O}^+$ dan $\text{Cl}^-$	30

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 Kesehatan  
 Kompetensi Keahlian : Asisten Keperawatan, Farmasi Klinis dan Komunitas, Farmasi Industri  
 Kelas / Semester : X / Genap  
 Tahun Pelajaran : 2021/2022  
 Materi Pokok : Tatanama Senyawa dan Persamaan Reaksi  
 Pertemuan ke- : 2, 3, 4  
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

### A. Kompetensi Dasar

- 3.6. Menerapkan tatanama senyawa organik sederhana dalam persamaan reaksi  
 4.6. Memberi nama senyawa dalam persamaan reaksi

### B. Tujuan Pembelajaran

1. Menyebutkan dan menuliskan nama-nama senyawa kimia
2. Memahami pengertian persamaan reaksi kimia sebagai proses perubahan satu atau lebih zat menjadi satu atau lebih zat yang berbeda
3. Memahami menyetarakan persamaan reaksi berdasarkan prinsip jumlah unsur di ruas kiri dan kanan harus sama (sesuai Hukum Lavoisier)

### 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 tatanama senyawa dan persamaan reaksi</p> <p><i>Fase III. Data Collection</i>                      Peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang tatanama senyawa dan persamaan reaksi</p> <p><i>Fase IV. Data Processing</i>                      Peserta didik menganalisis dan mengerjakan soal di LKPD dan mengambil kesimpulan.</p> <p><i>Fase V. Verification</i></p>	60 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyampaikan materi tentang tatanama senyawa dan persamaan reaksi</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 <i>Google Classroom</i>.</li> <li>6. Siswa mengerjakan soal yang diberikan.</li> </ol>	60 menit

	<p>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>			
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

#### F. 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

### A TATANAMA SENYAWA SEDERHANA

Karena banyaknya senyawa yang sudah dikenal, himpunan kimia sedunia yang dikenal dengan IUPAC (*International Union of Pure and Applied Chemistry*) telah merumuskan tentang aturan tata nama senyawa kimia

- Tata Nama Senyawa Anorganik

#### 1. Senyawa molekul (biner)

Senyawa biner adalah senyawa yang hanya terdiri dari dua jenis unsure, misalnya air ( $H_2O$ ), karbondioksida ( $CO_2$ )

Aturan :

- Unsur yang terdapat lebih dahulu dalam urutan sebagai berikut :  
B – Si – C – Sb – As – P – N – H – S – I – Br – Cl – O – F
- Cara penamaan adalah rangkaian dari kedua nama unsure diberi akhiran *ida* pada nama unsur kedua
- Jika pasangan unsur yang bersenyawa membentuk lebih dari sejenis senyawa, maka senyawa itu dibedakan dengan menyebutkan angka indeks dalam bahasa Yunani. Indeks satu tidak perlu disebutkan, kecuali karbon monoksida.

Angka indeks :

1	Mono	6	Hexa
2	Di	7	Hepta
3	Tri	8	Okta
4	Tetra	9	Nona
5	Penta	10	Deka

Contoh :

$CO_2$	Karbon dioksida	NO	Nitrogen oksida
CO	Karbon monoksida	$N_2O_3$	Dinitrogen trioksida
$N_2O$	Dinitrogen oksida	$CS_2$	Karbon disulfida

#### 2. Senyawa ion

Nama senyawa ion adalah rangkaian nama kation (didepan) dan nama anionnya, angka indeks tidak disebut.

Contoh :

Kation		Anion	
$K^+$	Kalium	$OH^-$	Hidroksida
$Ba^+$	Barium	$Cl^-$	Klorida
$Fe^{+2}$	Besi(II)	$NO_3^-$	Nitrat
$Fe^{+3}$	Besi (III)	$SO_4^{2-}$	Sulfat

#### 3. Asam

Asam adalah senyawa hydrogen yang di dalam air mempunyai rasa masam. Rumus kimia terdiri atas atom hydrogen ( $H^+$ ) dan suatu anion yang disebut sisa asam.

Contoh :

$HNO_3$	Asam nitrat
HCl	Asam klorida
$H_2CO_3$	Asam karbonat
$H_2SO_4$	Asam sulfat

#### 4. Basa

Basa adalah senyawa ion dari suatu logam dengan ion hidroksida ( $OH^-$ ).

