



# LAMPIRAN

## Lampiran 01. Hasil Analisis Kebutuhan Studi Lapangan

### 1. Studi Dokumen Rencana Pelaksanaan (RPP)

#### Studi Dokumen RPP`1

Asal Sekolah : SMAN 1 Singaraja

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) SMAN 1 Singaraja memuat komponen antara lain: 1) identitas, yang meliputi identitas sekolah, identitas mata pelajaran, kelas/semester, materi pokok, alokasi waktu 2 x 45 menit setiap pertemuan (pembelajaran hidrolisis garam dilaksanakan 3 kali pertemuan); 2) Kompetensi Inti (KI); 3) Kompetensi Dasar (KD); 4) indikator pembelajaran; 5) tujuan pembelajaran; 6) materi pembelajaran; 7) Metode pembelajaran, menggunakan metode diskusi, eksperimen, tanya jawab, dengan model *discovery learning*; 7) Media, alat dan sumber belajar; 8) Langkah pembelajaran; 9) Penilaian. Indikator pembelajaran dalam RPP hidrolisis garam ini yaitu: menganalisis sifat-sifat garam yang mengalami hidrolisis, menentukan tetapan hidrolisis ( $K_h$ ), menentukan pH larutan garam yang terhidrolisis, merancang percobaan untuk mengidentifikasi sifat garam yang mengalami hidrolisis, melakukan percobaan untuk mengidentifikasi sifat garam yang mengalami hidrolisis, melaporkan hasil percobaan sifat garam yang mengalami hidrolisis.

#### Studi Dokumen RPP 2

Asal Sekolah : SMAN 2 Singaraja

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) SMAN 2 Singaraja memuat komponen antara lain: 1) Identitas, yang meliputi: identitas sekolah, identitas mata pelajaran, kelas/semester, materi pokok, alokasi waktu 2 x 45 menit setiap pertemuan (pembelajaran dengan materi hidrolisis garam dilaksanakan 4 kali pertemuan); 2) Kompetensi Inti (KI); 3) Kompetensi Dasar (KD); 4) indikator pembelajaran; 5) tujuan pembelajaran; 6) materi pembelajaran, yang terdiri dari pengetahuan prasyarat, faktual, konseptual, prosedural; 7) metode pembelajaran, menggunakan metode diskusi dan eksperimen, dengan pendekatan saintifik; 8) langkah-langkah pembelajaran, yang terdiri dari kegiatan pendahuluan, inti (5M), dan penutup; 9) penilaian hasil belajar; 10) media/alat dan sumber belajar. Indikator pembelajaran dalam RPP hidrolisis garam ini yaitu: menganalisis sifat-sifat garam yang mengalami hidrolisis, menjelaskan reaksi hidrolisis dari berbagai jenis garam, menentukan tetapan hidrolisis ( $K_h$ ), menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis, merancang percobaan untuk menganalisis sifat garam yang mengalami hidrolisis, melakukan percobaan untuk menganalisis sifat garam yang mengalami hidrolisis, menyajikan hasil percobaan untuk menganalisis sifat garam yang mengalami hidrolisis.

### Studi Dokumen RPP 3

Asal Sekolah : SMAN 3 Singaraja

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) SMAN 3 Singaraja memuat komponen diantaranya: 1) Identitas, terdiri dari identitas sekolah, identitas mata pelajaran, kelas/semester, materi pokok, alokasi waktu 2 x 45 menit setiap pertemuan (pembelajaran dengan materi hidrolisis garam dilaksanakan 5 kali pertemuan); 2) Kompetensi Inti (KI); 3) Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pencapaian kompetensi; 4) Tujuan pembelajaran; 5) Materi pembelajaran; 6) Metode pembelajaran, menggunakan tanya jawab, wawancara, diskusi, demonstrasi, dengan model *discovery learning*; 7) Media, alat dan sumber belajar; 8) Langkah pembelajaran; 9) Penilaian, pembelajaran remedial, dan pengayaan. Indikator pembelajaran yang ingin dicapai yaitu: mengidentifikasi perubahan warna indikator lakmus dalam beberapa larutan garam, memahami penjelasan tentang kesetimbangan ion dalam larutan garam, merancang percobaan untuk memprediksi pH larutan garam dengan menggunakan kertas lakmus/indikator universal/pH meter, menuliskan reaksi kesetimbangan ion dalam larutan garam, dan melaporkan percobaan tentang sifat asam basa berbagai larutan garam.

### Studi Dokumen RPP 4

Asal Sekolah : SMAN 4 Singaraja

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) SMAN 2 Singaraja memuat komponen antara lain: 1) Identitas, yang meliputi: identitas sekolah, identitas mata pelajaran, kelas/semester, materi pokok, alokasi waktu 2 x 45 menit setiap pertemuan (pembelajaran dengan materi hidrolisis garam dilaksanakan 4 kali pertemuan); 2) Kompetensi Inti (KI); 3) Kompetensi Dasar (KD); 4) indikator pembelajaran; 5) tujuan pembelajaran; 6) materi pembelajaran, yang terdiri dari pengetahuan prasyarat, faktual, konseptual, prosedural; 7) metode pembelajaran, menggunakan metode diskusi dan eksperimen, dengan pendekatan saintifik; 8) langkah-langkah pembelajaran, yang terdiri dari kegiatan pendahuluan, inti (5M), dan penutup; 9) penilaian hasil belajar; 10) media/alat dan sumber belajar. Indikator pembelajaran yang tercantum dalam RPP hidrolisis garam ini yaitu: menjelaskan garam-garam yang dapat mengalami hidrolisis, menentukan tetapan hidrolisis ( $K_h$ ), menentukan pH larutan garam yang terhidrolisis, merancang percobaan untuk mengidentifikasi pH garam yang mengalami hidrolisis, melakukan percobaan untuk mengidentifikasi pH garam yang mengalami hidrolisis, dan melaporkan hasil percobaan identifikasi garam.

## Studi Dokumen RPP 5

Asal Sekolah : SMAN Bali Mandara

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) SMAN Bali Mandara memuat 1) identitas yang meliputi nama mata pelajaran dan semester; 2) kompetensi dasar; 3) indikator pencapaian kompetensi; 4) materi pokok; 5) alokasi waktu yang dicanangkan 12JP; 6) tujuan pembelajaran; dan 7) materi pembelajaran yang terdiri dari faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif. Indikator pembelajaran yang tercantum dalam RPP yaitu menjelaskan sifat asam-basa suatu larutan garam, menuliskan reaksi kesetimbangan ion dalam larutan garam, menentukan pH larutan garam yang terhidrolisis, melakukan percobaan untuk memprediksi pH larutan garam dengan menggunakan kertas lakmus/indikator universal/pH universal, dan melaporkan hasilnya. Pembelajaran di SMAN Bali Mandara menerapkan Sistem Kredit Semester (SKS).

## 2. Studi Dokumen Bahan Ajar

### Studi Dokumen Buku Pegangan Siswa 1

Asal Sekolah : SMAN 1 Singaraja dan SMAN 4 Singaraja

Identitas Bahan Ajar : Umiyati, N., Suparmin, dan Haryono. 2014. *Kimia Peminatan Matematika dan Ilmu Alam untuk SMAMA Kelas XI*. Surakarta: CV Mediatama

Bahan ajar yang dianalisis berupa buku pegangan siswa kelas XI yang diberikan oleh pemerintah. Pada materi hidrolisis garam, buku ini memuat fenomena contoh garam dalam kehidupan sehari-hari; uraian materi tentang jenis-jenis garam dan perhitungan pH larutan garam yang terhidrolisis; penuntun praktikum; kegiatan mandiri; dan latihan soal. Kegiatan praktikum hidrolisis garam yang tercantum dalam buku ini bertujuan untuk menyelidiki sifat larutan garam. Penuntun praktikum yang terdapat pada buku pegangan siswa memuat judul praktikum, tujuan, alat dan bahan, prosedur kerja dengan pendekatan saintifik, tabel hasil pengamatan, dan pertanyaan. Kegiatan praktikum yang tercantum pada buku bersifat penemuan karena teori hidrolisis garam dijelaskan setelah kegiatan praktikum. Kelebihan buku pegangan siswa ini yaitu tidak hanya terbatas pada penjelasan teori, tetapi terdapat penuntun praktikum dan kegiatan mandiri yang dapat melatih keterampilan siswa. Kelemahan buku ini yaitu penuntun praktikum dalam bahan ajar tidak sepenuhnya mengarahkan siswa untuk menemukan konsep karena penuntun praktikum disajikan secara singkat.

### **Studi Dokumen Buku Pegangan Siswa 2**

Asal Sekolah : SMAN 2 Singaraja

Identitas Bahan Ajar : Sudarmo, U., dan N. Mitayani. 2014. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga

Bahan ajar yang dianalisis berupa buku pegangan siswa kelas XI yang diberikan oleh pemerintah. Buku ini berisi uraian materi hidrolisis garam tentang kesetimbangan ion dalam larutan garam, pengaruh ion garam terhadap kesetimbangan air, dan nilai pH garam. Dalam buku pegangan siswa, terdapat penuntun praktikum yang terdiri atas alat bahan, cara kerja, tabel pengamatan, dan pertanyaan. Praktikum yang dilakukan bersifat praktikum penemuan karena buku ajar mengarahkan siswa untuk melakukan kegiatan praktikum sebelum memahami uraian materi. Kelebihan buku pegangan siswa ini yaitu materi hidrolisis garam disajikan dengan sangat jelas, serta terdapat penuntun praktikum dapat melatih keterampilan siswa. Kelemahan buku pegangan ini yaitu penuntun praktikum tidak mencantumkan tujuan praktikum, sehingga siswa dapat mengalami kesulitan untuk menentukan kesimpulan hasil praktikum.

### **Studi Dokumen Buku Pegangan Siswa 3**

Asal Sekolah : SMAN 3 Singaraja

Identitas Bahan Ajar : Priyambodo, E., Waldjinah, dan A. D. Rufaida. 2016. *Buku Siswa Kimia untuk SMA/MA Kelas XI Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Jakarta: Intan Pariwara

Bahan ajar yang dianalisis berupa buku pegangan siswa kelas XI yang diberikan oleh pemerintah. Buku ini memuat uraian materi hidrolisis garam tentang jenis-jenis garam dan perhitungan pH larutan garam yang terhidrolisis; penuntun praktikum; serta latihan soal. Penuntun praktikum yang terdapat pada buku pegangan siswa memuat uraian singkat materi, alat dan bahan, prosedur kerja, tabel hasil pengamatan, pertanyaan. Kegiatan praktikum yang tercantum pada buku bersifat penemuan karena teori hidrolisis garam dijelaskan setelah kegiatan praktikum. Kelebihan buku pegangan siswa ini yaitu tidak hanya terbatas pada penjelasan teori, tetapi terdapat penuntun praktikum yang dapat melatih keterampilan siswa dalam menemukan konsep. Kelemahan buku ini yaitu penuntun praktikum dalam bahan ajar tidak sepenuhnya mengarahkan siswa untuk menemukan konsep karena penuntun praktikum disajikan sangat singkat dan tidak mencantumkan tujuan praktikum.

### **Studi Dokumen Lembar Kerja Siswa (LKS)**

Asal Sekolah : SMAN se-Kota Singaraja

Identitas Bahan Ajar : Tim Penyusun MIPA. 2013. *Belajar Praktis Kimia Mata Pelajaran Peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMA/MA Kelas XI Semester Genap*. Klaten: Viva Pakarindo

Bahan ajar yang dianalisis berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) Kreatif karangan Tim Penyusun MIPA. LKS Kreatif siswa berisi tentang uraian materi, penuntun praktikum, dan latihan soal. Uraian materi hidrolisis garam menjelaskan jenis garam dan perhitungan pH larutan garam yang terhidrolisis secara singkat. Dalam LKS, terdapat penuntun praktikum mengenai sifat larutan garam. Penuntun praktikum dalam LKS Kimia Kreatif memuat judul praktikum, tujuan, alat bahan, langkah kerja, tabel hasil pengamatan, pertanyaan, dan kesimpulan. Praktikum bersifat percobaan pengujian, karena bahan-bahan yang digunakan tidak dijelaskan sebelumnya dalam uraian materi. Kelebihan bahan ajar LKS ini yaitu dilengkapi dengan penuntun praktikum yang melatih keterampilan siswa. Kekurangan bahan ajar LKS ini yaitu materi yang disajikan sangat singkat, sehingga kurang menjelaskan konsep hidrolisis garam dengan baik.

### **Studi Dokumen Unit Kegiatan Belajar Mandiri**

Asal Sekolah : SMAN Bali Mandara

Identitas Bahan Ajar : Madiya, I W. 2019. *UKBM Kimia: Kesetimbangan Ion dan pH Larutan Garam untuk SMA/MA Kelas XI*. Singaraja: SMAN Bali Mandara

Bahan ajar yang dianalisis berupa Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM). Komponen yang terdapat dalam UKBM SMAN Bali Mandara antara lain: 1) identitas UKBM yang meliputi KD, indikator pencapaian, alokasi waktu, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran; 2) peta konsep; 3) penemuan konsep; 4) penuntun praktikum; 5) pertanyaan; 6) penilaian mandiri. UKBM SMAN Bali Mandara berbasis penemuan, sehingga siswa menemukan konsep materi secara mandiri. Materi pembelajaran dapat siswa temukan sendiri melalui internet atau buku teks pelajaran lainnya. Penuntun praktikum dalam UKBM bersifat percobaan penemuan, siswa merancang prosedur kerja sesuai dengan topik praktikum. Kelebihan bahan ajar UKBM yaitu melatih siswa untuk belajar dan melakukan penilaian secara mandiri. Kekurangan bahan ajar UKBM ini yaitu UKBM berbasis penemuan, sehingga tidak menjelaskan materi hidrolisis garam, siswa mencari konsep materi diluar UKBM dengan menggunakan buku teks pelajaran lain.



UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
JURUSAN KIMIA  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
LABORATORIUM KIMIA ANALITIK

Sekretariat: Kampus Tengah Undiksha, Jalan Udayana Nomor 11 Singaraja, 81117

15 Januari 2020

Yth. Koordinator Laboratorium Jurusan Kimia  
Univeritas Pendidikan Ganesha  
Singaraja

Kepada:  
PLP Lab. Analitik  
mohon ditindaklanjuti  
15/1 '20  
Ni Ayu Sri Ayuni

Dengan hormat, dalam rangka melengkapi persyaratan penyusunan skripsi, bersama ini kami mohon izin untuk menggunakan alat dan bahan, seperti terlampir yang terdapat di laboratorium kimia pada:

hari, tanggal : Rabu, 15 Januari 2020

waktu : 08.00 - 12.00 WITA

acara : Uji coba praktikum untuk pengembangan produk skripsi

Demikian surat permohonan ini kami buat, atas perhatian dan izin Ibu, kami sampaikan terima kasih.

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing

**Prof. I Wayan Subagia, M. App, Sc. Ph. D**  
NIP. 196212311988031015

Mahasiswa

**Nanda Triani**  
NIM 1613031012



UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
JURUSAN KIMIA  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
LABORATORIUM KIMIA ANALITIK

Sekretariat: Kampus FMIPA, Jl Udayana, Singaraja, Bali 8117 Telp. (0362) 25072

**FORM PEMINJAMAN ALAT DAN BAHAN**

Nama Peminjam : Nanda Triani  
NIM/NIP : 1613031012  
Tujuan : Praktikum Uji Coba Produk Skripsi Pengembangan  
Judul : Sifat Larutan Garam  
Tanggal Peminjaman : 14 Januari 2020 tandatangan:  
Tanggal Kembali : 14 Januari 2020 tandatangan:

No	Nama alat	Spesifikasi	Jumlah	No	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1	Plat tetes	-	1 buah	1	Larutan NaCl	0,1 M	5 mL
2	Pipet tetes	-	4 buah	2	Larutan NaHCO <sub>3</sub>	0,1 M	5 5mL
3	Gelas kimia	50 mL	4 buah	3	Larutan (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,1 M	5 mL
				4	Larutan CH <sub>3</sub> COONH <sub>4</sub>	0,1 M	5 mL
				5	Kertas lakmus	0,1 M	5 lembar
				6	Indikator universal	0,1 M	5 lembar
				7	Aquades	-	30 mL

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing

  
Prof. I Wayan Subagia, M.App, Sc. Ph.D

**INSTRUMEN VALIDASI ISI DAN KONSTRUKSI  
UNIT KEGIATAN BELAJAR BERBASIS PERCOBAAN PEMBUKTIAN  
PADA MATERI HIDROLISIS GARAM**

**Sasaran Program** : Siswa kelas XI / semester genap

**Sub Materi** : Hidrolisis Garam

**Peneliti** : Nanda Triani

**Tanggal** :

**PENGANTAR**

Berikut ini adalah bahan ajar berupa Unit Kegiatan Belajar Berbasis Percobaan Pembuktian Materi Hidrolisis Garam. Bahan ajar ini ditujukan untuk siswa kelas XI semester genap, dengan komponen terdiri atas judul, identitas, konsep materi, penemuan konsep, pembuktian konsep, dan aplikasi konsep.

**PETUNJUK**

1. Instrumen penilaian ini terdiri atas penilaian secara kuantitatif dan kualitatif. Penilaian secara kuantitatif dilakukan dengan memberikan skor penilaian dengan predikat: sangat kurang = 1, kurang = 2, baik = 3, sangat baik = 4. Penilaian secara kualitatif berupa saran dan masukan.
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian secara kuantitatif pada butir-butir produk pendidikan dengan cara melingkari angka pada kolom skor yang tersedia. Penilaian secara kualitatif dilakukan dengan cara memberikan saran serta masukan yang dapat dituliskan pada kolom atau memberikan coretan pada produk yang tersedia.

**INSTRUMEN VALIDASI ISI DAN KONSTRUKSI**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERBASIS PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**PADA MATERI HIDROLISIS GARAM**

No	Aspek yang Dinilai	Skor				Saran/perbaikan
		1	2	3	4	
<b>A</b>	<b>Cover</b>					
	1. Kualitas cover dilihat dari segi warna, huruf, gambar, kontras dan tata letak	1	2	3	4	
<b>B</b>	<b>Identitas</b>					
	2. Identitas produk terdiri atas kompetensi dasar, indikator, dan tujuan pembelajaran	1	2	3	4	
	3. Kualitas indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	
	4. Cakupan atau sebaran indikator pencapaian kompetensi sesuai dengan kompetensi dasar	1	2	3	4	

**INSTRUMEN VALIDASI ISI DAN KONSTRUKSI**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERBASIS PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**PADA MATERI HIDROLISIS GARAM**

	5. Ketepatan rumusan tujuan pembelajaran	1	2	3	4	
	6. Cakupan tujuan pembelajaran sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	
<b>C</b>	<b>Uraian Materi</b>					
	7. Uraian tentang pengertian hidrolisis garam	1	2	3	4	
	8. Uraian tentang jenis dan sifat garam yang terhidrolisis	1	2	3	4	
	9. Uraian tentang perhitungan pH	1	2	3	4	

**INSTRUMEN VALIDASI ISI DAN KONSTRUKSI**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERBASIS PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**PADA MATERI HIDROLISIS GARAM**

	10. Kualitas dan ketepatan gambar pada uraian materi	1	2	3	4	
<b>D</b>	<b>Penemuan Konsep</b>					
	11. Ketepatan rumusan pertanyaan konseptual	1	2	3	4	
	12. Kualitas pertanyaan konseptual	1	2	3	4	
<b>E</b>	<b>Pembuktian Konsep</b>					
	13. Komponen pembuktian konsep terdiri atas judul, tujuan praktikum, alat dan bahan, prosedur kerja, tabel hasil pengamatan, analisis data, kesimpulan	1	2	3	4	
	14. Ketepatan rumusan tujuan praktikum dengan judul praktikum	1	2	3	4	
	15. Cakupan tujuan praktikum sesuai dengan konsep materi yang dibuktikan	1	2	3	4	

**INSTRUMEN VALIDASI ISI DAN KONSTRUKSI**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERBASIS PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**PADA MATERI HIDROLISIS GARAM**

	16. Kualitas dan ketepatan tabel hasil pengamatan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	17. Ketepatan rumusan pertanyaan dalam membantu menganalisis data	1	2	3	4	
<b>F.</b>	<b>Aplikasi Konsep</b>					
	18. Ketepatan rumusan pertanyaan pada aplikasi konsep	1	2	3	4	
	19. Kualitas pertanyaan pada aplikasi konsep	1	2	3	4	

Singaraja, .....2020

Validator

.....  
NIP.