KOH	Kalium hidroksida
$Ba(OH)_2$	Barium hidroksida
$Fe(OH)_2$	Besi(II) hidroksida
NaOH	Natrium hidroksida

### B PERSAMAAN REAKSI

Perubahan kimia merupakan perubahan pada suatu zat yang dapat menghasilkan zat baru. Proses perubahan kimia sering disebut dengan reaksi kimia, yang lebih lanjut dapat didefinisikan sebagai proses yang mengubah komposisi molekul suatu zat yang menata ulang atom-atom atau kelompok-kelompok atom tanpa mengubah struktur inti atom-atom tersebut, sehingga terbentuk zat baru. Karena reaksi kimia melibatkan perubahan komposisi molekul zat, maka tidak mudah untuk menggambarkan bagaimana proses pembentukan zat baru dalam suatu reaksi kimia.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka para ilmuwan menggunakan persamaan yang disebut persamaan kimia untuk menggambarkan suatu proses reaksi kimia. Dalam hal ini, persamaan kimia

merupakan suatu pernyataan yang menggunakan symbol-simbol kimia dalam bentuk seperti persamaan matematika dari proses yang terlibat dalam suatu reaksi kimia.

Dengan menggunakan persamaan kimia, maka proses pembakaran arang yang menghasilkan karbon dioksida dapat dituliskan sebagai berikut.



Berdasarkan persamaan diatas, maka kita menyimpulkan bahwa ketika arang dibakar, karbon (dalam arang) bereaksi dengan oksigen dan terbentuk karbon dioksida. Proses ini juga dapat ditunjukkan dengan menggunakan diagram sebagai berikut.



Diagram pembentukan karbon dioksida

Secara umum, persamaan kimia dapat dinyatakan sebagai berikut :



Pereaksi                      hasil reaksi

Pereaksi adalah zat-zat yang bereaksi, sedangkan produk hasil reaksi adalah zat-zat baru yang dihasilkan dalam proses kimia. Sementara itu, tanda panah menunjukkan arah reaksi, yang dapat dibaca “bereaksi menjadi” atau “membentuk”. Untuk menuliskan suatu persamaan kimia terdapat hal-hal yang harus diperhatikan, yaitu sebagai berikut.

1. Penulisan rumus kimia pereaksi maupun hasil reaksi harus benar, yaitu menggunakan lambang atom dan angka indeks yang sesuai.

Contoh :

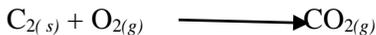
Reaksi pembentukan air yang benar adalah sebagai berikut.



Salah jika dituliskan dengan  $2(HH) + OO \longrightarrow HHHHOO$  atau persamaan lain.

2. Pereaksi dan hasil reaksi mungkin terdapat dalam bentuk padat, cair, gas, atau larutan, sehingga untuk menunjukkan wujud zat tersebut, dalam persamaan kimia sering digunakan lambang wujud, yaitu (*s*) untuk zat padat (*g*) untuk gas, (*l*) untuk zat cair, dan (*aq*) untuk larutan dalam air.

Contoh :



3. Persamaan kimia haruslah merupakan persamaan yang setara, yaitu persamaan dimana jumlah masing-masing atom di ruas kiri (pereaksi) dan di ruas kanan (hasil reaksi) harus sama. Jika persamaan belum setara, maka pada persamaan tersebut harus ditambahkan koefisien reaksi. Dalam hal ini, koefisien reaksi menyatakan perbandingan paling sederhana dari jumlah atom-atom zat yang terlibat dalam reaksi, sehingga koefisien reaksi haruslah berupa bilangan bulat (bukan pecahan atau desimal). Dalam suatu persamaan kimia, koefisien reaksi suatu zat dituliskan sebelum rumus kimia zat tersebut. Perhatikan contoh berikut!

Contoh :



Berdasarkan persamaan kimia diatas, maka :

Koefisien reaksi Na = 2

Koefisien reaksi Cl<sub>2</sub> = 1

Koefisien reaksi NaCl = 2

## 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	Ana Heptina Sari	75	75	50	75	275	68,75	C
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 Kesehatan

Kelas/Semester : X/Genap

Materi : Tatanama Senyawa dan Persamaan Reaksi

- Tuliskan nama dari senyawa berikut ini :
  - NaCl
  - KOH
  - HBr
  - CO
- Jelaskan pengertian persamaan reaksi!
- Setarakan persamaan reaksi berikut :  $\text{Na}_{2(s)} + \text{Cl}_{2(g)} \longrightarrow \text{NaCl}_{(s)}$

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

Mata Pelajaran : Kimia Kesehatan

Materi : Tatanama Senyawa dan Persamaan Reaksi

Jumlah Soal : 3

Bentuk Soal : Uraian

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Menerapkan tatanama senyawa organik sederhana dalam persamaan reaksi	Tatanama Senyawa dan Persamaan Reaksi	Nama-nama senyawa kimia disebutkan dan dituliskan dengan benar	L1/C2	1. Tuliskan nama dari senyawa berikut ini : a. NaCl b. KOH c. HBr d. CO	a. Natrium Klorida b. Kalium Hidroksida c. Asam Bromida d. Karbon Monoksida	10 10 10 10
			Pengertian Persamaan reaksi kimia sebagai proses perubahan satu atau lebih zat menjadi satu atau lebih zat yang berbeda dideskripsikan dengan benar	L2/C3	2. Jelaskan pengertian persamaan reaksi!	persamaan yang disebut persamaan kimia untuk menggambarkan suatu proses reaksi kimia. Dalam hal ini, persamaan kimia merupakan suatu pernyataan yang menggunakan symbol-simbol kimia dalam bentuk seperti persamaan matematika dari proses yang terlibat dalam suatu reaksi kimia.	30
			Penyetaraan persamaan reaksi berdasarkan prinsip jumlah unsur di ruas kiri dan kanan harus sama (sesuai Hukum Lavoisier) dilakukan dengan benar	L3/C4	3. Setarakan persamaan reaksi berikut : $\text{Na}_{2(s)} + \text{Cl}_{2(g)} \longrightarrow \text{NaCl}_{(s)}$	$2\text{Na}_{(s)} + \text{Cl}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{NaCl}_{(s)}$ Kiri Na = 1 x 2 = 2 Cl = 2 Kanan Na = 1 x 2 = 2 Cl = 1 x 2 = 2	30

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 Kesehatan  
 Kompetensi Keahlian : Asisten Keperawatan, Farmasi Klinis dan Komunitas, Farmasi Industri  
 Kelas / Semester : X / Genap  
 Tahun Pelajaran : 2021/2022  
 Materi Pokok : Hukum Dasar Kimia  
 Pertemuan ke- : 5, 6, 7  
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

### A. Kompetensi Dasar

- 3.7. Memahami hukum dasar dalam stoikiometri
- 4.7. Mengemukakan hukum dasar dalam stoikiometri

### B. Tujuan Pembelajaran

1. Mendeskripsikan definisi hukum dasar kimia
2. Mendeskripsikan penggunaan Hukum Lavoisier, Dalton, Gay Lussac, Avogadro

### 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> Pesertadidik mengamati contoh-contoh permasalahan yang berkaitan dengan materi pembelajaran</p> <p><i>Fase II. Problem Statement</i> Peserta didik berdiskusi untuk menggali hukum dasar kimia</p> <p><i>Fase III. Data Collection</i> Peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang hukum dasar kimia</p> <p><i>Fase IV. Data Processing</i> Peserta didik menganalisis dan mengerjakan soal di 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>	60 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyampaikan materi tentang hukum dasar kimia</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 <i>Google Classroom</i>.</li> <li>6. Siswa mengerjakan soal yang diberikan.</li> </ol>	60 menit

	<i>Fase VI. Generalization</i> Memperbaiki kesimpulan dan menarik kesimpulan akhir.			
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

#### F. 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.**

## HUKUM-HUKUM DASAR KIMIA

Dalam reaksi kimia terdapat hukum-hukum yang mendasarinya antara lain :

1. Hukum Kekekalan Massa

Dikemukakan oleh antonie Laurent Lavoisier dimana bunyinya : “massa zat sebelum dan setelah reaksi sama.”

Contoh :

Logam magnesium seberat 4 gram dibakar dengan oksigen akan menghasilkan magnesium oksida. Jika massa oksigen yang digunakan 6 gram, maka massa magnesium oksida yang dihasilkan dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Massa zat sebelum reaksi} &= \text{massa zat setelah reaksi} \\ \text{Massa magnesium oksida} &= \text{massa magnesium} + \text{massa oksigen} \\ &= 4 \text{ gram} + 6 \text{ gram} \\ &= 10 \text{ gram} \end{aligned}$$

2. Hukum Perbandingan Tetap

Berdasarkan proses terbentuknya, senyawa adalah gabungan dari dua unsur atau lebih dengan perbandingan tertentu dan tetap. Bergabungnya unsur-unsur membentuk senyawa disertai hilangnya sifat unsur-unsur pembentuk. Sifat senyawa yang dihasilkan berbeda dengan sifat-sifat awal unsur pembentuknya. Hukum perbandingan tetap dikemukakan oleh Proust.