## INSTRUMEN VALIDASI BAHASA

### UNIT KEGIATAN BELAJAR BERBASIS PERCOBAAN PEMBUKTIAN PADA MATERI HIDROLISIS GARAM

**Sasaran Program** : Siswa kelas XI / semester genap  
**Sub Materi** : Hidrolisis Garam  
**Peneliti** : Nanda Triani  
**Tanggal** :

#### PENGANTAR

Berikut ini adalah bahan ajar berupa Unit Kegiatan Belajar Berbasis Percobaan Pembuktian Materi Hidrolisis Garam. Bahan ajar ini ditujukan untuk siswa kelas XI semester genap dengan komponen yang terdiri atas judul, identitas, konsep materi, penemuan konsep, pembuktian konsep, dan aplikasi konsep.

#### PETUNJUK

1. Instrumen penilaian ini terdiri atas penilaian secara kuantitatif dan kualitatif. Penilaian secara kuantitatif dilakukan dengan memberikan skor penilaian dengan predikat, yaitu sangat kurang = 1, kurang = 2, baik = 3, dan sangat baik = 4. Penilaian secara kualitatif berupa saran dan masukan
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian secara kuantitatif pada butir-butir produk pendidikan dengan cara meingkari angka pada pada kolom skor yang tersedia. Penilaian secara kualitatif dilakukan dengan cara memberikan saran serta masukan pada kolom atau memberikan coretan pada produk yang tersedia.

## INSTRUMEN VALIDASI BAHASA

### UNIT KEGIATAN BELAJAR BERBASIS PERCOBAAN PEMBUKTIAN PADA MATERI HIDROLISIS GARAM

No	Aspek yang Dinilai	Skor				Saran/perbaikan
<b>A</b>	<b>Uraian Materi</b>					
	1. Kualitas bahasa (pemilihan dan penggunaan kata, struktur kalimat, struktur paragraf, tanda baca, simbol, dan tata bahasa ) pada uraian materi	1	2	3	4	
<b>B</b>	<b>Penemuan Konsep</b>					
	2. Kualitas bahasa (pemilihan dan penggunaan kata, struktur kalimat, tanda baca, simbol dan tata bahasa) pada pertanyaan konseptual	1	2	3	4	

**INSTRUMEN VALIDASI BAHASA**

**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERBASIS PERCOBAAN PEMBUKTIAN PADA MATERI HIDROLISIS GARAM**

<b>C</b>	<b>Pembuktian Konsep</b>					
	<table border="1"><tr><td data-bbox="254 451 888 735">3. Kualitas bahasa (pemilihan dan penggunaan kata, struktur kalimat, tanda baca, simbol, dan tata bahasa ) pada kegiatan praktikum</td><td data-bbox="888 451 982 735">1</td><td data-bbox="982 451 1077 735">2</td><td data-bbox="1077 451 1171 735">3</td><td data-bbox="1171 451 1266 735">4</td></tr></table>	3. Kualitas bahasa (pemilihan dan penggunaan kata, struktur kalimat, tanda baca, simbol, dan tata bahasa ) pada kegiatan praktikum	1	2	3	4
3. Kualitas bahasa (pemilihan dan penggunaan kata, struktur kalimat, tanda baca, simbol, dan tata bahasa ) pada kegiatan praktikum	1	2	3	4		
<b>D</b>	<b>Aplikasi Konsep</b>					
	<table border="1"><tr><td data-bbox="254 792 888 1091">4. Kualitas bahasa (pemilihan dan penggunaan kata, struktur kalimat, tanda baca, simbol, dan tata bahasa ) pada pertanyaan aplikasi konsep</td><td data-bbox="888 792 982 1091">1</td><td data-bbox="982 792 1077 1091">2</td><td data-bbox="1077 792 1171 1091">3</td><td data-bbox="1171 792 1266 1091">4</td></tr></table>	4. Kualitas bahasa (pemilihan dan penggunaan kata, struktur kalimat, tanda baca, simbol, dan tata bahasa ) pada pertanyaan aplikasi konsep	1	2	3	4
4. Kualitas bahasa (pemilihan dan penggunaan kata, struktur kalimat, tanda baca, simbol, dan tata bahasa ) pada pertanyaan aplikasi konsep	1	2	3	4		

Singaraja, .....2020

Validator

.....  
NIP.

## ANGKET KEPRAKTISAN

### UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN

### MATERI HIDROLISIS GARAM

**Sasaran Program** : Siswa kelas XI / semester genap

**Sub Materi** : Hidrolisis Garam

**Peneliti** : Nanda Triani

**Tanggal** :

#### PENGANTAR

Berikut ini adalah bahan ajar berupa Unit Kegiatan Belajar Berorientasi Percobaan Pembuktian Materi Hidrolisis Garam. Bahan ajar ini ditujukan untuk siswa kelas XI semester genap, dengan komponen terdiri atas judul, identitas, konsep materi, penemuan konsep, pembuktian konsep, dan aplikasi konsep.

#### PETUNJUK

1. Angket penilaian ini terdiri atas penilaian secara kuantitatif dan kualitatif. Penilaian secara kuantitatif dilakukan dengan memberikan skor penilaian dengan predikat: sangat kurang = 1, kurang = 2, sesuai = 3, sangat sesuai = 4. Penilaian secara kualitatif berupa saran dan masukan.
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian secara kuantitatif pada butir-butir produk pendidikan dengan melingkari angka pada kolom yang tersedia. Penilaian secara kualitatif dilakukan dengan cara memberikan saran serta masukan yang dapat dituliskan pada kolom atau memberikan coretan pada produk yang tersedia.

**ANGKET KEPRAKTISAN**

**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**

**MATERI HIDROLISIS GARAM**

No	Aspek yang Dinilai	Skor				Saran/perbaikan
		1	2	3	4	
<b>A</b>	<b>Identitas</b>					
	1. Kualitas indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	
	2. Cakupan atau sebaran indikator pencapaian kompetensi dengan kompetensi dasar	1	2	3	4	
	3. Cakupan tujuan pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	
<b>B</b>	<b>Alokasi Waktu</b>					
	4. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan literasi (membaca uraian materi) dan diskusi selama 90 menit	1	2	3	4	
	5. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan penemuan konsep selama 90 menit	1	2	3	4	

## ANGKET KEPRAKTISAN

### UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN

#### MATERI HIDROLISIS GARAM

	6. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan pratikum selama 60 menit	1	2	3	4	
	7. Waktu yang dicanangkan untuk analisis data praktikum selama 30 menit	1	2	3	4	
	8. Waktu yang dicanangkan untuk aplikasi konsep selama 90 menit	1	2	3	4	
<b>C</b>	<b>Uraian Materi</b>					
	9. Urutan penyajian uraian materi	1	2	3	4	
<b>D</b>	<b>Penemuan Konsep</b>					
	10. Kesesuaian pertanyaan materi dengan karakteristik peserta didik	1	2	3	4	
<b>E</b>	<b>Pembuktian Konsep</b>					
	11. Kemudahan penyediaan alat yang digunakan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	

**ANGKET KEPRAKTISAN**

**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**

**MATERI HIDROLISIS GARAM**

	12. Kemudahan penyediaan bahan yang digunakan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	13. Kemudahan mengikuti prosedur kerja pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	14. Kemudahan penggunaan tabel hasil pengamatan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	15. Kesesuaian pertanyaan dalam membantu menganalisis data pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
<b>F</b>	<b>Aplikasi Konsep</b>					
	16. Kesesuaian pertanyaan pada aplikasi konsep	1	2	3	4	

....., .....2020

Validator

.....  
NIP.

## Lampiran 06. Rekapitulasi Penilaian Validasi Isi dan Konstruksi

### REKAPITULASI PENILAIAN VALIDASI ISI DAN KONSTRUKSI

Unit kegiatan belajar berorientasi percobaan pembuktian pada materi hidrolisis garam dinilai oleh dua orang validator, yaitu: Validator 1 (V1) : I Nyoman Selamat, S.Si., M.Si.

(Dosen Jurusan Kimia, Universitas Pendidikan Ganesha)

Validator 2 (V2) : Dr. I Ketut Suidiana, M.Kes.

(Dosen Jurusan Kimia, Universitas Pendidikan Ganesha)

No.	Aspek Validasi	V1	V2
1.	Cover	4	3
2.	Komponen identitas	4	4
3.	Kualitas indikator	3	4
4.	Cakupan indikator pencaapaian kompetensi	3	4
5.	Ketepatan rumusan tujuan pembelajaran	3	4
6.	Cakupan tujuan sesuai indikator	3	4
7.	Uraian materi pengertian hidrolisis garam	4	4
8.	Uraian materi jenis dan sifat garam	4	4
9.	Uraian materi perhitungan pH	4	4
10.	Kualitas dan ketepatan gambar	3	3
11.	Ketepatan rumusan pertanyaan konseptual	4	4
12.	Kualitas pertanyaan konseptual	3	4
13.	Komponen pembuktian konsep	4	4
14.	Ketepatan rumusan tujuan praktikum	4	4
15.	Cakupan rumusan tujuan praktikum	4	4
16.	Kualitas dan ketepatan tabel hasil pengamatan	4	4
17.	Ketepatan rumusan pertanyaan analisis data	3	4
18.	Ketepatan rumusan pertanyaan aplikasi konsep	3	4
19.	Kualitas pertanyaan aplikasi konsep	4	4

**INSTRUMEN VALIDASI ISI DAN KONSTRUKSI UNIT KEGIATAN  
BELAJAR BERBASIS PERCOBAAN PEMBUKTIAN PADA MATERI  
HIDROLISIS GARAM**

**Sasaran Program** : Siswa kelas XI / semester genap

**Sub Materi** : Hidrolisis Garam

**Peneliti** : Nanda Triani

**Tanggal** :

**PENGANTAR**

Berikut ini adalah bahan ajar berupa Unit Kegiatan Belajar Berbasis Percobaan Pembuktian Materi Hidrolisis Garam. Bahan ajar ini ditujukan untuk siswa kelas XI semester genap, dengan komponen terdiri atas judul, identitas, konsep materi, penemuan konsep, pembuktian konsep, dan aplikasi konsep.

**PETUNJUK**

1. Instrumen penilaian ini terdiri atas penilaian secara kuantitatif dan kualitatif. Penilaian secara kuantitatif dilakukan dengan memberikan skor penilaian dengan predikat: sangat kurang = 1, kurang = 2, baik = 3, sangat baik = 4. Penilaian secara kualitatif berupa saran dan masukan.
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian secara kuantitatif pada butir-butir produk pendidikan dengan cara melingkari angka pada kolom skor yang tersedia. Penilaian secara kualitatif dilakukan dengan cara memberikan saran serta masukan yang dapat dituliskan pada kolom atau memberikan coretan pada produk yang tersedia.

**INSTRUMEN VALIDASI ISI DAN KONSTRUKSI**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERBASIS PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**PADA MATERI HIDROLISIS GARAM**

No	Aspek yang Dinilai	Skor				Saran/perbaikan
		1	2	3	4	
<b>A</b>	<b>Cover</b>					
	1. Kualitas cover dilihat dari segi warna, huruf, gambar, kontras dan tata letak	1	2	3	4	- huruf terlalu banyak - faktor pada hidrolisis garam
<b>B</b>	<b>Identitas</b>					
	2. Identitas produk terdiri atas kompetensi dasar, indikator, dan tujuan pembelajaran	1	2	3	4	
	3. Kualitas indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	- mengambing
	4. Cakupan atau sebaran indikator pencapaian kompetensi sesuai dengan kompetensi dasar	1	2	3	4	

**INSTRUMEN VALIDASI ISI DAN KONSTRUKSI**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERBASIS PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**PADA MATERI HIDROLISIS GARAM**

	5. Ketepatan rumusan tujuan pembelajaran	1	2	3	4	- menganalisis
	6. Cakupan tujuan pembelajaran sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	- menganalisis
<b>C</b>	<b>Uraian Materi</b>					
	7. Uraian tentang pengertian hidrolisis garam	1	2	3	4	
	8. Uraian tentang jenis dan sifat garam yang terhidrolisis	1	2	3	4	
	9. Uraian tentang perhitungan pH	1	2	3	4	
	10. Kualitas dan ketepatan gambar pada uraian materi	1	2	3	4	- ketepatan gambar

**INSTRUMEN VALIDASI ISI DAN KONSTRUKSI**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERBASIS PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**PADA MATERI HIDROLISIS GARAM**

<b>D</b>	<b>Penemuan Konsep</b>					
	11. Ketepatan rumusan pertanyaan konseptual	1	2	3	4	.
	12. Kualitas pertanyaan konseptual	1	2	3	4	
<b>E</b>	<b>Pembuktian Konsep</b>					
	13. Komponen pembuktian konsep terdiri atas judul, tujuan praktikum, alat dan bahan, prosedur kerja, tabel hasil pengamatan, analisis data, kesimpulan	1	2	3	4	
	14. Ketepatan rumusan tujuan praktikum dengan judul praktikum	1	2	3	4	
	15. Cakupan tujuan praktikum sesuai dengan konsep materi yang dibuktikan	1	2	3	4	
	16. Kualitas dan ketepatan tabel hasil pengamatan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	17. Ketepatan rumusan pertanyaan dalam membantu menganalisis data	1	2	3	4	

**INSTRUMEN VALIDASI ISI DAN KONSTRUKSI**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERBASIS PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**PADA MATERI HIDROLISIS GARAM**

F.	Aplikasi Konsep					
	18. Ketepatan rumusan pertanyaan pada aplikasi konsep	1	2	3	4	
	19. Kualitas pertanyaan pada aplikasi konsep	1	2	3	4	

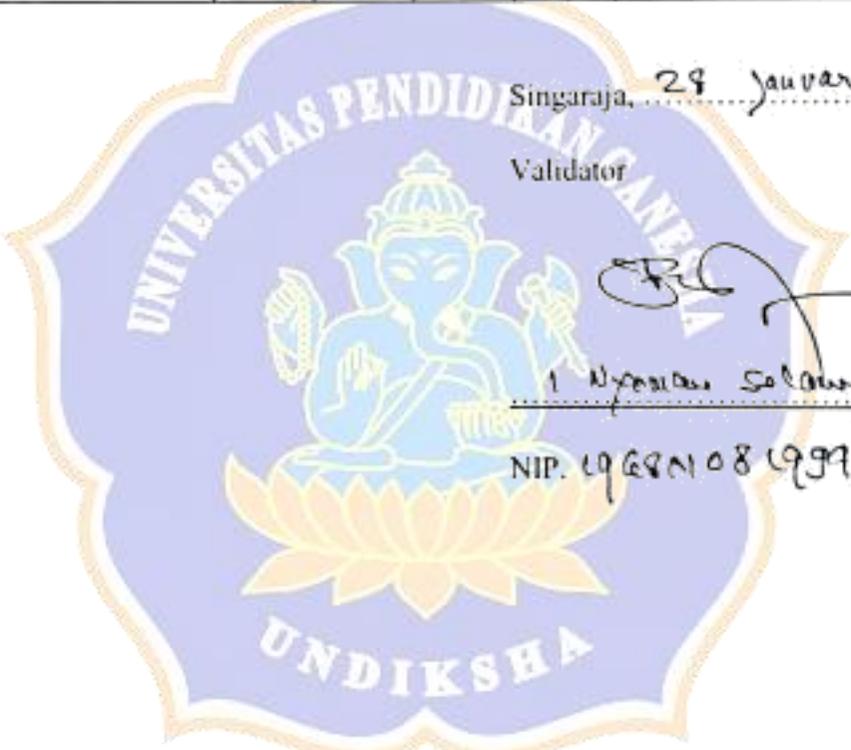
Singaraja, 28 Januari 2020

Validator



1 Nyimas Salama A

NIP. 19681081999031004



**Sasaran Program** : Siswa kelas XI / semester genap

**Sub Materi** : Hidrolisis Garam

**Peneliti** : Nanda Triani

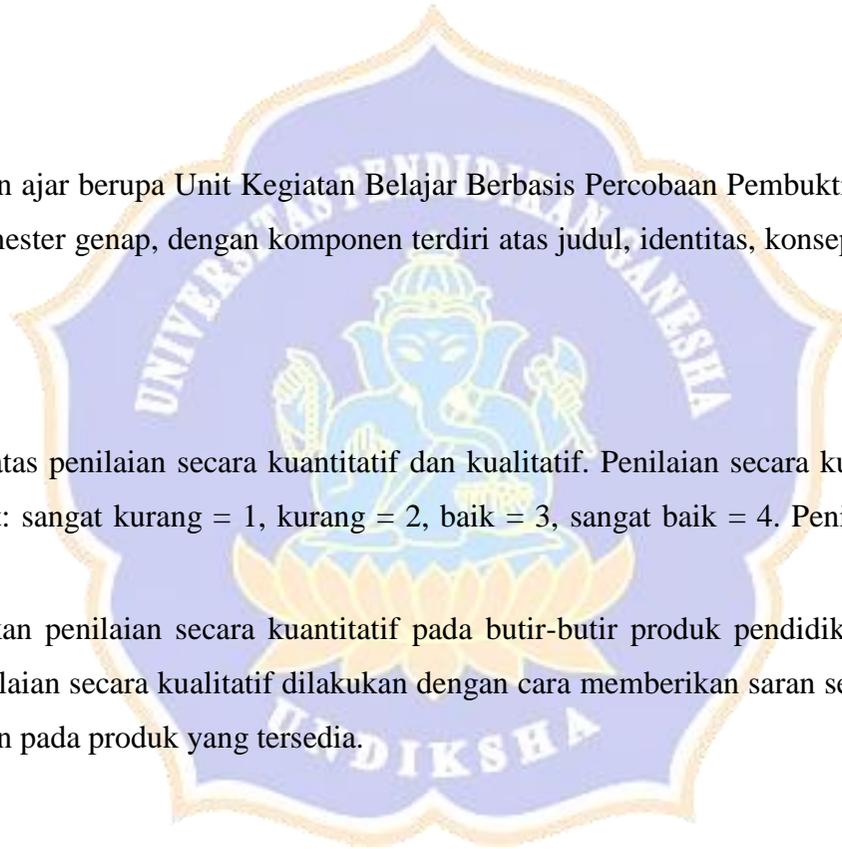
**Tanggal** :

## **PENGANTAR**

Berikut ini adalah bahan ajar berupa Unit Kegiatan Belajar Berbasis Percobaan Pembuktian Materi Hidrolisis Garam. Bahan ajar ini ditujukan untuk siswa kelas XI semester genap, dengan komponen terdiri atas judul, identitas, konsep materi, penemuan konsep, pembuktian konsep, dan aplikasi konsep.

## **PETUNJUK**

1. Instrumen penilaian ini terdiri atas penilaian secara kuantitatif dan kualitatif. Penilaian secara kuantitatif dilakukan dengan memberikan skor penilaian dengan predikat: sangat kurang = 1, kurang = 2, baik = 3, sangat baik = 4. Penilaian secara kualitatif berupa saran dan masukan.
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian secara kuantitatif pada butir-butir produk pendidikan dengan cara melingkari angka pada kolom skor yang tersedia. Penilaian secara kualitatif dilakukan dengan cara memberikan saran serta masukan yang dapat dituliskan pada kolom atau memberikan coretan pada produk yang tersedia.