Contoh :

Senyawa tembaga (II) sulfida dapat diperoleh dengan memijarkan logam tembaga dan serbuk belerang. Ternyata dihasilkan perbandingan massa tembaga dan belerang yang selalu tetap seperti pada tabel dibawah ini :

No	Massa tembaga (gram)	Massa belerang (gram)	Massa tembaga (II) sulfida (gram)
1.	0,24	0,12	0,36
2.	0,30	0,15	0,45
3.	0,40	0,20	0,60

3. Hukum Kelipatan Tetap

Hukum ini dikemukakan oleh Dalton, bunyinya :

“ bila dua unsur dapat membentuk lebih dari satu senyawa, dan jika massa salah satu unsur tersebut tetap (sama), maka perbandingan massa unsur yang lain dalam senyawa-senyawa tersebut merupakan bilangan bulat dan sederhana.”

4. Hukum Perbandingan Volume

Hukum ini dsikemukakan oleh Gay Lussac, bunyinya :

“volum gas-gas yang bereaksi dan volum gas-gas hasil reaksi bila diukur pada suhu dan tekanan yang sama berbanding sebagai bilangan yang bulat dan sederhana.”

5. Hipotesis Avogadro

Amadeo Avogadro berpendapat bahwa satuan terkecil dari suatu zat tidaklah harus atom, tetapi dapat merupakan gabungan atom yang disebut molekul. Bunyi hipotesis Avogadro :

“ pada suhu dan tekanan yang sama semua gas yang volumenya sama akan mengandung jumlah molekul yang sama.”

## 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	Ana Heptina Sari	75	75	50	75	275	68,75	C
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 Kesehatan  
 Kelas/Semester : X/Genap  
 Materi : Hukum Dasar Kimia

1. Sebutkan apa saja yang termasuk dalam hukum dasar kimia disertai bunyinya!
2. Jika di dalam senyawa FeS perbandingan massa Fe : S = 7 : 4, maka untuk menghasilkan 4,4 gram senyawa FeS berapa banyak diperlukan Fe dan S?

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

Mata Pelajaran : Kimia Kesehatan  
 Materi : Hukum Dasar Kimia  
 Jumlah Soal : 2  
 Bentuk Soal : Uraian

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Memahami hukum dasar dalam stoikiometri	Hukum Dasar Kimia	Definisi hukum dasar kimia dideskripsikan dengan benar	L2/C3	1. Sebutkan apa saja yang termasuk dalam hukum dasar kimia disertai bunyinya!	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hukum Kekekalan Massa/ Hukum Lavoisier Massa zat sebelum dan sesudah reaksi sama</li> <li>• Hukum Perbandingan Tetap/ Hukum Proust Perbandingan massa unsur- unsur dalam suatu senyawa adalah tertentu dan tetap Senyawa yang sama meskipun berasal dari daerah dan cara pembuatan berbeda memiliki komposisi yang sama dan tetap</li> <li>• Hukum Kelipatan Berganda/ Hukum Dalton Jika massa dari salah satu unsur dalam kedua senyawa tersebut adalah sama, perbandingan massa unsur yang satu lagi dalam kedua senyawa itu merupakan bilangan bulat dan sederhana</li> <li>• Hukum Perbandingan Volume/ Hukum Gay Lussac Jika diukur pada suhu dan tekanan yang sama, volume gas yang bereaksi dan gas hasil reaksi berbanding sebagai bilangan bulat dan sederhana</li> <li>• Hipotesis Avogadro Pada P dan T yang sama, semua gas bervolume sama memiliki jumlah</li> </ul>	10 10 10 10

						molekul yang sama pula Perbandingan volume gas- gas merupakan perbandingan jumlah molekul yang terlibat dalam reaksi	
			Penggunaan Hukum Lavoisier, Dalton, Gay Lussac, Avogadro dideskripsikan dengan benar.	L3/C4	2. Jika di dalam senyawa FeS perbanding an massa Fe : S = 7 : 4, maka untuk menghasilka n 4,4 gram senyawa FeS berapa banyak diperlukan Fe dan S?	Senyawa FeS Perbandingan massa Fe : S = 7 : 4 Massa FeS = 4,4 gram Massa Fe = $\frac{7}{11} \times 4,4$ gram = 2,8 gram Massa S = $\frac{4}{11} \times 4,4$ gram = 1,6 gram	20 15 15