**INSTRUMEN VALIDASI ISI DAN KONSTRUKSI**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERBASIS PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**PADA MATERI HIDROLISIS GARAM**

No	Aspek yang Dinilai	Skor				Saran perbaikan
		1	2	3	4	
<b>A</b>	<b>Cover</b>					
	1. Kualitas cover dilihat dari segi warna, huruf, gambar, kontras dan tata letak	1	2	3	4	
<b>B</b>	<b>Identitas</b>					
	2. Identitas produk terdiri atas kompetensi dasar, indikator, dan tujuan pembelajaran	1	2	3	4	
	3. Kualitas indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	
	4. Cakupan atau sebaran indikator pencapaian kompetensi sesuai dengan kompetensi dasar	1	2	3	4	

**INSTRUMEN VALIDASI ISI DAN KONSTRUKSI**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERBASIS PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**PADA MATERI HIDROLISIS GARAM**

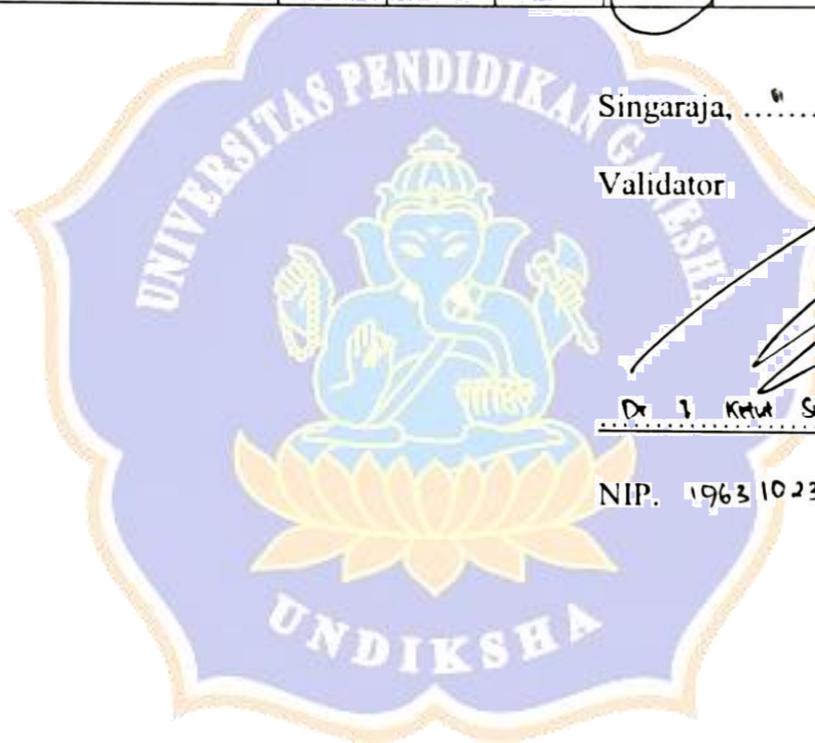
	5. Ketepatan rumusan tujuan pembelajaran	1	2	3	4	
	6. Cakupan tujuan pembelajaran sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	
<b>C</b>	<b>Uraian Materi</b>					
	7. Uraian tentang pengertian hidrolisis garam	1	2	3	4	
	8. Uraian tentang jenis dan sifat garam yang terhidrolisis	1	2	3	4	
	9. Uraian tentang perhitungan pH	1	2	3	4	
	10. Kualitas dan ketepatan gambar pada uraian materi	1	2	3	4	

**INSTRUMEN VALIDASI ISI DAN KONSTRUKSI**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERBASIS PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**PADA MATERI HIDROLISIS GARAM**

<b>D Penemuan Konsep</b>				
11. Ketepatan rumusan pertanyaan konseptual	1	2	3	4
12. Kualitas pertanyaan konseptual	1	2	3	4
<b>E Pembuktian Konsep</b>				
13. Komponen pembuktian konsep terdiri atas judul, tujuan praktikum, alat dan bahan, prosedur kerja, tabel hasil pengamatan, analisis data, kesimpulan	1	2	3	4
14. Ketepatan rumusan tujuan praktikum dengan judul praktikum	1	2	3	4
15. Cakupan tujuan praktikum sesuai dengan konsep materi yang dibuktikan	1	2	3	4
16. Kualitas dan ketepatan tabel hasil pengamatan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4
17. Ketepatan rumusan pertanyaan dalam membantu menganalisis data	1	2	3	4

**INSTRUMEN VALIDASI ISI DAN KONSTRUKSI**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERBASIS PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**PADA MATERI HIDROLISIS GARAM**

F.	Aplikasi Konsep				
	18. Ketepatan rumusan pertanyaan pada aplikasi konsep	1	2	3	4
	19. Kualitas pertanyaan pada aplikasi konsep	1	2	3	4



Singaraja, ..... Februari ..... 2020

Validator

Dr. I Ketut Sudiana, M Kes

NIP. 196310231991031001

## INSTRUMEN VALIDASI BAHASA

### UNIT KEGIATAN BELAJAR BERBASIS PERCOBAAN PEMBUKTIAN PADA MATERI HIDROLISIS GARAM

**Sasaran Program** : Siswa kelas XI / semester genap

**Sub Materi** : Hidrolisis Garam

**Peneliti** : Nanda Triani

**Tanggal** :

#### PENGANTAR

Berikut ini adalah bahan ajar berupa Unit Kegiatan Belajar Berbasis Percobaan Pembuktian Materi Hidrolisis Garam. Bahan ajar ini ditujukan untuk siswa kelas XI semester genap dengan komponen yang terdiri atas judul, identitas, konsep materi, penemuan konsep, pembuktian konsep, dan aplikasi konsep.

#### PETUNJUK

1. Instrumen penilaian ini terdiri atas penilaian secara kuantitatif dan kualitatif. Penilaian secara kuantitatif dilakukan dengan memberikan skor penilaian dengan predikat, yaitu sangat kurang = 1, kurang = 2, baik = 3, dan sangat baik = 4. Penilaian secara kualitatif berupa saran dan masukan
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian secara kuantitatif pada butir-butir produk pendidikan dengan cara meingkari angka pada pada kolom skor yang tersedia. Penilaian secara kualitatif dilakukan dengan cara memberikan saran serta masukan pada kolom atau memberikan coretan pada produk yang tersedia.

## INSTRUMEN VALIDASI BAHASA

### UNIT KEGIATAN BELAJAR BERBASIS PERCOBAAN PEMBUKTIAN PADA MATERI HIDROLISIS GARAM

No	Aspek yang Dinilai	Skor				Saran/perbaikan
<b>A</b>	<b>Uraian Materi</b>					
	1. Kualitas bahasa (pemilihan dan penggunaan kata, struktur kalimat, struktur paragraf, tanda baca, simbol, dan tata bahasa ) pada uraian materi	1	2	<del>3</del>	4	<i>lihat catatan pd buku kegiatan</i>
<b>B</b>	<b>Penemuan Konsep</b>					
	2. Kualitas bahasa (pemilihan dan penggunaan kata, struktur kalimat, tanda baca, simbol dan tata bahasa) pada pertanyaan konseptual	1	2	3	<del>4</del>	<i>idem</i>
<b>C</b>	<b>Pembuktian Konsep</b>					
	3. Kualitas bahasa (pemilihan dan penggunaan kata, struktur kalimat, tanda baca, simbol, dan tata bahasa ) pada kegiatan praktikum	1	2	<del>3</del>	4	<i>idem</i>

INSTRUMEN VALIDASI BAHASA

UNIT KEGIATAN BELAJAR BERBASIS PERCOBAAN PEMBUKTIAN PADA MATERI HIDROLISIS GARAM

D	Aplikasi Konsep					
	4. Kualitas bahasa (pemilihan dan penggunaan kata, struktur kalimat, tanda baca, simbol, dan tata bahasa ) pada pertanyaan aplikasi konsep	1	2	3	4	idem —



Singaraja, ..... *Januari* ..... 2020  
Validator

*Ika Bagus Putrayana*  
NIP. *196002101986021001*

**Lampiran 08. Rekapitulasi Penilaian Kepraktisan**

Rekapitulasi Penilaian Kepraktisan

No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian Guru									
		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10
1.	Kualitas indikator pencapaian kompetensi	2	4	4	4	3	3	4	4	4	3
2.	Cakupan atau sebaran indikator pencapaian kompetensi dengan kompetensi dasar	2	4	4	4	3	4	4	4	4	3
3.	Cakupan tujuan pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3
4.	Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan literasi (membaca uraian materi) dan diskusi selama 90 menit	4	3	4	4	3	3	3	4	3	2
5.	Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan penemuan konsep selama 90 menit	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3
6.	Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan praktikum selama 60 menit	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3
7.	Waktu yang dicanangkan untuk analisis data praktikum selama 30 menit	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3
8.	Waktu yang dicanangkan untuk aplikasi konsep selama 90 menit	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3
9.	Urutan penyajian uraian materi	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3
10.	Kesesuaian pertanyaan materi dengan karakteristik peserta didik	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3
11.	Kemudahan penyediaan alat yang digunakan pada kegiatan praktikum	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3
12.	Kemudahan penyediaan bahan yang digunakan pada kegiatan praktikum	4	3	4	4	2	3	4	4	3	3

13.	Kemudahan mengikuti prosedur kerja pada kegiatan praktikum	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3
14.	Kemudahan penggunaan tabel hasil pengamatan pada kegiatan praktikum	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3
15.	Kesesuaian pertanyaan dalam membantu menganalisis data pada kegiatan praktikum	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3
16.	Kesusaian pertanyaan pada aplikasi konsep	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3
<b>Skor Rata-rata</b>		<b>3,44</b>	<b>3,50</b>	<b>4,00</b>	<b>3,94</b>	<b>2,94</b>	<b>3,31</b>	<b>3,81</b>	<b>3,94</b>	<b>3,81</b>	<b>2,94</b>
<b>Rata-rata Keseluruhan</b>		<b>3,56</b>									



**ANGKET KEPRAKISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

**Sasaran Program** : Siswa kelas XI / semester genap  
**Sub Materi** : Hidrolisis Garam  
**Peneliti** : Nanda Triani  
**Tanggal** :

**PENGANTAR**

Berikut ini adalah bahan ajar berupa Unit Kegiatan Belajar Berorientasi Percobaan Pembuktian Materi Hidrolisis Garam. Bahan ajar ini ditujukan untuk siswa kelas XI semester genap, dengan komponen terdiri atas judul, identitas, konsep materi, penemuan konsep, pembuktian konsep, dan aplikasi konsep.

**PETUNJUK**

1. Angket penilaian ini terdiri atas penilaian secara kuantitatif dan kualitatif. Penilaian secara kuantitatif dilakukan dengan memberikan skor penilaian dengan predikat: sangat kurang = 1, kurang = 2, sesuai = 3, sangat sesuai = 4. Penilaian secara kualitatif berupa saran dan masukan.
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian secara kuantitatif pada butir-butir produk pendidikan dengan melingkari angka pada kolom yang tersedia. Penilaian secara kualitatif dilakukan dengan cara memberikan saran serta masukan yang dapat dituliskan pada kolom atau memberikan coretan pada produk yang tersedia.

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

No	Aspek yang Dinilai	Skor				Saran/perbaikan
		1	2	3	4	
<b>A</b>	<b>Identitas</b>					
	1. Kualitas indikator pencapaian kompetensi	1	(2)	3	4	3.11.2 Menganalisis sifat larutan garam.
	2. Cakupan atau sebaran indikator pencapaian kompetensi dengan kompetensi dasar	1	(2)	3	4	
	3. Cakupan tujuan pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	(4)	
<b>B</b>	<b>Alokasi Waktu</b>					
	4. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan literasi (membaca uraian materi) dan diskusi selama 90 menit	1	2	3	(4)	
	5. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan penemuan konsep selama 90 menit	1	2	3	(4)	

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

	6. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan praktikum selama 60 menit	1	2	3	4	
	7. Waktu yang dicanangkan untuk analisis data praktikum selama 30 menit	1	2	3	4	
	8. Waktu yang dicanangkan untuk aplikasi konsep selama 90 menit	1	2	3	4	
<b>C</b>	<b>Uraian Materi</b>					
	9. Urutan penyajian uraian materi	1	2	3	4	
<b>D</b>	<b>Penemuan Konsep</b>					
	10. Kesesuaian pertanyaan materi dengan karakteristik peserta didik	1	2	3	4	
<b>E</b>	<b>Pembuktian Konsep</b>					
	11. Kemudahan penyediaan alat yang digunakan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	12. Kemudahan penyediaan bahan yang digunakan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

	13. Kemudahan mengikuti prosedur kerja pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	14. Kemudahan penggunaan tabel hasil pengamatan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	15. Kesesuaian pertanyaan dalam membantu menganalisis data pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
<b>F</b>	<b>Aplikasi Konsep</b>					
	16. Kesusaian pertanyaan pada aplikasi konsep	1	2	3	4	

Dampar, 14 Februari .....2020

Validator

*f*

Dra. Ni Widyani Megawati, M.Pd

NIP. 1966110319803 2 001

**ANGKET KEPRAKISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

**Sasaran Program** : Siswa kelas XI / semester genap  
**Sub Materi** : Hidrolisis Garam  
**Peneliti** : Nanda Triani  
**Tanggal** :

**PENGANTAR**

Berikut ini adalah bahan ajar berupa Unit Kegiatan Belajar Berorientasi Percobaan Pembuktian Materi Hidrolisis Garam. Bahan ajar ini ditujukan untuk siswa kelas XI semester genap, dengan komponen terdiri atas judul, identitas, konsep materi, penemuan konsep, pembuktian konsep, dan aplikasi konsep.

**PETUNJUK**

1. Angket penilaian ini terdiri atas penilaian secara kuantitatif dan kualitatif. Penilaian secara kuantitatif dilakukan dengan memberikan skor penilaian dengan predikat: sangat kurang = 1, kurang = 2, sesuai = 3, sangat sesuai = 4. Penilaian secara kualitatif berupa saran dan masukan.
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian secara kuantitatif pada butir-butir produk pendidikan dengan melingkari angka pada kolom yang tersedia. Penilaian secara kualitatif dilakukan dengan cara memberikan saran serta masukan yang dapat dituliskan pada kolom atau memberikan coretan pada produk yang tersedia.

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

No	Aspek yang Dinilai	Skor				Saran/perbaikan
		1	2	3	4	
<b>A Identitas</b>						
	1. Kualitas indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	
	2. Cakupan atau sebaran indikator pencapaian kompetensi dengan kompetensi dasar	1	2	3	4	
	3. Cakupan tujuan pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	
<b>B Alokasi Waktu</b>						
	4. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan literasi (membaca uraian materi) dan diskusi selama 90 menit	1	2	3	4	
	5. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan penemuan konsep selama 90 menit	1	2	3	4	

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

	6. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan praktikum selama 60 menit	1	2	3	4	
	7. Waktu yang dicanangkan untuk analisis data praktikum selama 30 menit	1	2	3	4	
	8. Waktu yang dicanangkan untuk aplikasi konsep selama 90 menit	1	2	3	4	
<b>C</b>	<b>Uraian Materi</b>					
	9. Urutan penyajian uraian materi	1	2	3	4	
<b>D</b>	<b>Penemuan Konsep</b>					
	10. Kesesuaian pertanyaan materi dengan karakteristik peserta didik	1	2	3	4	
<b>E</b>	<b>Pembuktian Konsep</b>					
	11. Kemudahan penyediaan alat yang digunakan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	12. Kemudahan penyediaan bahan yang digunakan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

	13. Kemudahan mengikuti prosedur kerja pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	14. Kemudahan penggunaan tabel hasil pengamatan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	15. Kesesuaian pertanyaan dalam membantu menganalisis data pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
<b>F</b>	<b>Aplikasi Konsep</b>					
	16. Kesesuaian pertanyaan pada aplikasi konsep	1	2	3	4	

Denpasar 4 Februari .....2020

Validator

*[Signature]*  
I Wayan Subaga  
 NIP. 1960 0808 1988 03 1 011

**ANGKET KEPRAKISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

**Sasaran Program** : Siswa kelas XI / semester genap  
**Sub Materi** : Hidrolisis Garam  
**Peneliti** : Nanda Triani  
**Tanggal** :

**PENGANTAR**

Berikut ini adalah bahan ajar berupa Unit Kegiatan Belajar Berorientasi Percobaan Pembuktian Materi Hidrolisis Garam. Bahan ajar ini ditujukan untuk siswa kelas XI semester genap, dengan komponen terdiri atas judul, identitas, konsep materi, penemuan konsep, pembuktian konsep, dan aplikasi konsep.

**PETUNJUK**

1. Angket penilaian ini terdiri atas penilaian secara kuantitatif dan kualitatif. Penilaian secara kuantitatif dilakukan dengan memberikan skor penilaian dengan predikat: sangat kurang = 1, kurang = 2, sesuai = 3, sangat sesuai = 4. Penilaian secara kualitatif berupa saran dan masukan.
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian secara kuantitatif pada butir-butir produk pendidikan dengan melingkari angka pada kolom yang tersedia. Penilaian secara kualitatif dilakukan dengan cara memberikan saran serta masukan yang dapat dituliskan pada kolom atau memberikan coretan pada produk yang tersedia.

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

No	Aspek yang Dinilai	Skor				Saran/perbaikan
		1	2	3	4	
<b>A</b>	<b>Identitas</b>					
	1. Kualitas indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	
	2. Cakupan atau sebaran indikator pencapaian kompetensi dengan kompetensi dasar	1	2	3	4	
	3. Cakupan tujuan pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	Pada 'KD 4.11, tambahkan IPK 4.11.1 Merancang percobaan menentukan...
<b>B</b>	<b>Alokasi Waktu</b>					
	4. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan literasi (membaca uraian materi) dan diskusi selama 90 menit	1	2	3	4	
	5. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan penemuan konsep selama 90 menit	1	2	3	4	

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

	6. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan pratikum selama 60 menit	1	2	3	<input checked="" type="radio"/> 4	
	7. Waktu yang dicanangkan untuk analisis data praktikum selama 30 menit	1	2	3	<input checked="" type="radio"/> 4	
	8. Waktu yang dicanangkan untuk aplikasi konsep selama 90 menit	1	2	3	<input checked="" type="radio"/> 4	
<b>C</b>	<b>Uraian Materi</b>					
	9. Urutan penyajian uraian materi	1	2	3	<input checked="" type="radio"/> 4	
<b>D</b>	<b>Penemuan Konsep</b>					
	10. Kesesuaian pertanyaan materi dengan karakteristik peserta didik	1	2	3	<input checked="" type="radio"/> 4	
<b>E</b>	<b>Pembuktian Konsep</b>					
	11. Kemudahan penyediaan alat yang digunakan pada kegiatan praktikum	1	2	3	<input checked="" type="radio"/> 4	
	12. Kemudahan penyediaan bahan yang digunakan pada kegiatan praktikum	1	2	3	<input checked="" type="radio"/> 4	

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

	13. Kemudahan mengikuti prosedur kerja pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	14. Kemudahan penggunaan tabel hasil pengamatan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	15. Kesesuaian pertanyaan dalam membantu menganalisis data pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
<b>F</b>	<b>Aplikasi Konsep</b>					
	16. Kesesuaian pertanyaan pada aplikasi konsep	1	2	3	4	Untuk aplikasi konsep, perlu ditambahkan soal: HOTS, agar implementasi praktikum lebih lengkap.

Sriwijaya, 20 Februari 2020  
 Validator



Ni Made Sri Niswanti, S.Pd M.Pd  
 NIP. 19810922 201503 2003

**ANGKET KEPRAKISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

**Sasaran Program** : Siswa kelas XI / semester genap  
**Sub Materi** : Hidrolisis Garam  
**Peneliti** : Nanda Triani  
**Tanggal** :

**PENGANTAR**

Berikut ini adalah bahan ajar berupa Unit Kegiatan Belajar Berorientasi Percobaan Pembuktian Materi Hidrolisis Garam. Bahan ajar ini ditujukan untuk siswa kelas XI semester genap, dengan komponen terdiri atas judul, identitas, konsep materi, penemuan konsep, pembuktian konsep, dan aplikasi konsep.

**PETUNJUK**

1. Angket penilaian ini terdiri atas penilaian secara kuantitatif dan kualitatif. Penilaian secara kuantitatif dilakukan dengan memberikan skor penilaian dengan predikat: sangat kurang = 1, kurang = 2, sesuai = 3, sangat sesuai = 4. Penilaian secara kualitatif berupa saran dan masukan.
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian secara kuantitatif pada butir-butir produk pendidikan dengan melingkari angka pada kolom yang tersedia. Penilaian secara kualitatif dilakukan dengan cara memberikan saran serta masukan yang dapat dituliskan pada kolom atau memberikan coretan pada produk yang tersedia.

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

No	Aspek yang Dinilai	Skor				Saran/perbaikan
		1	2	3	4	
<b>A</b>	<b>Identitas</b>					
	1. Kualitas indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	
	2. Cakupan atau sebaran indikator pencapaian kompetensi dengan kompetensi dasar	1	2	3	4	
	3. Cakupan tujuan pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	
<b>B</b>	<b>Alokasi Waktu</b>					
	4. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan literasi (membaca uraian materi) dan diskusi selama 90 menit	1	2	3	4	
	5. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan penemuan konsep selama 90 menit	1	2	3	4	

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

	6. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan praktikum selama 60 menit	1	2	3	4	
	7. Waktu yang dicanangkan untuk analisis data praktikum selama 30 menit	1	2	3	4	
	8. Waktu yang dicanangkan untuk aplikasi konsep selama 90 menit	1	2	3	4	
<b>C</b>	<b>Uraian Materi</b>					
	9. Urutan penyajian uraian materi	1	2	3	4	
<b>D</b>	<b>Penemuan Konsep</b>					
	10. Kesesuaian pertanyaan materi dengan karakteristik peserta didik	1	2	3	4	
<b>E</b>	<b>Pembuktian Konsep</b>					
	11. Kemudahan penyediaan alat yang digunakan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	12. Kemudahan penyediaan bahan yang digunakan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

	13. Kemudahan mengikuti prosedur kerja pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	14. Kemudahan penggunaan tabel hasil pengamatan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	15. Kesesuaian pertanyaan dalam membantu menganalisis data pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
<b>F</b>	<b>Aplikasi Konsep</b>					
	16. Kesesuaian pertanyaan pada aplikasi konsep	1	2	3	4	

Denpasar, 15 Februari .....2020

Validator

M. G. A. A. Kusuma Dewi, S.Si

NIP. 19841111 200903 2012

**ANGKET KEPRAKISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

**Sasaran Program** : Siswa kelas XI / semester genap  
**Sub Materi** : Hidrolisis Garam  
**Peneliti** : Nanda Triani  
**Tanggal** :

**PENGANTAR**

Berikut ini adalah bahan ajar berupa Unit Kegiatan Belajar Berorientasi Percobaan Pembuktian Materi Hidrolisis Garam. Bahan ajar ini ditujukan untuk siswa kelas XI semester genap, dengan komponen terdiri atas judul, identitas, konsep materi, penemuan konsep, pembuktian konsep, dan aplikasi konsep.