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 Kesehatan  
 Kompetensi Keahlian : Asisten Keperawatan, Farmasi Klinis dan Komunitas, Farmasi Industri  
 Kelas / Semester : X / Genap  
 Tahun Pelajaran : 2021/2022  
 Materi Pokok : Stoikiometri  
 Pertemuan ke- : 8, 9, 10, 11  
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

### A. Kompetensi Dasar

- 3.8. Menerapkan konsep mol dalam stoikiometri  
 4.8. Menyelesaikan soal-soal stoikiometri berdasarkan konsep mol

### B. Tujuan Pembelajaran

1. Pengertian Ar dan Mr sebagai satuan massa terkecil dari suatu unsur atau senyawa
2. Pengertian konsep mol sebagai satuan zat dideskripsikan dengan benar.
3. Perhitungan Mr berdasarkan jumlah Ar dari unsur-unsur penyusunnya dilakukan dengan benar

### 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 stoikiometri</p> <p><i>Fase III. Data Collection</i>                      Peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang stoikiometri</p> <p><i>Fase IV. Data Processing</i>                      Peserta didik menganalisis dan mengerjakan soal di LKPD dan mengambil kesimpulan.</p> <p><i>Fase V. Verification</i>                      Peserta didik bersama guru membandingkan kesimpulan</p>	60 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyampaikan materi tentang stoikiometri</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 <i>Google Classroom</i>.</li> <li>6. Siswa mengerjakan soal yang diberikan.</li> </ol>	60 menit

	<p>sementara dari peserta didik dengan kebenaran konsep.</p> <p><i>Fase VI. Generalization</i> Memperbaiki kesimpulan dan menarik kesimpulan akhir.</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

#### F. 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.**

## STOIKIOMETRI

Stoikiometri berasal dari kata “*stoicheion*” dalam bahasa Yunani yang berarti mengukur. Dalam ilmu kimia, stoikiometri adalah ilmu yang mempelajari kuantitas suatu zat dalam reaksi kimia. Zat-zat tersebut meliputi massa, jumlah mol, volume, dan jumlah partikel. Tak hanya itu, stoikiometri juga diartikan sebagai perhitungan kimia yang menyangkut hubungan kuantitatif zat yang terlibat dalam reaksi.

Suatu reaksi kimia dapat dikatakan sebagai reaksi stoikiometri apabila reaktan dalam reaksi habis seluruhnya. Adapun rumus-rumus yang biasa digunakan dalam menyelesaikan materi Kimia Stoikiometri adalah sebagai berikut:

$$\text{Mol} = \frac{\text{massa (gr)}}{Mr} = \frac{\text{volume}}{22,4 \text{ L (STP)}} = \frac{\text{jumlah molekul}}{6,02 \times 10^{23}}$$

Angka 22,4 L merupakan volume gas ideal dalam keadaan STP (Standard Temperature and Pressure), dengan tekanan gas (P) = 1 atm, dan suhu (T) = 273 K. Sementara angka  $6,02 \times 10^{23}$  merupakan besaran tetapan Avogadro. Jadi, 1 mol zat apa pun memiliki jumlah partikel yang sama yaitu sebanyak  $6,02 \times 10^{23}$  partikel.

### Hukum Dasar Kimia untuk Stoikiometri

Ada beberapa hukum dasar kimia yang digunakan untuk stoikiometri, yaitu hukum kekekalan massa, hukum perbandingan tetap, hukum perbandingan berganda, hukum Boyle, hukum Gay Lussac, dan Hipotesis Avogadro. Mari kita bahas satu per satu hukum dasar kimia tersebut.

#### ✓ Hukum Kekekalan Massa

Hukum ini menyatakan massa total suatu bahan sesudah reaksi kimia sama dengan massa total bahan sebelum reaksi. Contohnya, massa kayu yang belum dibakar memiliki massa yang sama dengan hasil pembakarannya.

#### ✓ Hukum Perbandingan Tetap

Hukum yang dicetuskan oleh Joseph Proust pada tahun 1799 ini menyatakan perbandingan massa unsur-unsur penyusun suatu senyawa selalu tetap. Contohnya, perbandingan massa Hidrogen dan Oksigen dalam air adalah 1:8, tidak bergantung pada jumlah air yang dianalisis.

#### ✓ Hukum Perbandingan Berganda

Hukum perbandingan berganda yang dikemukakan oleh John Dalton pada tahun 1803 yaitu apabila ada dua unsur yang dapat membentuk lebih dari satu senyawa, perbandingan massa unsur yang satu, yang bersenyawa dengan unsur lain yang tertentu massanya adalah bilangan bulat dan sederhana. Contohnya, jika Hidrogen yang bereaksi masing-masing 1 gram, H<sub>2</sub>O (air) yang terbentuk akan mengandung 4 gram oksigen, dan 8 gram pada H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (Hidrogen Peroksida).

#### ✓ Hukum Gay Lussac

Hukum Gay Lussac atau yang dikenal juga dengan Hukum Perbandingan Volume dicetuskan oleh ilmuwan asal Prancis, yaitu Joseph Gay Lussac. Berdasarkan penelitiannya, Lussac mengambil kesimpulan bahwa perubahan volume gas dipengaruhi oleh suhu dan tekanan. Contohnya, pada suhu dan tekanan tertentu, 1 liter gas Nitrogen bisa bereaksi dengan 3 liter gas Hidrogen, hingga menghasilkan 2 liter gas amonia (2NH<sub>3</sub>).

#### ✓ Hipotesis Avogadro

Hipotesis Avogadro ini melengkapi hukum dasar kimia yang digunakan untuk stoikiometri. Seorang ilmuwan asal Italia, Amadeo Avogadro menyatakan bahwa partikel unsur tidak selalu berupa atom yang berdiri sendiri, melainkan bisa berbentuk molekul unsur. Contohnya, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, dan P<sub>4</sub>.

Berdasarkan pemikiran tersebut, Avogadro berhasil menjelaskan hukum Gay Lussac dan membuat hipotesis, yaitu pada tekanan dan suhu yang sama, perbandingan gas yang memiliki jumlah volume sama akan mempunyai jumlah molekul yang sama pula.

### Konsep Kimia yang Harus Dipahami dalam Stoikiometri

Untuk mempelajari materi Kimia Stoikiometri, kamu harus dapat memahami konsep-konsep kimia berikut ini:

#### ✓ Massa Atom Relatif (Ar)

Massa atom relatif merupakan perbandingan massa suatu atom dengan 1/12 kali massa suatu atom isotop karbon-12 atau C-12. Isotop C-12 ini digunakan sebagai standar karena mempunyai kestabilan inti yang *inert* dibandingkan dengan atom lainnya.

#### ✓ Massa Molekul Relatif (Mr)

Berbeda dengan atom relatif, massa molekul relatif digunakan untuk mencari perbandingan massa satu molekul senyawa dengan 1/12 kali massa satu atom isotop karbon-12 atau C-12. Dalam hal ini,

molekul merupakan gabungan dari atom-atom suatu unsur. Jadi,  $M_r$  merupakan jumlah  $A_r$  atom-atom penyusunnya, atau dapat dirumuskan dengan  $M_r = \sum A_r$ .

✓ **Konsep Mol**

Dalam konsep mol, satu mol suatu zat dinyatakan sebagai banyaknya zat tersebut yang mengandung  $6,02 \times 10^{23}$  buah partikel. Hubungan mol dan jumlah partikel tersebut ditetapkan sesuai hipotesis Avogadro. Selain itu, massa satu mol suatu zat tersebut sama dengan  $A_r$  atau  $M_r$  yang dinyatakan dalam gram. Contohnya,  $A_r C = 12$  sma, maka massa molar karbon = 12 gram/mol.

✓ **Molaritas**

Molaritas adalah jumlah mol zat terlarut dalam setiap 1 liter larutan. Konsep molaritas ini sering dikaitkan dengan stoikiometri larutan. Umumnya, molaritas dirumuskan dengan  $M = n/V$  (**volume**).