**PETUNJUK**

1. Angket penilaian ini terdiri atas penilaian secara kuantitatif dan kualitatif. Penilaian secara kuantitatif dilakukan dengan memberikan skor penilaian dengan predikat: sangat kurang = 1, kurang = 2, sesuai = 3, sangat sesuai = 4. Penilaian secara kualitatif berupa saran dan masukan.
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian secara kuantitatif pada butir-butir produk pendidikan dengan melingkari angka pada kolom yang tersedia. Penilaian secara kualitatif dilakukan dengan cara memberikan saran serta masukan yang dapat dituliskan pada kolom atau memberikan coretan pada produk yang tersedia.

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

No	Aspek yang Dinilai	Skor				Saran/perbaikan
		1	2	3	4	
<b>A</b>	<b>Identitas</b>					
	1. Kualitas indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	
	2. Cakupan atau sebaran indikator pencapaian kompetensi dengan kompetensi dasar	1	2	3	4	
	3. Cakupan tujuan pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	
<b>B</b>	<b>Alokasi Waktu</b>					
	4. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan literasi (membaca uraian materi) dan diskusi selama 90 menit	1	2	3	4	
	5. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan penemuan konsep selama 90 menit	1	2	3	4	

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

6. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan praktikum selama 60 menit	1	2	3	4	Waktu praktikum terlalu singkat, kecuali bahan sudah disediakan
7. Waktu yang dicanangkan untuk analisis data praktikum selama 30 menit	1	2	3	4	
8. Waktu yang dicanangkan untuk aplikasi konsep selama 90 menit	1	2	3	4	
<b>C Uraian Materi</b>					
9. Urutan penyajian uraian materi	1	2	3	4	
<b>D Penemuan Konsep</b>					
10. Kesesuaian pertanyaan materi dengan karakteristik peserta didik	1	2	3	4	
<b>E Pembuktian Konsep</b>					
11. Kemudahan penyediaan alat yang digunakan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
12. Kemudahan penyediaan bahan yang digunakan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	Bahan <del>tersebut</del> sulit didapat terutama ...

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

	13. Kemudahan mengikuti prosedur kerja pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	14. Kemudahan penggunaan tabel hasil pengamatan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	15. Kesesuaian pertanyaan dalam membantu menganalisis data pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
<b>F</b>	<b>Aplikasi Konsep</b>					
	16. Kesesuaian pertanyaan pada aplikasi konsep	1	2	3	4	

Denpasar, 2 Maret 2020

Validator

Kd. Manik. Suni, S.Pd, M.Pd.

NIP. 19701202 199502 2002.

**ANGKET KEPRAKISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

**Sasaran Program** : Siswa kelas XI / semester genap  
**Sub Materi** : Hidrolisis Garam  
**Peneliti** : Nanda Triani  
**Tanggal** :

**PENGANTAR**

Berikut ini adalah bahan ajar berupa Unit Kegiatan Belajar Berorientasi Percobaan Pembuktian Materi Hidrolisis Garam. Bahan ajar ini ditujukan untuk siswa kelas XI semester genap, dengan komponen terdiri atas judul, identitas, konsep materi, penemuan konsep, pembuktian konsep, dan aplikasi konsep.

**PETUNJUK**

1. Angket penilaian ini terdiri atas penilaian secara kuantitatif dan kualitatif. Penilaian secara kuantitatif dilakukan dengan memberikan skor penilaian dengan predikat: sangat kurang = 1, kurang = 2, sesuai = 3, sangat sesuai = 4. Penilaian secara kualitatif berupa saran dan masukan.
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian secara kuantitatif pada butir-butir produk pendidikan dengan melingkari angka pada kolom yang tersedia. Penilaian secara kualitatif dilakukan dengan cara memberikan saran serta masukan yang dapat dituliskan pada kolom atau memberikan coretan pada produk yang tersedia.



**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

No	Aspek yang Dinilai	Skor				Saran/perbaikan
		1	2	3	4	
<b>A Identitas</b>						
	1. Kualitas indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	
	2. Cakupan atau sebaran indikator pencapaian kompetensi dengan kompetensi dasar	1	2	3	4	
	3. Cakupan tujuan pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	
<b>B Alokasi Waktu</b>						
	4. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan literasi (membaca uraian materi) dan diskusi selama 90 menit	1	2	3	4	
	5. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan penemuan konsep selama 90 menit	1	2	3	4	

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

	6. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan praktikum selama 60 menit	1	2	3	4	
	7. Waktu yang dicanangkan untuk analisis data praktikum selama 30 menit	1	2	3	4	
	8. Waktu yang dicanangkan untuk aplikasi konsep selama 90 menit	1	2	3	4	
<b>C</b>	<b>Uraian Materi</b>					
	9. Urutan penyajian uraian materi	1	2	3	4	
<b>D</b>	<b>Penemuan Konsep</b>					
	10. Kesesuaian pertanyaan materi dengan karakteristik peserta didik	1	2	3	4	
<b>E</b>	<b>Pembuktian Konsep</b>					
	11. Kemudahan penyediaan alat yang digunakan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	12. Kemudahan penyediaan bahan yang digunakan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

	13. Kemudahan mengikuti prosedur kerja pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	14. Kemudahan penggunaan tabel hasil pengamatan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	15. Kesesuaian pertanyaan dalam membantu menganalisis data pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
<b>F</b>	<b>Aplikasi Konsep</b>					
	16. Kesesuaian pertanyaan pada aplikasi konsep	1	2	3	4	

Dayeuh, 1 - Maret - 2020

Validator



A. A mas'udayanti SPd, MPd

NIP. 196804071997022002

**ANGKET KEPRAKISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

**Sasaran Program** : Siswa kelas XI / semester genap  
**Sub Materi** : Hidrolisis Garam  
**Peneliti** : Nanda Triani  
**Tanggal** :

**PENGANTAR**

Berikut ini adalah bahan ajar berupa Unit Kegiatan Belajar Berorientasi Percobaan Pembuktian Materi Hidrolisis Garam. Bahan ajar ini ditujukan untuk siswa kelas XI semester genap, dengan komponen terdiri atas judul, identitas, konsep materi, penemuan konsep, pembuktian konsep, dan aplikasi konsep.

**PETUNJUK**

1. Angket penilaian ini terdiri atas penilaian secara kuantitatif dan kualitatif. Penilaian secara kuantitatif dilakukan dengan memberikan skor penilaian dengan predikat: sangat kurang = 1, kurang = 2, sesuai = 3, sangat sesuai = 4. Penilaian secara kualitatif berupa saran dan masukan.
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian secara kuantitatif pada butir-butir produk pendidikan dengan melingkari angka pada kolom yang tersedia. Penilaian secara kualitatif dilakukan dengan cara memberikan saran serta masukan yang dapat dituliskan pada kolom atau memberikan coretan pada produk yang tersedia.



**ANGKET KEPRAKTIKAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

No	Aspek yang Dinilai	Skor				Saran/perbaikan
		1	2	3	4	
<b>A</b>	<b>Identitas</b>					
	1. Kualitas indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	✗	
	2. Cakupan atau sebaran indikator pencapaian kompetensi dengan kompetensi dasar	1	2	3	✗	
	3. Cakupan tujuan pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	✗	
<b>B</b>	<b>Alokasi Waktu</b>					
	4. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan literasi (membaca uraian materi) dan diskusi selama 90 menit	1	2	✗	4	Waktu utk kegiatan ini 60 menit
	5. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan penemuan konsep selama 90 menit	1	2	3	✗	

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

	6. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan praktikum selama 60 menit	1	2	3	X	
	7. Waktu yang dicanangkan untuk analisis data praktikum selama 30 menit	1	2	3	X	
	8. Waktu yang dicanangkan untuk aplikasi konsep selama 90 menit	1	2	X	4	waktu keg ini 120 menit
<b>C</b>	<b>Uraian Materi</b>					
	9. Urutan penyajian uraian materi	1	2	3	X	
<b>D</b>	<b>Penemuan Konsep</b>					
	10. Kesesuaian pertanyaan materi dengan karakteristik peserta didik	1	2	3	X	
<b>E</b>	<b>Pembuktian Konsep</b>					
	11. Kemudahan penyediaan alat yang digunakan pada kegiatan praktikum	1	2	3	X	
	12. Kemudahan penyediaan bahan yang digunakan pada kegiatan praktikum	1	2	3	X	

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

13. Kemudahan mengikuti prosedur kerja pada kegiatan praktikum	1	2	X	4	kes. 1. no. 2. Celupkan kertas litmus merah dan biru kedalam plat paku yg berisi lar. garam
14. Kemudahan penggunaan tabel hasil pengamatan pada kegiatan praktikum	1	2	3	X	
15. Kesesuaian pertanyaan dalam membantu menganalisis data pada kegiatan praktikum	1	2	3	X	
<b>F Aplikasi Konsep</b>					
16. Kesesuaian pertanyaan pada aplikasi konsep	1	2	3	X	



6/11/20  
- 3 8125

Singaraja, 18 Feb. ....2020  
Validator

*[Signature]*  
I Made Suwenta, S.Pd  
 NIP. 19650411187031011

**ANGKET KEPRAKISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

**Sasaran Program** : Siswa kelas XI / semester genap  
**Sub Materi** : Hidrolisis Garam  
**Peneliti** : Nanda Triani  
**Tanggal** :

**PENGANTAR**

Berikut ini adalah bahan ajar berupa Unit Kegiatan Belajar Berorientasi Percobaan Pembuktian Materi Hidrolisis Garam. Bahan ajar ini ditujukan untuk siswa kelas XI semester genap, dengan komponen terdiri atas judul, identitas, konsep materi, penemuan konsep, pembuktian konsep, dan aplikasi konsep.

**PETUNJUK**

1. Angket penilaian ini terdiri atas penilaian secara kuantitatif dan kualitatif. Penilaian secara kuantitatif dilakukan dengan memberikan skor penilaian dengan predikat: sangat kurang = 1, kurang = 2, sesuai = 3, sangat sesuai = 4. Penilaian secara kualitatif berupa saran dan masukan.
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian secara kuantitatif pada butir-butir produk pendidikan dengan melingkari angka pada kolom yang tersedia. Penilaian secara kualitatif dilakukan dengan cara memberikan saran serta masukan yang dapat dituliskan pada kolom atau memberikan coretan pada produk yang tersedia.

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

No	Aspek yang Dinilai	Skor				Saran/perbaikan
		1	2	3	4	
<b>A Identitas</b>						
1.	Kualitas indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	
2.	Cakupan atau sebaran indikator pencapaian kompetensi dengan kompetensi dasar	1	2	3	4	
3.	Cakupan tujuan pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	
<b>B Alokasi Waktu</b>						
4.	Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan literasi (membaca uraian materi) dan diskusi selama 90 menit	1	2	3	4	Waktu untuk literasi diberikan dalam bentuk 10 menit, diskusi dalam bentuk 20 menit dan literasi diberikan 15 menit dalam 10 menit.
5.	Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan penemuan konsep selama 90 menit	1	2	3	4	Waktu untuk penemuan konsep diberikan dalam bentuk 10 menit, literasi diberikan 20 menit dan literasi diberikan 15 menit dalam 10 menit.

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

6. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan praktikum selama 60 menit	1	2	3	4	-
7. Waktu yang dicanangkan untuk analisis data praktikum selama 30 menit	1	2	3	4	-
8. Waktu yang dicanangkan untuk aplikasi konsep selama 90 menit	1	2	3	4	-
<b>C Uraian Materi</b>	<i>Sudah sesuai. Cara : menggunakan contoh</i>				
9. Urutan penyajian uraian materi	1	2	3	4	<i>Caranya dengan ppt langsung namun kon- sultasikanlah dengan fasilitator dari hasil diskusi yang dia lakukan</i>
<b>D Penemuan Konsep</b>	<i>Penemuan konsep [H<sup>+</sup>] [OH<sup>-</sup>] pada disosiasi</i>				
10. Kesesuaian pertanyaan materi dengan karakteristik peserta didik	1	2	3	4	
<b>E Pembuktian Konsep</b>					
11. Kemudahan penyediaan alat yang digunakan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
12. Kemudahan penyediaan bahan yang digunakan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

	13. Kemudahan mengikuti prosedur kerja pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	14. Kemudahan penggunaan tabel hasil pengamatan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	15. Kesesuaian pertanyaan dalam membantu menganalisis data pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
<b>F</b>	<b>Aplikasi Konsep</b>					
	16. Kesesuaian pertanyaan pada aplikasi konsep	1	2	3	4	

Singaraja ..... 2 Maret ..... 2020  
Validator

RW.

Kd. Ratna Widiastuti, S.Pd.  
NIP. 19710908 200604 2024

**ANGKET KEPRAKISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

**Sasaran Program** : Siswa kelas XI / semester genap  
**Sub Materi** : Hidrolisis Garam  
**Peneliti** : Nanda Triani  
**Tanggal** :

**PENGANTAR**

Berikut ini adalah bahan ajar berupa Unit Kegiatan Belajar Berorientasi Percobaan Pembuktian Materi Hidrolisis Garam. Bahan ajar ini ditujukan untuk siswa kelas XI semester genap, dengan komponen terdiri atas judul, identitas, konsep materi, penemuan konsep, pembuktian konsep, dan aplikasi konsep.

**PETUNJUK**

1. Angket penilaian ini terdiri atas penilaian secara kuantitatif dan kualitatif. Penilaian secara kuantitatif dilakukan dengan memberikan skor penilaian dengan predikat: sangat kurang = 1, kurang = 2, sesuai = 3, sangat sesuai = 4. Penilaian secara kualitatif berupa saran dan masukan.
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian secara kuantitatif pada butir-butir produk pendidikan dengan melingkari angka pada kolom yang tersedia. Penilaian secara kualitatif dilakukan dengan cara memberikan saran serta masukan yang dapat dituliskan pada kolom atau memberikan coretan pada produk yang tersedia.

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

No	Aspek yang Dinilai	Skor				Saran/perbaikan
		1	2	3	4	
<b>A</b>	<b>Identitas</b>					
	1. Kualitas indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	
	2. Cakupan atau sebaran indikator pencapaian kompetensi dengan kompetensi dasar	1	2	3	4	
	3. Cakupan tujuan pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	
<b>B</b>	<b>Alokasi Waktu</b>					
	4. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan literasi (membaca uraian materi) dan diskusi selama 90 menit	1	2	3	4	Dijicobakan dikelas, kemungkinan lebih kecil dari 90 menit
	5. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan penemuan konsep selama 90 menit	1	2	3	4	Dijicobakan dikelas, kemungkinan lebih besar dari 90 menit

ANGKET KEPRAKTISAN

UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN

MATERI HIDROLISIS GARAM

6. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan praktikum selama 60 menit	1	2	3	④	Sangat tergantung strategi pembelajaran.
7. Waktu yang dicanangkan untuk analisis data praktikum selama 30 menit	1	2	3	④	Pertanyaan sangat menantang.
8. Waktu yang dicanangkan untuk aplikasi konsep selama 90 menit	1	2	3	④	Perlu diujicobakan dulu.
<b>C Uraian Materi</b>					
9. Urutan penyajian uraian materi	1	2	3	④	Sangat setuju.
<b>D Penemuan Konsep</b>					
10. Kesesuaian pertanyaan materi dengan karakteristik peserta didik	1	2	3	④	Pertanyaan no 2 dicantumkan rumus kimia garam; pertanyaan lebih sederhana
<b>E Pembuktian Konsep</b>					
11. Kemudahan penyediaan alat yang digunakan pada kegiatan praktikum	1	2	3	④	Alat & praktikum lengkap
12. Kemudahan penyediaan bahan yang digunakan pada kegiatan praktikum	1	2	③	4	Garam amonium asetat tidak tersedia.

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

	13. Kemudahan mengikuti prosedur kerja pada kegiatan praktikum	1	2	3	④	bangat jelas / mudah
	14. Kemudahan penggunaan tabel hasil pengamatan pada kegiatan praktikum	1	2	3	④	bangat jelas / mudah
	15. Kesesuaian pertanyaan dalam membantu menganalisis data pada kegiatan praktikum	1	2	3	④	Sesuai
<b>F</b>	<b>Aplikasi Konsep</b>					
	16. Kesesuaian pertanyaan pada aplikasi konsep	1	2	3	④	Sesuai

Sgs ..... 1 Maret ..... 2020

Validator

  
Ni Puels Meliani  
 NIP. 19690912 198803 2011

**ANGKET KEPRAKISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

**Sasaran Program** : Siswa kelas XI / semester genap  
**Sub Materi** : Hidrolisis Garam  
**Peneliti** : Nanda Triani  
**Tanggal** :

**PENGANTAR**

Berikut ini adalah bahan ajar berupa Unit Kegiatan Belajar Berorientasi Percobaan Pembuktian Materi Hidrolisis Garam. Bahan ajar ini ditujukan untuk siswa kelas XI semester genap, dengan komponen terdiri atas judul, identitas, konsep materi, penemuan konsep, pembuktian konsep, dan aplikasi konsep.

**PETUNJUK**

1. Angket penilaian ini terdiri atas penilaian secara kuantitatif dan kualitatif. Penilaian secara kuantitatif dilakukan dengan memberikan skor penilaian dengan predikat: sangat kurang = 1, kurang = 2, sesuai = 3, sangat sesuai = 4. Penilaian secara kualitatif berupa saran dan masukan.
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian secara kuantitatif pada butir-butir produk pendidikan dengan melingkari angka pada kolom yang tersedia. Penilaian secara kualitatif dilakukan dengan cara memberikan saran serta masukan yang dapat dituliskan pada kolom atau memberikan coretan pada produk yang tersedia.

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

No	Aspek yang Dinilai	Skor				Saran/perbaikan
		1	2	3	4	
<b>A Identitas</b>						
1	Kualitas indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	
2	Cakupan atau sebaran indikator pencapaian kompetensi dengan kompetensi dasar	1	2	3	4	
3	Cakupan tujuan pembelajaran dengan indikator pencapaian kompetensi	1	2	3	4	
<b>B Alokasi Waktu</b>						
4	Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan literasi (membaca uraian materi) dan diskusi selama 90 menit	1	2	3	4	Tolong dicek lagi, literasi berapa waktunya?, diskusi? Harus jelas, karena yg tolk faktor
5	Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan penemuan konsep selama 90 menit	1	2	3	4	

Membaca akan lebih banyak ngobrol

boleh diskusi.

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

	6. Waktu yang dicanangkan untuk kegiatan praktikum selama 60 menit	1	2	3	4
	7. Waktu yang dicanangkan untuk analisis data praktikum selama 30 menit	1	2	3	4
	8. Waktu yang dicanangkan untuk aplikasi konsep selama 90 menit	1	2	3	4
<b>C</b>	<b>Uraian Materi</b>				
	9. Urutan penyajian uraian materi	1	2	3	4
<b>D</b>	<b>Penemuan Konsep</b>				
	10. Kesesuaian pertanyaan materi dengan karakteristik peserta didik	1	2	3	4
<b>E</b>	<b>Pembuktian Konsep</b>				
	11. Kemudahan penyediaan alat yang digunakan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4
	12. Kemudahan penyediaan bahan yang digunakan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4

**ANGKET KEPRAKTISAN**  
**UNIT KEGIATAN BELAJAR BERORIENTASI PERCOBAAN PEMBUKTIAN**  
**MATERI HIDROLISIS GARAM**

	13. Kemudahan mengikuti prosedur kerja pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	14. Kemudahan penggunaan tabel hasil pengamatan pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
	15. Kesesuaian pertanyaan dalam membantu menganalisis data pada kegiatan praktikum	1	2	3	4	
<b>F</b>	<b>Aplikasi Konsep</b>					
	16. Kesesuaian pertanyaan pada aplikasi konsep	1	2	3	4	

.....2020

Validator

  
Ida Ayu Pt. Wisiantini  
NIP. 19740818 200604 2 021



# UNIT KEGIATAN BELAJAR

Berorientasi Percobaan Pembuktian  
Alokasi Waktu 8 JP (8 x 45 menit)

## HIDROLISIS GARAM



Kelas :

Kelompok :

Nama Anggota Kelompok :

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

SMA/MA Kelas XI  
Semester Genap

Penyusun  
Nanda Triani

## HIDROLISIS GARAM

**A Identitas****Kompetensi Dasar**

- 3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menghubungkan pH-nya
- 4.11 Melaporkan percobaan tentang sifat asam basa berbagai larutan garam

**Indikator Pencapaian**

- 3.11.1 Menganalisis kesetimbangan ion beberapa larutan garam
- 3.11.2 Menganalisis sifat larutan garam
- 3.11.3 Menganalisis pH larutan garam yang terhidrolisis
- 3.11.4 Menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis
- 4.11.1 Melakukan percobaan tentang sifat asam basa berbagai larutan garam
- 4.11.2 Melaporkan hasil percobaan tentang sifat asam basa berbagai larutan garam

**Tujuan Pembelajaran**

1. Siswa dapat menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam melalui literasi dan diskusi kelompok
2. Siswa dapat menganalisis sifat larutan garam melalui literasi dan diskusi kelompok
3. Siswa dapat menganalisis pH larutan garam yang terhidrolisis melalui diskusi kelompok
4. Siswa dapat menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis melalui diskusi kelompok
5. Siswa dapat melakukan percobaan tentang sifat asam basa berbagai larutan garam melalui percobaan pembuktian
6. Siswa dapat melaporkan hasil percobaan tentang sifat asam basa berbagai larutan garam melalui presentasi

## B Konsep Materi

### Konsep Hidrolisis Garam

Kata “hidrolisis” diturunkan dari kata Yunani, *hidro* yang berarti “air”, dan *lisis* yang berarti “membelah”. Hidrolisis dapat diartikan penguraian suatu senyawa oleh air atau reaksi suatu senyawa dengan air. Garam merupakan senyawa ionik yang terbentuk oleh reaksi antara asam dan basa. Garam termasuk elektrolit kuat yang terionisasi dalam air menjadi ion penyusunnya, dan dalam beberapa kasus bereaksi dengan air. Istilah hidrolisis garam menjelaskan reaksi anion atau kation suatu garam, atau keduanya, dengan air.

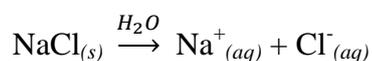
Suatu garam dapat dikatakan terhidrolisis, apabila ion-ionnya bereaksi dengan molekul air. Reaksi antara kation/anion garam dengan air akan menghasilkan ion  $\text{H}_3\text{O}^+$  atau  $\text{OH}^-$ . Reaksi antara ion-ion garam dengan molekul air membentuk kesetimbangan yang memengaruhi pH larutan, sehingga larutan garam dapat bersifat asam, basa, atau netral. Tidak semua jenis garam dapat terhidrolisis dalam air, hanya garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah, atau keduanya yang mengalami hidrolisis.

### Jenis dan Sifat Garam yang Terhidrolisis

Berdasarkan asam basa penyusunnya, jenis-jenis garam dapat dibedakan menjadi empat sebagai berikut.

#### a) Garam dari asam kuat dan basa kuat

Garam yang berasal dari anion asam kuat dan kation basa kuat salah satu contohnya yaitu garam NaCl. Garam NaCl berasal dari asam kuat HCl dan basa kuat NaOH. Garam natrium klorida terionisasi sempurna di dalam air, dengan persamaan reaksi sebagai berikut.



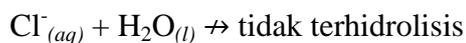
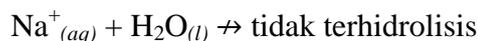
Kation  $\text{Na}^+$  dari basa kuat tidak dapat menarik ion  $\text{OH}^-$  dari molekul air. Asam konjugat dari basa kuat merupakan asam yang lebih lemah dari molekul air. Dengan demikian, garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak terhidrolisis.

Anion  $\text{Cl}^-$  tidak memiliki afinitas terhadap proton  $\text{H}^+$  dari molekul air. Basa konjugat dari asam kuat merupakan basa yang lebih lemah



**Gambar 1.** Garam dapur termasuk garam yang bersifat netral.

daripada molekul air, sehingga tidak menarik proton ( $H^+$ ) dari molekul air.



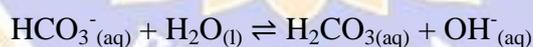
Garam yang berasal dari kation basa kuat dan anion asam kuat tidak mengubah  $[H^+]$  maupun  $[OH^-]$  ketika dilarutkan dalam air, sehingga larutan garam bersifat netral ( $pH = 7$ ). Jika diuji dengan kertas lakmus, maka tidak akan mengubah warna kertas lakmus merah atau lakmus biru.

### b) Garam dari asam lemah dan basa kuat

Garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat salah satu contohnya yaitu garam  $NaHCO_3$  (soda kue). Garam  $NaHCO_3$  berasal dari asam lemah  $H_2CO_3$  dan basa kuat  $NaOH$ . Garam  $NaHCO_3$  terionisasi di dalam air, dengan persamaan reaksi sebagai berikut.



Kation  $Na^+$  merupakan asam konjugat yang lebih lemah dari air, sehingga tidak dapat bereaksi dengan air. Anion  $HCO_3^-$  merupakan basa konjugat dari asam lemah, atau basa yang lebih kuat dari air, sehingga memiliki kemampuan menarik proton ( $H^+$ ) dari molekul air. Anion  $HCO_3^-$  akan terhidrolisis, bereaksi dengan air membentuk suatu reaksi kesetimbangan:



Adanya ion  $OH^-$  yang dihasilkan dari reaksi tersebut mengakibatkan konsentrasi  $OH^-$  lebih besar dibandingkan konsentrasi  $H^+$ . Hal tersebut menyebabkan larutan garam natrium bikarbonat bersifat basa ( $pH > 7$ ). Jika diuji dengan kertas lakmus, warna kertas lakmus merah akan berubah menjadi warna biru, dan kertas lakmus biru tetap berwarna biru. Oleh karena hanya anion yang terhidrolisis, larutan garam mengalami hidrolisis sebagian (hidrolisis parsial).

### c) Garam dari asam kuat dan basa lemah

Garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah salah satu contohnya yaitu garam  $(NH_4)_2SO_4$ . Garam  $(NH_4)_2SO_4$  berasal dari asam kuat  $H_2SO_4$  dan basa lemah  $NH_4OH$ . Dalam kehidupan sehari-

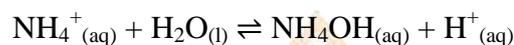


**Gambar 2.** Pengembang makanan atau soda kue termasuk garam yang bersifat basa.

hari, garam  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  ditemukan dalam pupuk ZA. Garam  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  terionisasi dalam air, dengan persamaan reaksi sebagai berikut.



Anion  $\text{SO}_4^{2-}$  merupakan basa konjugat dari asam kuat  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , sehingga tidak memiliki afinitas untuk ion  $\text{H}^+$  dari molekul air. Kation  $\text{NH}_4^+$  merupakan asam konjugat dari basa lemah  $\text{NH}_4\text{OH}$ , atau asam yang lebih kuat dari air, sehingga dapat bereaksi dengan air membentuk suatu reaksi kesetimbangan:



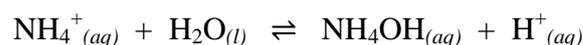
Adanya ion  $\text{H}^+$  yang dihasilkan dari reaksi tersebut mengakibatkan konsentrasi  $\text{H}^+$  lebih besar dibandingkan konsentrasi  $\text{OH}^-$ . Hal tersebut menyebabkan larutan amonium sulfat bersifat asam ( $\text{pH} < 7$ ). Jika diuji dengan kertas lakmus, warna kertas lakmus merah akan tetap berwarna merah, dan kertas lakmus biru akan berubah warna menjadi warna merah. Oleh karena hanya kation yang terhidrolisis, larutan garam mengalami hidrolisis sebagian (hidrolisis parsial).

#### d) Garam dari asam lemah dan basa lemah

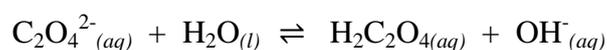
Garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah salah satu contohnya yaitu garam amonium oksalat  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ . Garam amonium oksalat berasal dari basa lemah  $\text{NH}_4\text{OH}$  dan asam lemah  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ . Garam  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  dalam air terionisasi sesuai dengan persamaan reaksi berikut.



Kation  $\text{NH}_4^+$  merupakan asam konjugat dari basa lemah  $\text{NH}_4\text{OH}$ , atau asam yang lebih kuat daripada air. Kation  $\text{NH}_4^+$  ini akan terhidrolisis, bereaksi dengan air membentuk suatu reaksi kesetimbangan:



Anion  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  merupakan basa konjugasi dari asam lemah  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , atau asam yang lebih kuat daripada molekul air. Anion  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  ini dapat menarik ion  $\text{H}^+$  dari molekul air, bereaksi dengan air membentuk suatu reaksi kesetimbangan:



**Gambar 3.**

Pupuk ZA termasuk garam yang bersifat asam.



(sumber: [www.tschem.com](http://www.tschem.com))

**Gambar 4.**

Asam oksalat ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) merupakan contoh garam dari asam lemah dan basa lemah

Kation dan anion mengalami hidrolisis, sehingga garam mengalami hidrolisis sempurna (hidrolisis total). Hasil reaksi hidrolisis kation dan anion menghasilkan ion  $\text{OH}^-$  dan  $\text{H}^+$ . Garam dapat bersifat asam, basa, atau netral, bergantung pada harga  $K_a$  (konstanta ionisasi asam) dan  $K_b$  (konstanta ionisasi basa).

- 1) Jika  $K_a$  untuk kation lebih besar daripada  $K_b$  untuk anion ( $K_a > K_b$ ), maka larutan bersifat asam. Kation akan terhidrolisis lebih banyak dibandingkan dengan anion. Dalam reaksi kesetimbangan, konsentrasi ion  $\text{H}^+$  lebih besar dibandingkan konsentrasi  $\text{OH}^-$ .
- 2) Jika  $K_b$  untuk anion lebih besar daripada  $K_a$  untuk kation ( $K_b > K_a$ ), maka larutan bersifat basa. Anion akan terhidrolisis lebih banyak dibandingkan dengan kation. Dalam reaksi kesetimbangan, konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  lebih besar dibandingkan konsentrasi ion  $\text{H}^+$ .
- 3) Jika  $K_a$  untuk kation sama dengan  $K_b$  untuk anion ( $K_a = K_b$ ), maka larutan bersifat netral. Dalam reaksi kesetimbangan, konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  sama dengan konsentrasi ion  $\text{H}^+$ .

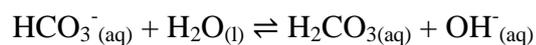
Garam  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  memiliki harga  $K_a$   $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  sebesar  $5,6 \times 10^{-2}$  dan  $K_b$   $\text{NH}_3$  sebesar  $1,0 \times 10^{-5}$ . Sifat larutan garam  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  adalah asam, karena harga  $K_a > K_b$ . Jika diuji dengan kertas lakmus, warna kertas lakmus merah akan tetap berwarna merah, dan kertas lakmus biru akan berubah warna menjadi warna merah. Jika diuji dengan kertas indikator universal akan menghasilkan  $\text{pH} < 7$ .

### Perhitungan pH Larutan Garam

Garam yang mengalami hidrolisis dapat bersifat asam, basa, atau netral. Konsentrasi ion  $\text{H}^+$  atau ion  $\text{OH}^-$  menentukan perhitungan pH suatu larutan garam. Tetapan kesetimbangan reaksi hidrolisis disebut konstanta hidrolisis, yang dinotasikan dengan  $K_h$ .

#### a) Larutan garam yang bersifat basa

Contoh larutan garam yang bersifat basa adalah garam natrium karbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ). Reaksi hidrolisis  $\text{HCO}_3^-$  dari garam  $\text{NaHCO}_3$  adalah sebagai berikut.



Tetapan kesetimbangan reaksi hidrolisis yang terjadi yaitu:

$$K_h = \frac{[\text{H}_2\text{CO}_3][\text{OH}^-]}{[\text{HCO}_3^-]}$$

$[\text{H}_2\text{CO}_3]$  sama dengan  $[\text{OH}^-]$  sehingga,

$$K_h = \frac{[OH^-][OH^-]}{[HCO_3^-]} = \frac{[OH^-]^2}{[HCO_3^-]}$$

$$[OH^-]^2 = K_h \times [HCO_3^-]$$

$$[OH^-] = \sqrt{K_h \times [HCO_3^-]}$$

Secara umum, persamaan reaksi tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$[OH^-] = \sqrt{K_h \times [\text{anion garam}]}$$

$[HCO_3^-] = [H_2CO_3] = [\text{garam}] = [g]$ , sehingga,

$$[OH^-] = \sqrt{K_h \times [g]}$$

Jika persamaan  $K_h$  tersebut dikalikan dengan  $\frac{[H^+]}{[H^+]}$ , maka diperoleh:

$$K_h = \frac{[H_2CO_3][OH^-]}{[HCO_3^-]} \cdot \frac{[H^+]}{[H^+]}$$

$$K_h = \frac{[H_2CO_3]}{[HCO_3^-][H^+]} \cdot [OH^-][H^+] \quad \dots (1)$$

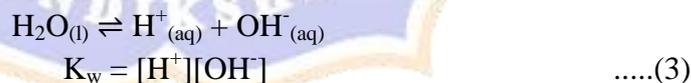
Persamaan reaksi ionisasi asam lemah  $H_2CO_3$  adalah sebagai berikut.



$$K_a = \frac{[HCO_3^-][H^+]}{[H_2CO_3]}$$

$$\frac{1}{K_a} = \frac{[H_2CO_3]}{[HCO_3^-][H^+]} \quad \dots(2)$$

Reaksi ionisasi air ( $H_2O$ ) berikut.



Persamaan reaksi (2) dan (3) dimasukkan ke persamaan (1), sehingga diperoleh persamaan reaksi:

$$K_h = \frac{1}{K_a} \times K_w$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_a}$$

Jadi, untuk hidrolisis garam yang bersifat basa berlaku hubungan:

$$[OH^-] = \sqrt{K_h \times [g]}$$

$$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times [g]}$$

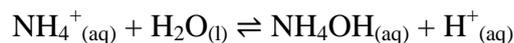
pH larutan garam yang bersifat basa dapat ditentukan dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] \\ \text{pH} &= 14 - \text{pOH} \end{aligned}$$

### b) Larutan garam yang bersifat asam

Contoh larutan garam yang bersifat asam adalah garam amonium sulfat  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ .

Reaksi hidrolisis  $\text{NH}_4^+$  dari garam  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  adalah sebagai berikut.



Tetapan kesetimbangan reaksi hidrolisis yang terjadi yaitu:

$$K_h = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]}$$

$[\text{NH}_4\text{OH}]$  sama dengan  $[\text{H}^+]$  sehingga,

$$K_h = \frac{[\text{H}^+][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]} = \frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{NH}_4^+]}$$

$$[\text{H}^+]^2 = K_h \times [\text{NH}_4^+]$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_h \times [\text{NH}_4^+]}$$

Secara umum, persamaan reaksi tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_h \times [\text{kation garam}]}$$

$[\text{NH}_4^+] = [\text{NH}_3] = [\text{garam}] = [g]$ , sehingga,

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_h \times [g]}$$

Jika persamaan  $K_h$  tersebut dikalikan dengan  $\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{OH}^-]}$ , maka diperoleh:

$$K_h = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \cdot \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{OH}^-]}$$

$$K_h = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]} \cdot [\text{OH}^-][\text{H}^+] \quad \dots (1)$$

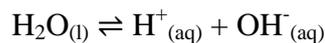
Persamaan reaksi ionisasi basa lemah  $\text{NH}_4\text{OH}$  adalah sebagai berikut.



$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_4\text{OH}]}$$

$$\frac{1}{K_b} = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]} \quad \dots(2)$$

Reaksi ionisasi air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) berikut.



$$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] \quad \dots(3)$$

Persamaan reaksi (2) dan (3) dimasukkan ke persamaan (1), sehingga diperoleh persamaan reaksi:

$$K_h = \frac{1}{K_b} \times K_w$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_b}$$

Jadi, untuk hidrolisis garam yang bersifat basa berlaku hubungan

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_h \times [g]}$$

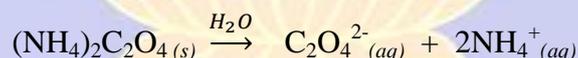
$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [g]}$$

pH larutan garam yang bersifat asam dapat ditentukan dengan rumus:

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

### c) Larutan garam dari asam lemah dan basa lemah

Contoh larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah adalah  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ . Dalam menentukan  $[\text{H}^+]$  garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah, terlebih dahulu menentukan harga  $K_h$ .



Reaksi hidrolisis yang terjadi adalah sebagai berikut.



Tetapan kesetimbangan untuk reaksi hidrolisis tersebut adalah:

$$K_h = \frac{[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4][\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}][\text{NH}_4^+]}$$

Persamaan  $K_h$  diatas, dikalikan dengan  $\frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}$  sehingga diperoleh:

$$K_h = \frac{[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4][\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}][\text{NH}_4^+]} \times \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}$$

$$K_h = \frac{[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4]}{[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}][\text{H}^+]} \times \frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]} \times [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

Dari ionisasi asam lemah dan basa lemah, diperoleh:

$$\frac{[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4]}{[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}][\text{H}^+]} = \frac{1}{K_a}$$

$$\frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4^+][\text{H}^+]} = \frac{1}{K_b}$$

Sehingga, harga  $K_h$  adalah:

$$K_h = \frac{1}{K_a} \times \frac{1}{K_b} \times K_w$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_a \times K_b}$$

Untuk menentukan  $[\text{H}^+]$ , perhatikan kembali persamaan  $K_h$

$$K_h = \frac{[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4][\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}][\text{NH}_4^+]}$$

Pada reaksi hidrolisis,  $[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4]$  sama dengan  $[\text{NH}_4\text{OH}]$ , dan  $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$  sama dengan  $[\text{NH}_4^+]$ , sehingga:

$$K_h = \frac{[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4][\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}][\text{NH}_4^+]} = \frac{[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4]^2}{[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]^2}$$

Jika persamaan tersebut dikalikan dengan  $\frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{H}^+]^2}$ , maka diperoleh:

$$K_h = \frac{[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4]^2}{[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]^2[\text{H}^+]^2} \times [\text{H}^+]^2$$

$$K_h = \left[ \frac{1}{K_a} \right]^2 \times [\text{H}^+]^2$$

$$[\text{H}^+]^2 = K_h \times K_a^2$$

Harga  $K_h$  diganti dengan  $\frac{K_w}{K_a \times K_b}$ , sehingga persamaan menjadi:

$$[\text{H}^+]^2 = \frac{K_w}{K_a \times K_b} \times K_a^2$$

$$[\text{H}^+]^2 = \frac{K_w}{K_b} \times K_a$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times K_a}$$

pH larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah dapat ditentukan dengan rumus:

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

## C Penemuan Konsep

1. Apakah yang dimaksud dengan hidrolisis dan hidrolisis garam?

*Hidrolisis adalah penguraian suatu senyawa oleh air atau reaksi suatu senyawa dengan air.*

*Hidrolisis garam adalah penguraian garam dengan air atau reaksi anion atau kation suatu garam, atau keduanya, dengan air.*

2. Jelaskan jenis garam yang mengalami hidrolisis dan berikan contohnya!

*Jenis garam yang mengalami hidrolisis beserta contohnya:*

**a) Garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat**

*Garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat akan terhidrolisis sebagian ketika dilarutkan dalam air atau disebut juga hidrolisis parsial. Anion dari asam lemah akan mengalami hidrolisis, sedangkan kation dari basa kuat tidak terhidrolisis. Contoh: garam  $\text{NaHCO}_3$ .*

**b) Garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah**

*Garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah akan terhidrolisis sebagian ketika dilarutkan dalam air atau disebut juga hidrolisis parsial. Anion dari asam kuat tidak mengalami hidrolisis, sedangkan kation dari basa lemah akan terhidrolisis. Contoh : garam ammonium sulfat  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ .*

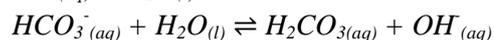
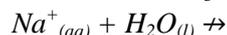
**c) Garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah**

*Garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah akan terhidrolisis sempurna. Kation dan anion dari larutan garam dapat bereaksi dengan air. Contoh : garam amonium oksalat  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ .*

3. Tuliskan reaksi hidrolisis dan tentukan sifat larutan garam dari soal no. 2 tersebut!

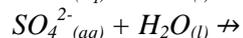
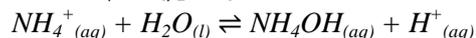
*Reaksi hidrolisis larutan garam*

**a. Garam  $\text{NaHCO}_3$**

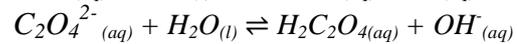
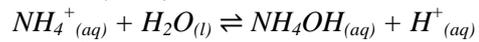


*Larutan garam bersifat basa*

**b. Garam  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$**



*Larutan garam bersifat asam*

c. Garam  $(NH_4)_2C_2O_4$ 

Sifat larutan garam tergantung pada harga  $K_a$  dan  $K_b$

## 4. Tentukan cara menghitung pH dari tiap-tiap larutan garam !

Perhitungan pH larutan garam

## a. Garam dari asam lemah dan basa kuat

$$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times [g]}$$

$$pOH = -\log [OH^-]$$

$$pH = 14 - pOH$$

## b. Garam dari asam kuat dan basa lemah

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [g]}$$

$$pH = -\log [H^+]$$

## c. Garam dari asam lemah dan basa lemah

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times K_a}$$

$$pH = -\log [H^+]$$



## D Pembuktian Konsep

### Sifat Larutan Garam

#### A. Tujuan Praktikum

Membuktikan sifat larutan garam yang terhidrolisis

#### B. Alat dan Bahan

Tabel 1. Rincian alat yang digunakan

Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah
Gelas kimia	25 mL	4 buah
Pipet tetes	-	4 buah
Gelas kimia	50 mL	4 buah
Pipet volumetri	5 mL	1 buah

Tabel 2. Rincian bahan yang digunakan

Nama Bahan	Konsentrasi	Jumlah
Larutan NaCl (garam dapur)	0,1 M	5 mL
Larutan NaHCO <sub>3</sub> (soda kue)	0,1 M	5 mL
Larutan (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (pupuk ZA)	0,1 M	5 mL
Larutan (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	0,1 M	5 mL
Kertas lakmus merah	-	4 buah
Kertas lakmus biru	-	4 buah
Indikator universal	-	4 buah

#### C. Prosedur Kerja

1. Siapkan masing-masing larutan garam sebanyak 5 mL.
2. Teteskan tiap-tiap larutan garam ke dalam gelas kimia 25 mL yang berbeda.
3. Celupkan kertas lakmus merah dan biru kedalam larutan garam.
4. Amati perubahan warna yang terjadi pada kertas lakmus merah dan biru.
5. Celupkan indikator universal pada tiap-tiap larutan dalam gelas kimia 25 mL.
6. Catat besar pH setiap larutan garam.