### **Jenis-Jenis Stoikiometri Kimia**

Ada tiga macam stoikiometri dalam ilmu Kimia, antara lain stoikiometri reaksi, komposisi (senyawa), dan stoikiometri gas. Berikut penjelasan jenis-jenis stoikiometri tersebut:

- Stoikiometri reaksi: Membahas tentang hubungan kuantitatif antara zat yang terlibat dalam suatu reaksi kimia. Stoikiometri reaksi sering digunakan untuk menyetarakan persamaan reaksi.
- Stoikiometri komposisi: Membahas tentang hubungan kuantitatif massa atau jumlah zat antarunsur dalam suatu senyawa. Dalam penerapannya, stoikiometri ini sering digunakan untuk menggambarkan jumlah zat Nitrogen dan Hidrogen yang bergabung menjadi amonia kompleks ( $NH_3$ ).
- Stoikiometri gas: Jenis stoikiometri ini berkaitan dengan reaksi kimia yang melibatkan gas, di mana gas pada suhu, tekanan, dan volume tertentu dianggap sebagai gas ideal. Persamaan gas ideal sering dirumuskan dengan  $PV = nRT$  ( $P$  = tekanan dalam satuan atm,  $V$  = volume gas dalam satuan liter,  $n$  = jumlah mol,  $R$  = tetapan gas 0,082 L atm/mol K, dan  $T$  = suhu 273 K).

## 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	Ana Heptina Sari	75	75	50	75	275	68,75	C
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 Kesehatan  
 Kelas/Semester : X/Genap  
 Materi : Stoikiometri

1. Apa yang dimaksud dengan Ar dan Mr ?
2. Jelaskan mengenai konsep mol!

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

Mata Pelajaran : Kimia Kesehatan  
 Materi : Stoikiometri  
 Jumlah Soal : 2  
 Bentuk Soal : Uraian

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Menerapkan konsep mol dalam stoikiometri	Stoikiometri	Pengertian Ar dan Mr sebagai satuan massa terkecil dari suatu unsur atau senyawa	L2/C3	1. Apa yang dimaksud dengan Ar dan Mr ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Massa atom relatif merupakan perbandingan massa suatu atom dengan 1/12 kali massa suatu atom isotop karbon-12 atau C-12</li> <li>• Berbeda dengan atom relatif, massa molekul relatif digunakan untuk mencari perbandingan massa satu molekul senyawa dengan 1/12 kali massa satu atom isotop karbon-12 atau C-12</li> </ul>	25  25
			Pengertian konsep mol sebagai satuan zat dideskripsikan dengan benar	L2/C3	2. Jelaskan mengenai konsep mol!	Dalam konsep mol, satu mol suatu zat dinyatakan sebagai banyaknya zat tersebut yang mengandung $6,02 \times 10^{23}$ buah partikel. Hubungan mol dan jumlah partikel tersebut ditetapkan sesuai hipotesis Avogadro. Selain itu, massa satu mol suatu zat tersebut sama dengan Ar atau Mr yang dinyatakan dalam gram. Contohnya, Ar C = 12 sma, maka massa molar karbon = 12 gram/mol	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 Kesehatan  
Kompetensi Keahlian : Asisten Keperawatan, Farmasi Klinis dan Komunitas, Farmasi Industri  
Kelas / Semester : X / Genap  
Tahun Pelajaran : 2021/2022  
Materi Pokok : Satuan Konsentrasi  
Pertemuan ke- : 12, 13, 14, 15, 16  
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

### A. Kompetensi Dasar

- 3.9. Menerapkan perhitungan konsentrasi larutan (% , molaritas dan ppm)  
4.9. Membuat larutan dengan konsentrasi tertentu sesuai dengan prosedur

### B. Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan pengertian konsentrasi
2. Menentukan konsentrasi suatu larutan
3. Membuat larutan sesuai satuan konsentrasi yang diinginkan
4. Menjelaskan pengertian titrasi asam basa
5. Menentukan konsentrasi asam basa dengan titrasi

### 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>  Pesertadidik mengamati contoh-contoh permasalahan yang berkaitan dengan materi pembelajaran</p> <p><i>Fase II. Problem Statement</i>  Peserta didik berdiskusi untuk menggali satuan konsentrasi</p> <p><i>Fase III. Data Collection</i>  Peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai sumber tentang satuan konsentrasi</p> <p><i>Fase IV. Data Processing</i>  Peserta didik menganalisis dan mengerjakan soal di LKPD dan mengambil kesimpulan.</p> <p><i>Fase V. Verification</i>  Peserta didik bersama guru membandingkan kesimpulan</p>	60 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyampaikan materi tentang satuan konsentrasi</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 <i>Google Classroom</i>.</li> <li>6. Siswa mengerjakan soal yang diberikan.</li> </ol>	60 menit