## D. Tabel Hasil Pengamatan

Tabel 3. Hasil Pengamatan Percobaan

No.	Larutan Garam	Kertas Lakmus		Sifat Garam	pH Larutan Garam
		Merah	Biru		
1.	Larutan NaCl				
2.	Larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$				
3.	Larutan $\text{NaHCO}_3$				
4.	Larutan $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$				

## E. Analisis Data

1. Lengkapi tabel dibawah ini.

Larutan Garam	Asam Pembentuk (Kuat/Lemah)	Basa Pembentuk (Kuat/Lemah)	Reaksi Hidrolisis	Sifat Larutan Garam	Jenis Hidrolisis
Larutan NaCl	HCl (asam kuat)	.... ....	Anion : Kation :	....	....
Larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	.... ....	.... ....	Anion : Kation :	....	....
Larutan $\text{NaHCO}_3$	.... ....	.... ....	Anion : Kation :	....	....
Larutan $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$	.... ....	.... ....	Anion : Kation :	....	....

2. Bagaimana pengaruh ion  $\text{H}^+$  dan ion  $\text{OH}^-$  terhadap reaksi hidrolisis anion dan kation?

*Pengaruh ion  $\text{H}^+$  dan ion  $\text{OH}^-$  terhadap hasil reaksi kesetimbangan mempengaruhi pH larutan garam. Reaksi kation dengan air menghasilkan ion  $\text{H}^+$  menyebabkan larutan garam bersifat asam. Reaksi anion dengan air menghasilkan ion  $\text{OH}^-$  menyebabkan larutan garam bersifat basa.*

3. Berdasarkan data tabel diatas, garam apa saja yang mengalami hidrolisis?

*Garam yang mengalami hidrolisis yaitu garam  $\text{NaHCO}_3$ , garam  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , dan garam  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ .*

*Jenis hidrolisis:*

- Garam  $\text{NaHCO}_3$  mengalami hidrolisis parsial, anion mengalami hidrolisis, sedangkan kation tidak mengalami hidrolisis.*
- Garam  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  mengalami hidrolisis parsial, kation mengalami hidrolisis, sedangkan anion tidak mengalami hidrolisis.*
- Garam  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  mengalami hidrolisis sempurna, anion dan kation mengalami hidrolisis.*

## F. Kesimpulan

*Berdasarkan analisis data, dapat disimpulkan bahwa sifat larutan garam tergantung pada kekuatan relatif asam dan basa penyusunnya.*

*Garam bersifat netral apabila garam berasal dari asam kuat dan basa kuat atau asam lemah dengan basa lemah.*

*Garam bersifat asam apabila garam berasal dari asam kuat dan basa lemah atau asam lemah dengan basa lemah apabila  $K_a > K_b$ .*

*Garam bersifat basa apabila garam berasal dari asam lemah dan basa kuat atau asam lemah dengan basa lemah apabila  $K_b > K_a$ .*

UNDIKSHA

## E Aplikasi Konsep

1. Apakah yang terjadi jika senyawa-senyawa berikut dilarutkan dalam air?

- KCN
- $\text{NH}_4\text{F}$
- $\text{NH}_4\text{Cl}$

a) KCN  
Kation tidak bereaksi dengan air atau tidak terhidrolisis  
 $\text{K}^+_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \nrightarrow$   
Anion mengalami hidrolisis  
 $\text{CN}^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightleftharpoons \text{HCN}_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$   
Garam KCN mengalami hidrolisis parsial

b)  $\text{NH}_4\text{F}$   
Kation mengalami hidrolisis  
 $\text{NH}_4^+_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH}_{(\text{aq})} + \text{H}^+_{(\text{aq})}$   
Anion mengalami hidrolisis  
 $\text{F}^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{HF}_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$   
Garam  $\text{NH}_4\text{F}$  mengalami hidrolisis sempurna

c)  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
Kation mengalami hidrolisis  
 $\text{NH}_4^+_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH}_{(\text{aq})} + \text{H}^+_{(\text{aq})}$   
Anion tidak terhidrolisis  
 $\text{Cl}^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \nrightarrow$   
Garam  $\text{NH}_4\text{Cl}$  mengalami hidrolisis parsial

2. Lengkapi tabel dibawah ini.

No.	Larutan Garam	Komponen Penyusun		pH ( $<7, =7, >7$ )	Perubahan Warna	
		Asam (kuat/lemah)	Basa (kuat/lemah)		Lakmus Merah	Lakmus Biru
1.	Larutan KCl	<i>HCl</i> (asam kuat)	<i>KOH</i> (basa kuat)	= 7	Merah	Biru
2.	Larutan $\text{NH}_4\text{CN}$	<i>HCN</i> (asam lemah)	<i>NH<sub>4</sub>OH</i> (basa lemah)	>7	Biru	Biru
3.	Larutan $\text{MgCO}_3$	<i>H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></i> (asam lemah)	<i>Mg(OH)<sub>2</sub></i> (basa kuat)	>7	Biru	Biru
4.	Larutan $\text{NH}_4\text{Br}$	<i>HBr</i> (asam kuat)	<i>NH<sub>4</sub>OH</i> (basa lemah)	< 7	Merah	Merah

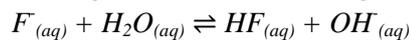
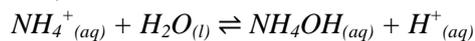
Berdasarkan tabel diatas, tentukan garam mana yang mengalami hidrolisis sempurna, hidrolisis parsial, atau tidak terhidrolisis!

*Garam yang terhidrolisis sempurna adalah garam  $NH_4CN$   
Garam yang terhidrolisis parsial adalah garam  $MgCO_3$  dan  $NH_4Br$   
Garam yang tidak terhidrolisis adalah garam  $KCl$*

3. Tentukanlah sifat (asam, basa, atau netral) dari larutan garam berikut berdasarkan reaksi hidrolisisnya!
- $NH_4F$  ( $K_b NH_3 = 1,8 \times 10^{-5}$   $K_a HF = 7,2 \times 10^{-4}$ )
  - $KI$
  - $KCN$  ( $K_a HCN = 4,9 \times 10^{-10}$ )
  - $NH_4NO_3$  ( $K_b NH_3 = 1,8 \times 10^{-5}$ )

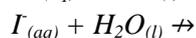
*Sifat larutan garam*

a.  $NH_4F$



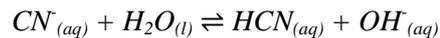
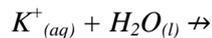
*Berdasarkan nilai  $K_a$  dan  $K_b$ , nilai  $K_a > K_b$  sehingga larutan bersifat asam.*

b.  $KI$



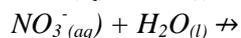
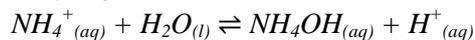
*Larutan garam bersifat netral*

c.  $KCN$



*Larutan garam bersifat basa.*

d.  $NH_4NO_3$



*Larutan garam bersifat asam*

4. Sebanyak 3,16 gram  $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ,  $M_r = 158$  dilarutkan dalam air hingga volumenya 5 L. Jika  $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$ , berapakah pH larutan tersebut?

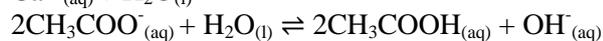
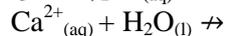
**Diketahui :**

Massa  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} = 3,16$  gram

$M_r (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} = 158$

Volume = 5 L

$K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$

**Ditanya:** pH ?**Jawab :**

$$\begin{aligned} [(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}] &= \frac{\text{gram}}{M_r} \times \frac{1}{L} \\ &= \frac{3,16 \text{ gram}}{158 \text{ gram/mol}} \times \frac{1}{5 \text{ L}} \\ &= 0,004 \text{ M} \\ &= 0,4 \times 10^{-2} \text{ M} \end{aligned}$$

$$[\text{OH}^{-}] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times 2 [g]}$$

$$[\text{OH}^{-}] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1,8 \times 10^{-5}} \cdot 2 \cdot 0,4 \cdot 10^{-2}}$$

$$[\text{OH}^{-}] = \sqrt{\frac{8 \times 10^{-10}}{1,8}}$$

$$[\text{OH}^{-}] = 2,10 \times 10^{-5}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^{-}]$$

$$= -\log 2,10 \times 10^{-5}$$

$$= 5 - \log 2,10$$

$$= 4,68$$

$$\text{pH} = 14 - 4,68$$

$$= 9,32$$

5. Sebanyak 50 mL larutan NaOH 0,1 M dicampurkan dengan 50 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M. Tentukan pH campuran larutan tersebut! ( $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1 \times 10^{-5}$ )

**Diketahui : (skor 2)**

Volume NaOH = 50 mL = 0,05 L

$[\text{NaOH}] = 0,1 \text{ M}$

Volume  $\text{CH}_3\text{COOH} = 50 \text{ mL} = 0,05 \text{ L}$

$[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,1 \text{ M}$

$K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1 \times 10^{-5}$

**Ditanya :**

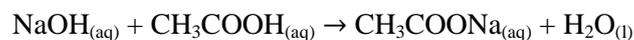
pH campuran? (skor 1)

**Jawab :**

$$\begin{aligned} \text{Mol NaOH} &= 0,1 \text{ M} \times 0,05 \text{ L} \\ &= 0,005 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\text{Mol CH}_3\text{COOH} = 0,1 \text{ M} \times 0,05 \text{ L}$$

$$\begin{aligned} [\text{CH}_3\text{COONa}] &= \frac{\text{mol}}{\text{L}} \\ &= \frac{0,005 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} \\ &= 0,05 \text{ M} \\ &= 0,005 \text{ mol} \end{aligned}$$



$$\text{Mula-mula: } 0,005 \text{ mol} \quad 0,005 \text{ mol}$$

$$\text{Bereaksi : } 0,005 \text{ mol} \quad 0,005 \text{ mol} \quad 0,005 \text{ mol} \quad 0,005 \text{ mol}$$

$$\text{Sisa : } \quad \quad \quad - \quad \quad \quad - \quad \quad \quad 0,005 \text{ mol} \quad 0,005 \text{ mol}$$

Larutan CH<sub>3</sub>COONa terbentuk dari asam lemah dan basa kuat, sehingga garam bersifat basa.

$$\begin{aligned} [\text{CH}_3\text{COONa}] &= \frac{\text{mol}}{\text{L}} \\ &= \frac{0,005 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} \\ &= 0,05 \text{ M} \end{aligned}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times [g]}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1 \times 10^{-5}} \cdot 5 \cdot 10^{-2}}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{0,5 \times 10^{-12}}$$

$$[\text{OH}^-] = 0,7 \times 10^{-6}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$= -\log 0,7 \times 10^{-6}$$

$$= 6 - \log 0,7$$

$$= 6,15$$

$$\text{pH} = 14 - 6,15$$

$$= 7,85$$

6. Berapa gram  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  yang harus ditambahkan ke dalam 100 mL aquades agar diperoleh larutan dengan  $\text{pH} = 5$ ? (Ar H = 1, N = 14, O = 16, S = 32)  $K_b \text{NH}_3 = 1 \times 10^{-5}$

**Diketahui:**

$$\begin{aligned} \text{pH } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 &= 5 \\ \text{Mr } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 &= 132 \\ K_b \text{NH}_3 &= 1,8 \times 10^{-5} \end{aligned}$$

**Ditanya :**

Massa  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  ?

**Jawab:**

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

$$5 = -\log [\text{H}^+]$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-5}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \cdot [\text{Garam}]}$$

$$10^{-5} = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{1,8 \times 10^{-5}} \cdot [\text{Garam}] \times 2}$$

$$[10^{-5}]^2 = \frac{1 \times 10^{-14}}{1,8 \times 10^{-5}} \cdot [\text{Garam}] \times 2$$

$$10^{-10} = 0,55 \times 10^{-9} \cdot [\text{Garam}] \times 2$$

$$\frac{10^{-10}}{0,55 \times 10^{-9}} = [\text{Garam}] \times 2$$

$$[\text{Garam}] = 0,1 \text{ M}$$

$$M = \frac{gr}{Mr} \times \frac{1000}{V}$$

$$0,1 \text{ M} = \frac{gr}{132} \times \frac{1000}{100} = 1,32 \text{ gram (skor 2)}$$



**Daftar Pustaka**

- Chang, R. 2005. *General Chemistry: The Essential Concepts*. New York: McGraw-Hill.
- Madiya, I Wayan. 2019. *Unit Kegiatan Belajar Kimia Keseimbangan Ion dan pH Larutan Garam untuk SMA/MA Kelas XI*. Singaraja: SMA Negeri Bali Mandara
- Sunarya, Y. 2012. *Kimia Dasar 2 Berdasarkan Prinsip-Prinsip Kimia Terkini*. Bandung: Yrama Widya
- Sutresna, N. 2014. *Advanced Learning Chemistry 2B for Grade XI Senior High School Mathematics and Natural Sciences Programme*. Bandung: Grafindo Media Pratama





# UNIT KEGIATAN BELAJAR

Berorientasi Percobaan Pembuktian  
Alokasi Waktu 8 JP (8 x 45 menit)

## HIDROLISIS GARAM

Kelas :

Kelompok :

Nama Anggota Kelompok :

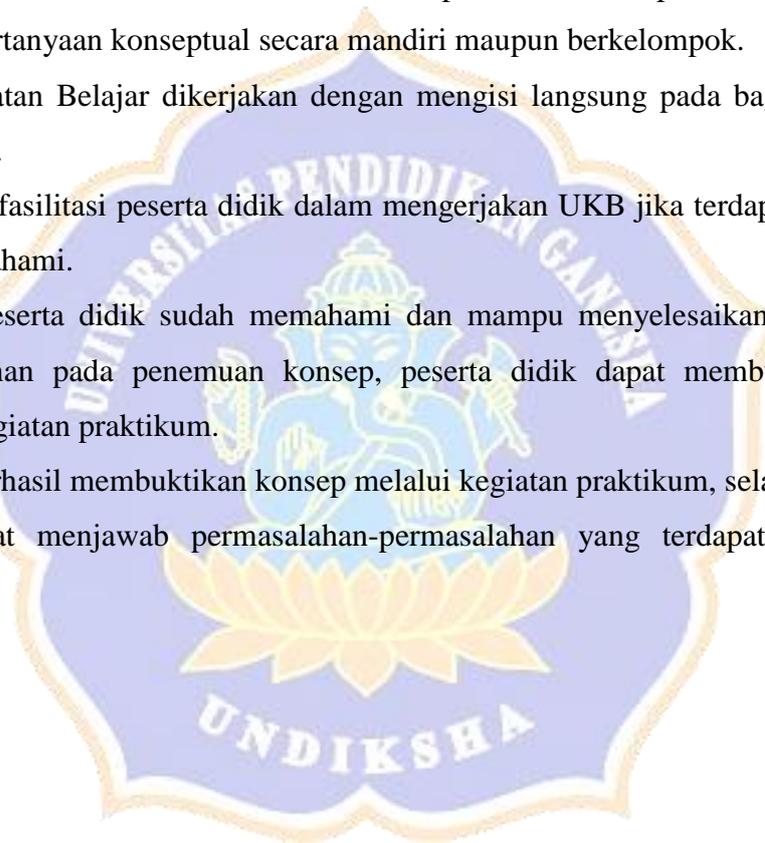
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

### Petunjuk Penggunaan Unit Kegiatan Belajar

Unit Kegiatan Belajar Berorientasi Percobaan Pembuktian Materi Hidrolisis Garam digunakan untuk peserta didik kelas XI semester genap. Unit Kegiatan Belajar (UKB) disusun berdasarkan Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi serta disajikan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik tingkat SMA.

Petunjuk umum penggunaan UKB adalah sebagai berikut.

1. Guru mengarahkan peserta didik untuk membaca dan memahami uraian materi yang disajikan dalam UKB.
2. Setelah memahami isi materi dalam UKB, peserta didik dapat menemukan konsep melalui pertanyaan konseptual secara mandiri maupun berkelompok.
3. Unit Kegiatan Belajar dikerjakan dengan mengisi langsung pada bagian yang telah disediakan.
4. Guru memfasilitasi peserta didik dalam mengerjakan UKB jika terdapat konsep yang belum dipahami.
5. Apabila peserta didik sudah memahami dan mampu menyelesaikan permasalahan-permasalahan pada penemuan konsep, peserta didik dapat membuktikan konsep melalui kegiatan praktikum.
6. Setelah berhasil membuktikan konsep melalui kegiatan praktikum, selanjutnya peserta didik dapat menjawab permasalahan-permasalahan yang terdapat pada aplikasi konsep.



**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)****A. Identitas**

Sekolah : SMAN 7 Denpasar  
Mata Pelajaran : Kimia  
Kelas/Semester : XI/Genap  
Materi Pelajaran : Hidrolisis Garam  
Alokasi Waktu : 8 JP (4 x 2 jam pelajaran)

**B. Kegiatan Pembelajaran****1. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)**

- 1) Guru mengucapkan salam, mengajak berdoa, dan mengecek kehadiran peserta didik. Selanjutnya, guru menyampaikan apersepsi menanyakan pengetahuan sebelumnya terkait materi asam basa dan memotivasi siswa dengan memberi contoh hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari.
- 2) Guru memfokuskan siswa dengan menyampaikan tujuan pembelajaran.

**2. Kegiatan Inti (70 menit)****Pertemuan I**

- 3) Guru meminta peserta didik secara individu untuk literasi (membaca uraian materi) pengertian, jenis dan sifat larutan garam selama 20 menit. Selanjutnya, guru mengklarifikasi pengetahuan peserta didik dengan tanya jawab selama 20 menit.
- 4) Guru membimbing peserta didik untuk menemukan konsep melalui pertanyaan konseptual selama 30 menit.

**Pertemuan II**

- 5) Guru meminta peserta didik secara individu untuk literasi (membaca uraian materi) perhitungan pH selama 20 menit. Selanjutnya, guru mengklarifikasi pengetahuan peserta didik dengan tanya jawab selama 20 menit.
- 6) Guru membimbing peserta didik untuk menemukan konsep melalui pertanyaan konseptual selama 30 menit.

**Pertemuan III**

- 7) Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 orang dan meminta peserta didik mencermati judul praktikum, tujuan, alat bahan, serta prosedur kerja selama 5 menit.
- 8) Guru mengawasi peserta didik melakukan percobaan pembuktian tentang sifat dan pH garam yang terhidrolisis selama 35 menit.
- 9) Guru mengarahkan peserta didik mengisi data hasil pengamatan, analisis data selama 20 menit dan melaporkan hasil percobaan di depan kelas selama 10 menit.

**Pertemuan IV**

- 10) Guru membimbing peserta didik dalam mengerjakan pertanyaan-pertanyaan aplikasi konsep selama 70 menit.

**3. Kegiatan Penutup (10 menit)**

- 11) Guru memfasilitasi peserta didik mereview pelajaran yang telah dipelajari, menginformasikan kegiatan belajar pertemuan berikutnya, mengajak berdoa, dan mengucapkan salam.

**C. Penilaian**

Adapun penilaian pembelajaran yang dilakukan meliputi penilaian sikap melalui observasi, penilaian pengetahuan melalui tes, dan penilaian keterampilan melalui praktikum.

## HIDROLISIS GARAM

**A Identitas****Kompetensi Dasar**

- 3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menghubungkan pH-nya  
4.11 Melaporkan percobaan tentang sifat asam basa berbagai larutan garam

**Indikator Pencapaian**

- 3.11.1 Menganalisis kesetimbangan ion beberapa larutan garam  
3.11.2 Menganalisis sifat larutan garam  
3.11.3 Mengidentifikasi pH larutan garam yang terhidrolisis  
3.11.4 Menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis  
4.11.1 Melakukan percobaan tentang sifat asam basa berbagai larutan garam  
4.11.2 Melaporkan hasil percobaan tentang sifat asam basa berbagai larutan garam

**Tujuan Pembelajaran**

1. Peserta didik dapat menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam melalui literasi dan diskusi kelompok
2. Peserta didik dapat menganalisis sifat larutan garam melalui literasi dan diskusi kelompok
3. Peserta didik dapat mengidentifikasi pH larutan garam yang terhidrolisis melalui tanya jawab dan diskusi kelompok
4. Peserta didik dapat menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis melalui diskusi kelompok
5. Peserta didik dapat melakukan percobaan tentang sifat asam basa berbagai larutan garam melalui percobaan pembuktian
6. Peserta didik dapat melaporkan hasil percobaan tentang sifat asam basa berbagai larutan garam hidrolisis melalui presentasi

## Kegiatan Belajar

## B Uraian Materi

## Pengertian Hidrolisis Garam

Kata “hidrolisis” diturunkan dari kata Yunani, *hidro* yang berarti “air”, dan *lisis* yang berarti “membelah”. Hidrolisis dapat diartikan penguraian suatu senyawa oleh air atau reaksi suatu senyawa dengan air. Garam merupakan senyawa ionik yang terbentuk oleh reaksi antara asam dan basa. Garam termasuk elektrolit kuat yang terionisasi dalam air menjadi ion penyusunnya, dan dalam beberapa kasus bereaksi dengan air. Istilah hidrolisis garam menjelaskan reaksi anion atau kation suatu garam, atau keduanya, dengan air.

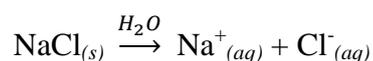
Suatu garam dapat dikatakan terhidrolisis apabila anion/kation garam bereaksi dengan molekul air. Reaksi antara kation/anion garam dengan air akan menghasilkan ion  $\text{H}_3\text{O}^+$  atau  $\text{OH}^-$ . Reaksi antara ion-ion garam dan molekul air membentuk kesetimbangan yang memengaruhi pH larutan sehingga larutan garam dapat bersifat asam, basa, atau netral. Tidak semua jenis garam dapat terhidrolisis dalam air, hanya garam yang berasal dari asam lemah, basa lemah, atau keduanya yang mengalami hidrolisis.

## Jenis dan Sifat Garam yang Terhidrolisis

Berdasarkan asam basa penyusunnya, jenis-jenis garam dapat dibedakan menjadi empat sebagai berikut.

## a) Garam dari asam kuat dan basa kuat

Salah satu contoh garam yang berasal dari anion asam kuat dan kation basa kuat adalah garam natrium klorida ( $\text{NaCl}$ ). Garam  $\text{NaCl}$  berasal dari asam kuat  $\text{HCl}$  dan basa kuat  $\text{NaOH}$ . Garam natrium klorida dalam air terionisasi sesuai dengan persamaan reaksi berikut.



Kation  $\text{Na}^+$  dari basa kuat tidak dapat menarik ion  $\text{OH}^-$  dari molekul air. Ion  $\text{Na}^+$  merupakan asam konjugat dari basa kuat, atau asam yang lebih lemah daripada molekul air sehingga tidak mampu menarik ion  $\text{OH}^-$  dari molekul air. Anion  $\text{Cl}^-$  tidak memiliki afinitas terhadap ion  $\text{H}^+$  dari molekul air. Ion  $\text{Cl}^-$

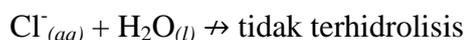
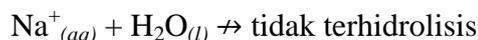


(sumber: [www.harianhaluan.com](http://www.harianhaluan.com))

**Gambar 1.**

Garam dapur dengan komponen utama  $\text{NaCl}$

merupakan basa konjugat dari asam kuat, atau basa yang lebih lemah dari pada molekul air sehingga tidak mampu menarik ion  $H^+$  dari molekul air. Dengan demikian, anion dan kation garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak terhidrolisis.



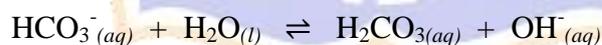
Dalam sistem larutan, kation basa kuat dan anion asam kuat tidak mengubah konsentrasi  $H^+$  maupun konsentrasi  $OH^-$  sehingga larutan garam bersifat netral. Jika diuji dengan kertas lakmus, tidak akan mengubah warna kertas lakmus merah atau lakmus biru. Jika diuji dengan indikator universal menghasilkan  $pH = 7$ .

#### b) Garam dari asam lemah dan basa kuat

Salah satu contoh garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat adalah garam natrium bikarbonat ( $NaHCO_3$ ). Dalam kehidupan sehari-hari, garam natrium bikarbonat ditemukan sebagai komponen utama soda kue. Garam  $NaHCO_3$  berasal dari asam lemah  $H_2CO_3$  dan basa kuat  $NaOH$ . Garam  $NaHCO_3$  dalam air terionisasi sesuai dengan persamaan reaksi berikut.



Kation  $Na^+$  merupakan asam konjugat yang lebih lemah daripada air sehingga tidak dapat bereaksi dengan air. Anion  $HCO_3^-$  merupakan basa konjugat dari asam lemah, atau basa yang lebih kuat dari air sehingga memiliki kemampuan menarik ion  $H^+$  dari molekul air. Anion  $HCO_3^-$  terhidrolisis, bereaksi dengan air membentuk suatu reaksi kesetimbangan:



Adanya ion  $OH^-$  yang dihasilkan dari reaksi tersebut mengakibatkan konsentrasi  $OH^-$  lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi  $H^+$  dalam sistem larutan. Hal tersebut menyebabkan larutan garam natrium bikarbonat bersifat basa. Jika diuji dengan kertas lakmus, warna kertas lakmus merah akan berubah menjadi warna biru, dan kertas lakmus biru tetap berwarna biru. Jika diuji dengan indikator universal menghasilkan  $pH > 7$ . Oleh karena hanya anion yang terhidrolisis, larutan garam mengalami hidrolisis sebagian (hidrolisis parsial).



(sumber: [www.sripoku.com](http://www.sripoku.com))

#### Gambar 2.

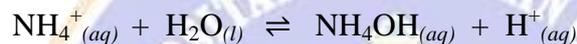
Soda kue dengan komponen utama  $NaHCO_3$

### c) Garam dari asam kuat dan basa lemah

Salah satu contoh garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah adalah garam amonium sulfat  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ . Garam  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  berasal dari asam kuat  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan basa lemah  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Dalam kehidupan sehari-hari, garam  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  ditemukan sebagai komponen utama pupuk ZA. Garam  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  dalam air terionisasi sesuai dengan persamaan reaksi berikut.



Anion  $\text{SO}_4^{2-}$  merupakan basa konjugat dari asam kuat  $\text{H}_2\text{SO}_4$  sehingga tidak memiliki afinitas untuk ion  $\text{H}^+$  dari molekul air. Kation  $\text{NH}_4^+$  merupakan asam konjugat dari basa lemah  $\text{NH}_4\text{OH}$ , atau asam yang lebih kuat daripada air sehingga memiliki kemampuan untuk menarik ion  $\text{OH}^-$  dari molekul air. Kation  $\text{NH}_4^+$  dapat bereaksi dengan air membentuk suatu reaksi kesetimbangan:



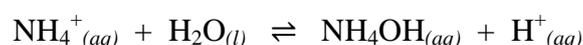
Adanya ion  $\text{H}^+$  yang dihasilkan dari reaksi tersebut mengakibatkan konsentrasi  $\text{H}^+$  lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi  $\text{OH}^-$  dalam sistem larutan. Hal tersebut menyebabkan larutan amonium sulfat bersifat asam. Jika diuji dengan kertas lakmus, warna kertas lakmus merah akan tetap berwarna merah, dan kertas lakmus biru akan berubah warna menjadi warna merah. Jika diuji dengan indikator universal menghasilkan  $\text{pH} < 7$ . Oleh karena hanya kation yang terhidrolisis, larutan garam mengalami hidrolisis sebagian (hidrolisis parsial).

### d) Garam dari asam lemah dan basa lemah

Salah satu contoh garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah salah adalah garam amonium oksalat  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ . Garam amonium oksalat berasal dari basa lemah  $\text{NH}_4\text{OH}$  dan asam lemah  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ . Garam  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  dalam air terionisasi sesuai dengan persamaan reaksi berikut.



Kation  $\text{NH}_4^+$  merupakan asam konjugat dari basa lemah  $\text{NH}_4\text{OH}$ , atau asam yang lebih kuat daripada air. Kation  $\text{NH}_4^+$  ini akan terhidrolisis, bereaksi dengan air membentuk suatu reaksi kesetimbangan:



(sumber: [www.ilmubudidaya.com](http://www.ilmubudidaya.com))

**Gambar 3.**

Pupuk ZA dengan komponen utama  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

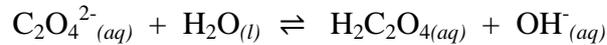


(sumber: [www.tschem.com](http://www.tschem.com))

**Gambar 4.**

Asam oksalat ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) merupakan contoh garam dari asam lemah dan basa lemah

Anion  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  merupakan basa konjugasi dari asam lemah  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , atau asam yang lebih kuat daripada molekul air. Anion  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  ini dapat menarik ion  $\text{H}^+$  dari molekul air, bereaksi dengan air membentuk suatu reaksi kesetimbangan:



Kation dan anion mengalami hidrolisis sehingga garam mengalami hidrolisis sempurna (hidrolisis total). Hasil reaksi hidrolisis kation dan anion menghasilkan ion  $\text{OH}^-$  dan  $\text{H}^+$ . Garam dapat bersifat asam, basa, atau netral, bergantung pada harga  $K_a$  (konstanta ionisasi asam) dan  $K_b$  (konstanta ionisasi basa).

- 1) Jika  $K_a$  untuk kation lebih besar daripada  $K_b$  untuk anion ( $K_a > K_b$ ), larutan bersifat asam. Kation akan terhidrolisis lebih banyak dibandingkan dengan anion. Dalam sistem kesetimbangan, konsentrasi ion  $\text{H}^+$  lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi  $\text{OH}^-$ .
- 2) Jika  $K_b$  untuk anion lebih besar daripada  $K_a$  untuk kation ( $K_b > K_a$ ), larutan bersifat basa. Anion akan terhidrolisis lebih banyak dibandingkan dengan kation. Dalam sistem kesetimbangan, konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi ion  $\text{H}^+$ .
- 3) Jika  $K_a$  untuk kation sama dengan  $K_b$  untuk anion ( $K_a = K_b$ ), larutan bersifat netral. Dalam sistem kesetimbangan, konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  sama dengan konsentrasi ion  $\text{H}^+$ .

Garam  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  memiliki harga  $K_a$   $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  sebesar  $5,6 \times 10^{-2}$  dan  $K_b$   $\text{NH}_3$  sebesar  $1,0 \times 10^{-5}$ . Sifat larutan garam  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  adalah asam, karena harga  $K_a > K_b$ . Jika diuji dengan kertas lakmus, warna kertas lakmus merah akan tetap berwarna merah, dan kertas lakmus biru akan berubah warna menjadi warna merah. Jika diuji dengan kertas indikator universal akan menghasilkan  $\text{pH} < 7$ .

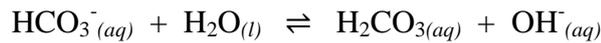
### Perhitungan pH Larutan Garam

Garam yang mengalami hidrolisis dapat bersifat asam, basa, atau netral. Konsentrasi ion  $H^+$  atau ion  $OH^-$  menentukan perhitungan pH suatu larutan garam. Tetapan kesetimbangan reaksi hidrolisis disebut konstanta hidrolisis, yang dinotasikan dengan  $K_h$ .

**a) Larutan garam yang bersifat basa**

Contoh larutan garam yang bersifat basa adalah garam natrium karbonat ( $NaHCO_3$ ).

Reaksi hidrolisis  $HCO_3^-$  dari garam  $NaHCO_3$  adalah sebagai berikut.



Tetapan kesetimbangan untuk reaksi hidrolisis tersebut adalah:

$$K_h = \frac{[H_2CO_3][OH^-]}{[HCO_3^-]}$$

$[H_2CO_3]$  sama dengan  $[OH^-]$  sehingga,

$$K_h = \frac{[OH^-][OH^-]}{[HCO_3^-]} = \frac{[OH^-]^2}{[HCO_3^-]}$$

$$[OH^-]^2 = K_h \times [HCO_3^-]$$

$$[OH^-] = \sqrt{K_h \times [HCO_3^-]}$$

Secara umum, persamaan reaksi tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$[OH^-] = \sqrt{K_h \times [\text{anion garam}]}$$

Jika persamaan  $K_h$  tersebut dikalikan dengan  $\frac{[H^+]}{[H^+]}$ , diperoleh:

$$K_h = \frac{[H_2CO_3][OH^-]}{[HCO_3^-]} \cdot \frac{[H^+]}{[H^+]}$$

$$K_h = \frac{[H_2CO_3]}{[HCO_3^-][H^+]} \cdot [OH^-][H^+] \dots\dots\dots (1)$$

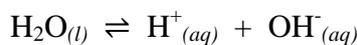
Persamaan reaksi ionisasi asam lemah  $H_2CO_3$  adalah sebagai berikut.



$$K_a = \frac{[HCO_3^-][H^+]}{[H_2CO_3]}$$

$$\frac{1}{K_a} = \frac{[H_2CO_3]}{[HCO_3^-][H^+]} \dots\dots\dots (2)$$

Reaksi ionisasi air ( $H_2O$ ) berikut.



$$K_w = [H^+][OH^-] \dots\dots\dots (3)$$

Persamaan (2) dan (3) disubstitusikan ke persamaan (1), akan diperoleh persamaan:

$$K_h = \frac{1}{K_a} \times K_w$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_a}$$

Jadi, untuk hidrolisis garam yang bersifat basa berlaku hubungan:

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_h \times [\text{anion garam}]}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times [\text{anion garam}]}$$

pH larutan garam yang bersifat basa dapat ditentukan dengan rumus:

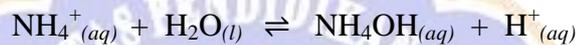
$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

**b) Larutan garam yang bersifat asam**

Contoh larutan garam yang bersifat asam adalah garam amonium sulfat  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ .

Reaksi hidrolisis  $\text{NH}_4^+$  dari garam  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  adalah sebagai berikut.



Tetapan kesetimbangan untuk reaksi hidrolisis tersebut adalah:

$$K_h = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]}$$

$[\text{NH}_4\text{OH}]$  sama dengan  $[\text{H}^+]$  sehingga,

$$K_h = \frac{[\text{H}^+][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]} = \frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{NH}_4^+]}$$

$$[\text{H}^+]^2 = K_h \times [\text{NH}_4^+]$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_h \times [\text{NH}_4^+]}$$

Secara umum, persamaan reaksi tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_h \times [\text{kation garam}]}$$

Jika persamaan  $K_h$  tersebut dikalikan dengan  $\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{OH}^-]}$ , diperoleh:

$$K_h = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \cdot \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{OH}^-]}$$

$$K_h = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]} \cdot [\text{OH}^-][\text{H}^+] \dots\dots\dots (1)$$

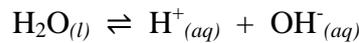
Persamaan reaksi ionisasi basa lemah  $\text{NH}_4\text{OH}$  adalah sebagai berikut.



$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_4\text{OH}]}$$

$$\frac{1}{K_b} = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]} \dots\dots\dots (2)$$

Reaksi ionisasi air (H<sub>2</sub>O) berikut.



$$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] \dots\dots\dots (3)$$

Persamaan (2) dan (3) disubsitusikan ke persamaan (1), akan diperoleh persamaan:

$$K_h = \frac{1}{K_b} \times K_w$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_b}$$

Jadi, untuk hidrolisis garam yang bersifat basa berlaku hubungan

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_h \times [\text{kation garam}]}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [\text{kation garam}]}$$

pH larutan garam yang bersifat asam dapat ditentukan dengan rumus:

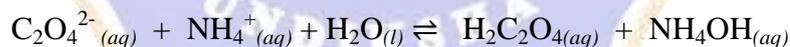
$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

**c) Larutan garam dari asam lemah dan basa lemah**

Contoh larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah adalah (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>. Dalam menentukan [H<sup>+</sup>] garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah, terlebih dahulu menentukan harga K<sub>h</sub>.



Reaksi hidrolisis yang terjadi adalah sebagai berikut.