	<p>sementara dari peserta didik dengan kebenaran konsep.</p> <p><i>Fase VI. Generalization</i> Memperbaiki kesimpulan dan menarik kesimpulan akhir.</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

#### F. 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.**

## SATUAN KONSENTRASI LARUTAN

### 1. Molaritas ( $M$ )

Molaritas dalam konsentrasi larutan dikenal dengan istilah konsentrasi molar atau molaritas dengan simbol yang dimiliki yaitu  $M$ . Molaritas digunakan untuk mendapatkan konsentrasi larutan secara kuantitatif. Dinyatakan sebagai jumlah mol suatu *Solut* dalam larutan dibagi dengan volume larutan yang ditentukan dalam liter. Berikut rumus molaritas dalam konsentrasi larutan.

### 2. Molalitas ( $m$ )

Molalitas adalah suatu konsentrasi larutan yang menyatakan banyaknya mol senyawa atau zat setiap kilogram pelarut (*Solvent*).

### 3. Normalitas ( $N$ )

Normalitas dapat diartikan sebagai jumlah mol ekuivalen dari suatu zat per liter larutan. Jadi, rumus normalitas dapat ditulis seperti berikut:

Sedangkan rumus normalitas yang digunakan untuk mencari padatan yang dilarutkan dalam air berbeda dengan rumus normalitas jumlah mol ekuivalen dari suatu zat per liter. Berikut rumus normalitas padatan yang dilarutkan dalam air

### 4. Fraksi mol

Fraksi mol digunakan untuk menyatakan mol suatu zat per jumlah mol keseluruhan.

### 5. Konsentrasi dalam persen

Dalam ilmu kimia, untuk menyatakan konsentrasi larutan sering digunakan istilah persen. Persen dalam konsentrasi larutan dapat dinyatakan menjadi tiga bentuk, yaitu persen berat (%W/W), persen volume (%V/V), dan persen berat volume (%W/V). Persen berat sering digunakan karena persen ini tidak bergantung pada temperatur suhu.

### 6. Parts Per Million (ppm) dan Parts per Billion (ppb)

Kedua satuan konsentrasi larutan itu biasa digunakan ketika larutan menjadi encer. Konsentrasi parts per million merupakan bagian per satu juta dan parts per billion merupakan bagian dari per satu miliar. Kedua satuan ini banyak digunakan untuk menganalisis unsur jumlah *trace* (kelumit) dengan SSA (Spektrometri Serapan Atom).

### 7. Keformalan ( $F$ )

Keformalan adalah perbandingan antara jumlah massa rumus zat terlarut dalam setiap liter larutan. Keformalan dapat disebut sebagai konsentrasi sesungguhnya yang berasal dari zat terlarut atau ion terlarut yang ada di dalam larutan. Karena hal tersebut, maka muncul perbedaan sekaligus persamaan antara keformalan dan kemolaran. Berikut rumus keformalan.

## 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	Ana Heptina Sari	75	75	50	75	275	68,75	C
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 Kesehatan  
 Kelas/Semester : X/Genap  
 Materi : Satuan Konsentrasi

1. Apa yang dimaksud dengan konsentrasi ?
2. Untuk menentukan konsentrasi suatu larutan digunakan satuan konsentrasi, sebutkan !

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

Mata Pelajaran : Kimia Kesehatan  
 Materi : Satuan Konsentrasi  
 Jumlah Soal : 2  
 Bentuk Soal : Uraian

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Menerapkan perhitungan konsentrasi larutan (% , molaritas dan ppm)	Satuan Konsentrasi	Menjelaskan pengertian konsentrasi	L2/C3	1. Apa yang dimaksud dengan konsentrasi ?	Konsentrasi larutan adalah jumlah zat yang terlarut dalam setiap satuan larutan atau pelarut. Secara sederhana, konsentrasi larutan dapat memberikan gambaran atau sebuah informasi tentang perbandingan jumlah zat terlarut dan jumlah pelarutnya.	50
			Menentukan konsentrasi suatu larutan	L2/C3	2. Untuk menentukan konsentrasi suatu larutan digunakan satuan konsentrasi, sebutkan !	Satuan konsentrasi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Persen massa</li> <li>• Persen volume</li> <li>• Part per million</li> <li>• Molaritas</li> <li>• Molalitas</li> <li>• Normalitas</li> <li>• Fraksi mol</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					