Tetapan kesetimbangan untuk reaksi hidrolisis tersebut adalah:

$$K_h = \frac{[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4][\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}][\text{NH}_4^+]}$$

Persamaan K<sub>h</sub> di atas, dikalikan dengan  $\frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}$  sehingga diperoleh:

$$K_h = \frac{[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4][\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}][\text{NH}_4^+]} \times \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}$$

$$K_h = \frac{[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4]}{[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}][\text{H}^+]} \times \frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]} \times [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

Dari ionisasi asam lemah dan basa lemah, diperoleh:

$$\frac{[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4]}{[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}][\text{H}^+]} = \frac{1}{K_a}$$

$$\frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4^+][\text{H}^+]} = \frac{1}{K_b}$$

sehingga, harga  $K_h$  adalah:

$$K_h = \frac{1}{K_a} \times \frac{1}{K_b} \times K_w$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_a \times K_b}$$

Untuk menentukan  $[\text{H}^+]$ , perhatikan kembali persamaan  $K_h$

$$K_h = \frac{[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4][\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}][\text{NH}_4^+]}$$

Pada reaksi hidrolisis,  $[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4]$  sama dengan  $[\text{NH}_4\text{OH}]$ , dan  $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$  sama dengan  $[\text{NH}_4^+]$ , sehingga:

$$K_h = \frac{[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4][\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}][\text{NH}_4^+]} = \frac{[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4]^2}{[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]^2}$$

Jika persamaan tersebut dikalikan dengan  $\frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{H}^+]^2}$ , diperoleh:

$$K_h = \frac{[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4]^2}{[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]^2[\text{H}^+]^2} \times [\text{H}^+]^2$$

$$K_h = \left[\frac{1}{K_a}\right]^2 \times [\text{H}^+]^2$$

$$[\text{H}^+]^2 = K_h \times K_a^2$$

Harga  $K_h$  diganti dengan  $\frac{K_w}{K_a \times K_b}$ , sehingga persamaan menjadi:

$$[\text{H}^+]^2 = \frac{K_w}{K_a \times K_b} \times K_a^2$$

$$[\text{H}^+]^2 = \frac{K_w}{K_b} \times K_a$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times K_a}$$

pH larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah dapat ditentukan dengan rumus:

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

## C Penemuan Konsep

1. Apakah yang dimaksud dengan hidrolisis dan hidrolisis garam?

*Hidrolisis adalah penguraian suatu senyawa oleh air atau reaksi suatu senyawa dengan air. Hidrolisis garam adalah penguraian garam dengan air atau reaksi anion atau kation suatu garam, atau keduanya, dengan air.*

2. Jelaskan jenis garam yang mengalami hidrolisis dan berikan contohnya!

*Jenis garam yang mengalami hidrolisis beserta contohnya:*

**a) Garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat**

*Garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat akan terhidrolisis sebagian ketika dilarutkan dalam air atau disebut juga hidrolisis parsial. Anion dari asam lemah akan mengalami hidrolisis, sedangkan kation dari basa kuat tidak terhidrolisis. Contoh: garam  $\text{NaHCO}_3$ .*

**b) Garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah**

*Garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah akan terhidrolisis sebagian ketika dilarutkan dalam air atau disebut juga hidrolisis parsial. Anion dari asam kuat tidak mengalami hidrolisis, sedangkan kation dari basa lemah akan terhidrolisis. Contoh : garam ammonium sulfat  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ .*

**c) Garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah**

*Garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah akan terhidrolisis sempurna. Kation dan anion dari larutan garam dapat bereaksi dengan air. Contoh : garam amonium oksalat  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ .*

3. Tuliskan reaksi hidrolisis dan tentukan sifat larutan garam dari soal no. 2 tersebut!

*Reaksi hidrolisis larutan garam*

**a. Garam  $\text{NaHCO}_3$**

$\text{Na}^+_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{tidak terhidrolisis}$

$\text{HCO}_3^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_{3(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$

*Larutan garam bersifat basa*

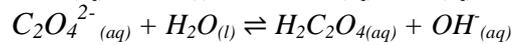
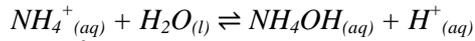
**b. Garam  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$**

$\text{NH}_4^+_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH}_{(aq)} + \text{H}^+_{(aq)}$

$\text{SO}_4^{2-}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{tidak terhidrolisis}$

*Larutan garam bersifat asam*

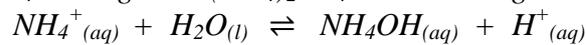
c. **Garam  $(NH_4)_2C_2O_4$**



Sifat larutan garam tergantung pada harga  $K_a$  dan  $K_b$

4. Tentukan rumus perhitungan pH untuk garam yang bersifat asam!

Reaksi hidrolisis  $NH_4^+$  dari garam  $(NH_4)_2SO_4$  adalah sebagai berikut.



Tetapan kesetimbangan untuk reaksi hidrolisis tersebut adalah:

$$K_h = \frac{[NH_4OH][H^+]}{[NH_4^+]}$$

$[NH_4OH]$  sama dengan  $[H^+]$  sehingga,

$$K_h = \frac{[H^+][H^+]}{[NH_4^+]} = \frac{[H^+]^2}{[NH_4^+]}$$

$$[H^+]^2 = K_h \times [NH_4^+]$$

$$[H^+] = \sqrt{K_h \times [NH_4^+]}$$

Secara umum, persamaan reaksi tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$[H^+] = \sqrt{K_h \times [\text{kation garam}]}$$

Jika persamaan  $K_h$  tersebut dikalikan dengan  $\frac{[OH^-]}{[OH^-]}$ , diperoleh:

$$K_h = \frac{[NH_4OH][H^+]}{[NH_4^+]} \cdot \frac{[OH^-]}{[OH^-]}$$

$$K_h = \frac{[NH_4OH]}{[NH_4^+][OH^-]} \cdot [OH^-][H^+] \dots\dots\dots (1)$$

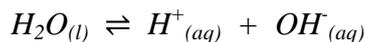
Persamaan reaksi ionisasi basa lemah  $NH_4OH$  adalah sebagai berikut.



$$K_b = \frac{[NH_4^+][H^+]}{[NH_4OH]}$$

$$\frac{1}{K_b} = \frac{[NH_4OH]}{[NH_4^+][H^+]} \dots\dots\dots (2)$$

Reaksi ionisasi air ( $H_2O$ ) berikut.



$$K_w = [H^+][OH^-] \dots\dots\dots (3)$$

Persamaan (2) dan (3) disubsitusikan ke persamaan (1), akan diperoleh persamaan:

$$K_h = \frac{1}{K_b} \times K_w$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_b}$$

Jadi, untuk hidrolisis garam yang bersifat asam berlaku hubungan

$$[H^+] = \sqrt{K_h \times [\text{kation garam}]}$$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [\text{kation garam}]}$$



Apakah konsep-konsep hidrolisis sudah dipahami? Nah, pertemuan selanjutnya kita akan membuktikan konsep yang telah kita pahami untuk memperkuat konsep!

## D Pembuktian Konsep

### Sifat Larutan Garam

#### 1. Tujuan Praktikum

- a) Membuktikan sifat larutan garam
- b) Membuktikan pH larutan garam

#### 2. Alat dan Bahan

**Tabel 1. Rincian Alat yang Digunakan**

Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah
Tabung reaksi	-	4 buah
Pipet tetes	-	4 buah
Gelas kimia	50 mL	4 buah
Pipet volumetri	5 mL	1 buah
Plat tetes	-	1 buah

**Tabel 2. Rincian Bahan yang Digunakan**

Nama Bahan	Konsentrasi	Jumlah
Larutan garam dapur	0,1 M	5 mL
Larutan soda kue	0,1 M	5 mL
Larutan pupuk ZA	0,1 M	5 mL
Larutan amonium oksalat	0,1 M	5 mL
Kertas lakmus merah	-	4 buah
Kertas lakmus biru	-	4 buah
Indikator universal	-	4 buah

#### 3. Prosedur Kerja

##### ✚ Kegiatan 1 (Sifat Larutan Garam)

1. Siapkan tiap-tiap larutan garam sebanyak 5 mL.
2. Teteskan tiap-tiap larutan garam ke dalam plat tetes.
3. Celupkan kertas lakmus merah dan biru kedalam plat tetes yang berisi larutan garam.
4. Amati dan catat perubahan warna yang terjadi pada kertas lakmus merah dan biru.

### ✚ Kegiatan 2 (pH Larutan Garam)

1. Siapkan tiap-tiap larutan garam seperti yang digunakan pada kegiatan 1
2. Masukkan tiap-tiap larutan garam sebanyak 2 mL ke dalam tabung reaksi yang berbeda.
3. Celupkan indikator universal pada tiap-tiap larutan garam dalam tabung reaksi
4. Bandingkan warna kertas universal dengan standar dan catat besar pH larutan

#### 4. Tabel Hasil Pengamatan

Tabel 3. Hasil Pengamatan Percobaan Kegiatan 1

No.	Larutan Garam	Kertas Lakmus		Sifat Garam
		Merah	Biru	
1.	Larutan garam dapur	<i>merah</i>	<i>Biru</i>	<i>Netral</i>
2.	Larutan soda kue	<i>biru</i>	<i>Biru</i>	<i>Basa</i>
3.	Larutan pupuk ZA	<i>merah</i>	<i>merah</i>	<i>Asam</i>
4.	Larutan amonium oksalat	<i>merah</i>	<i>merah</i>	<i>asam</i>

Tabel 4. Hasil Pengamatan Percobaan Kegiatan 2

No.	Larutan Garam	Indikator Universal
		pH Larutan Garam
1.	Larutan garam dapur	=7
2.	Larutan soda kue	>7
3.	Larutan pupuk ZA	< 7
4.	Larutan amonium oksalat	< 7

## 5. Analisis Data

1. Lengkapi tabel di bawah ini!

Larutan Garam	Asam Pembentuk	Basa Pembentuk	Reaksi Hidrolisis	Sifat Larutan Garam
Larutan garam dapur	$HCl$	$NaOH$	Kation : $Na^+_{(aq)} + H_2O_{(l)} \nrightarrow$ Anion : $Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \nrightarrow$	Netral
Larutan soda kue	$HCO_3$	$NaOH$	Kation : $Na^+_{(aq)} + H_2O_{(l)} \nrightarrow$ Anion : $HCO_3^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_2CO_{3(aq)} + OH^-_{(aq)}$	Basa
Larutan pupuk ZA	$H_2SO_4$	$NH_4OH$	Kation : $NH_4^+_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_4OH_{(aq)} + H^+_{(aq)}$ Anion : $SO_4^{2-}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \nrightarrow$	Asam
Larutan amonium oksalat	$H_2C_2O_4$	$NH_4OH$	Kation : $NH_4^+_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_4OH_{(aq)} + H^+_{(aq)}$ Anion : $C_2O_4^{2-}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_2C_2O_{4(aq)} + OH^-_{(aq)}$	Asam

2. Mengapa larutan garam dapat bersifat asam?

Larutan garam dapat bersifat asam karena kation yang merupakan asam konjugat dari basa lemah mengalami hidrolisis, bereaksi dengan air menghasilkan ion  $H^+$ . Dengan demikian, larutan garam bersifat asam

3. Mengapa larutan garam dapat bersifat basa?

Larutan garam dapat bersifat basa karena anion yang merupakan basa konjugat dari asam lemah mengalami hidrolisis, bereaksi dengan air menghasilkan ion  $OH^-$ . Dengan demikian, larutan garam bersifat basa

#### 4. Mengapa larutan garam dapat bersifat netral?

*Larutan garam dapat bersifat netral karena anion dan kation tidak mengalami hidrolisis atau anion dan kation mengalami hidrolisis dan memiliki harga  $K_a = K_b$ .*

### 6. Kesimpulan

*Berdasarkan analisis data, dapat disimpulkan sebagai berikut*

- a) *Sifat larutan garam sesuai dengan sifat ionnya  
Garam bersifat asam apabila kation asam konjugat dari basa lemah mengalami hidrolisis dan menghasilkan ion  $H^+$   
Garam bersifat basa apabila anion basa konjugat dari asam lemah mengalami hidrolisis dan menghasilkan ion  $OH^-$   
Garam bersifat netral apabila anion dan kation tidak mengalami hidrolisis atau anion dan kation mengalami hidrolisis dengan harga  $K_a = K_b$*
- b) *Larutan garam dapur bersifat netral memiliki  $pH = 7$   
Larutan soda kue bersifat asam memiliki  $pH > 7$   
Larutan pupuk ZA bersifat basa memiliki  $pH < 7$   
Larutan amonium oksalat bersifat asam memiliki  $pH < 7$*



## E Aplikasi Konsep

- Apakah yang terjadi pada anion dan kation garam berikut ketika dilarutkan dalam air?
  - KCN
  - $\text{NH}_4\text{F}$
  - $\text{NH}_4\text{Cl}$

- Garam KCN terionisasi menjadi anion dan kationnya  
Kation tidak bereaksi dengan air atau tidak terhidrolisis  
 $\text{K}^+_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \nrightarrow$   
Anion mengalami hidrolisis  
 $\text{CN}^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightleftharpoons \text{HCN}_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$   
Garam KCN mengalami hidrolisis parsial
- Garam  $\text{NH}_4\text{F}$  terionisasi menjadi anion dan kationnya  
Kation mengalami hidrolisis  
 $\text{NH}_4^+_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH}_{(\text{aq})} + \text{H}^+_{(\text{aq})}$   
Anion mengalami hidrolisis  
 $\text{F}^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{HF}_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$   
Garam  $\text{NH}_4\text{F}$  mengalami hidrolisis sempurna
- Garam  $\text{NH}_4\text{Cl}$  terionisasi menjadi anion dan kationnya  
Kation mengalami hidrolisis  
 $\text{NH}_4^+_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH}_{(\text{aq})} + \text{H}^+_{(\text{aq})}$   
Anion tidak terhidrolisis  
 $\text{Cl}^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \nrightarrow$   
Garam  $\text{NH}_4\text{Cl}$  mengalami hidrolisis parsial

- Lengkapi tabel di bawah ini!

No.	Larutan Garam	Komponen Penyusun		pH ( $<7, =7, >7$ )	Perubahan Warna	
		Asam (kuat/lemah)	Basa (kuat/lemah)		Lakmus Merah	Lakmus Biru
1.	Larutan KCl	HCl (asam kuat)	KOH (basa kuat)	= 7	Merah	Biru
2.	Larutan $\text{NH}_4\text{CN}$	HCN (asam lemah)	$\text{NH}_4\text{OH}$ (basa lemah)	>7	Biru	Biru
3.	Larutan $\text{MgCO}_3$	$\text{H}_2\text{CO}_3$ (asam lemah)	$\text{Mg}(\text{OH})_2$ (basa kuat)	>7	Biru	Biru
4.	Larutan $\text{NH}_4\text{Br}$	HBr (asam kuat)	$\text{NH}_4\text{OH}$ (basa lemah)	< 7	Merah	Merah

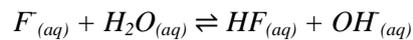
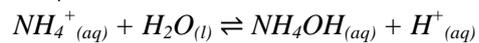
Berdasarkan tabel di atas, tentukan garam mana yang mengalami hidrolisis sempurna, hidrolisis parsial, atau tidak terhidrolisis!

*Garam yang terhidrolisis sempurna adalah garam  $NH_4CN$   
Garam yang terhidrolisis parsial adalah garam  $MgCO_3$  dan  $NH_4Br$   
Garam yang tidak terhidrolisis adalah garam  $KCl$*

3. Tentukanlah sifat (asam, basa, atau netral) dari larutan garam berikut berdasarkan reaksi hidrolisisnya!
- $NH_4F$  ( $K_b NH_3 = 1,8 \times 10^{-5}$   $K_a HF = 7,2 \times 10^{-4}$ )
  - KI
  - KCN ( $K_a HCN = 4,9 \times 10^{-10}$ )
  - $NH_4NO_3$  ( $K_b NH_3 = 1,8 \times 10^{-5}$ )

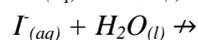
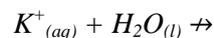
*Sifat larutan garam*

a.  $NH_4F$



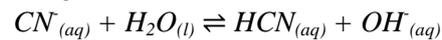
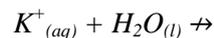
*Berdasarkan nilai  $K_a$  dan  $K_b$ , nilai  $K_a > K_b$ , sehingga larutan bersifat asam.*

b. KI



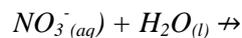
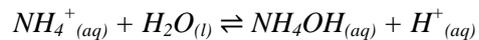
*Larutan garam bersifat netral*

c. KCN



*Larutan garam bersifat basa.*

d.  $NH_4NO_3$



*Larutan garam bersifat asam*

4. Seorang siswa mencelupkan kertas lakmus merah dan biru ke dalam larutan  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  0,2 M ( $K_b = 1 \times 10^{-5}$ ). Apa yang terjadi pada dua kertas lakmus tersebut? Jelaskan alasannya dan buktikan dengan perhitungan!

Kertas lakmus merah tetap berwarna merah dan kertas lakmus biru menjadi berwarna merah. Garam  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  merupakan garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah, sehingga garam bersifat asam dan mengalami hidrolisis parsial.

Pembuktian sifat asam pada garam  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  dengan rumus perhitungan pH:

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times M_g \times n}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1 \times 10^{-5}} \times 2 \times 10^{-1} \times 2}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{4 \times 10^{-10}}$$

$$[\text{H}^+] = 2 \times 10^{-5}$$

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

$$\text{pH} = -\log 2 \times 10^{-5}$$

$$= 5 - \log 2$$

$$= 4,69$$

5. Sebanyak 3,16 gram  $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ,  $M_r = 158$  dilarutkan dalam air hingga volumenya 5 L. Jika  $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$ , berapakah pH larutan tersebut?

**Diketahui :**

Massa  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} = 3,16$  gram

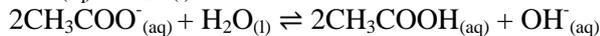
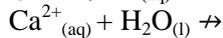
$M_r (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} = 158$

Volume = 5 L

$K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$

**Ditanya:** pH ?

**Jawab :**



$$\begin{aligned} [(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}] &= \frac{\text{gram}}{M_r} \times \frac{1}{L} \\ &= \frac{3,16 \text{ gram}}{158 \text{ gram/mol}} \times \frac{1}{5 \text{ L}} \\ &= 0,004 \text{ M} \\ &= 0,4 \times 10^{-2} \text{ M} \end{aligned}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times 2 [g]}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1,8 \times 10^{-5}} \cdot 2 \cdot 0,4 \cdot 10^{-2}}$$

$$\begin{aligned}
 [\text{OH}^-] &= \sqrt{\frac{8 \times 10^{-10}}{1,8}} \\
 [\text{OH}^-] &= 2,10 \times 10^{-5} \\
 \text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] \\
 &= -\log 2,10 \times 10^{-5} \\
 &= 5 - \log 2,10 \\
 &= 4,68 \\
 \text{pH} &= 14 - 4,68 \\
 &= 9,32
 \end{aligned}$$

6. Sebanyak 50 mL larutan NaOH 0,1 M direaksikan dengan 50 mL larutan CH<sub>3</sub>COOH 0,1 M. Tentukan pH larutan yang terbentuk! (K<sub>a</sub> CH<sub>3</sub>COOH = 1 × 10<sup>-5</sup>)

**Diketahui : (skor 2)**

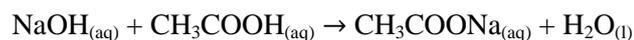
$$\begin{aligned}
 \text{Volume NaOH} &= 50 \text{ mL} = 0,05 \text{ L} \\
 [\text{NaOH}] &= 0,1 \text{ M} \\
 \text{Volume CH}_3\text{COOH} &= 50 \text{ mL} = 0,05 \text{ L} \\
 [\text{CH}_3\text{COOH}] &= 0,1 \text{ M} \\
 K_a \text{ CH}_3\text{COOH} &= 1 \times 10^{-5}
 \end{aligned}$$

**Ditanya :**

pH campuran? (skor 1)

**Jawab :**

$$\begin{aligned}
 \text{Mol NaOH} &= 0,1 \text{ M} \times 0,05 \text{ L} \\
 &= 0,005 \text{ mol} \\
 \text{Mol CH}_3\text{COOH} &= 0,1 \text{ M} \times 0,05 \text{ L} \\
 &= 0,005 \text{ mol}
 \end{aligned}$$



Mula-mula:	0,005 mol	0,005 mol		
Bereaksi :	0,005 mol	0,005 mol	0,005 mol	0,005 mol
Sisa :	-	-	0,005 mol	0,005 mol

Larutan CH<sub>3</sub>COONa terbentuk dari asam lemah dan basa kuat, sehingga garam bersifat basa.

$$\begin{aligned}
 [\text{CH}_3\text{COONa}] &= \frac{\text{mol}}{\text{L}} \\
 &= \frac{0,005 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} \\
 &= 0,05 \text{ M}
 \end{aligned}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times [g]}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1 \times 10^{-5}} \cdot 5 \cdot 10^{-2}}$$

$$\begin{aligned}
 [OH^-] &= \sqrt{0,5 \times 10^{-12}} \\
 [OH^-] &= 0,7 \times 10^{-6} \\
 pOH &= -\log [OH^-] \\
 &= -\log 0,7 \times 10^{-6} \\
 &= 6 - \log 0,7 \\
 &= 6,15 \\
 pH &= 14 - 6,15 \\
 &= 7,85
 \end{aligned}$$

7. Berapa gram  $(NH_4)_2SO_4$  yang harus ditambahkan ke dalam 100 mL aquades agar diperoleh larutan dengan pH = 5? (Ar H = 1, N = 14, O = 16, S = 32)  $K_b NH_3 = 1 \times 10^{-5}$

**Diketahui:**

$$\begin{aligned}
 pH (NH_4)_2SO_4 &= 5 \\
 Mr (NH_4)_2SO_4 &= 132 \\
 K_b NH_3 &= 1,8 \times 10^{-5}
 \end{aligned}$$

**Ditanya :**

Massa  $(NH_4)_2SO_4$  ?

**Jawab:**

$$\begin{aligned}
 pH &= -\log [H^+] \\
 5 &= -\log [H^+] \\
 [H^+] &= 10^{-5} \\
 [H^+] &= \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \cdot \text{kation garam}} \\
 10^{-5} &= \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{1,8 \times 10^{-5}} \cdot [\text{kation garam}] \times 2} \\
 [10^{-5}]^2 &= \frac{1 \times 10^{-14}}{1,8 \times 10^{-5}} \cdot [\text{kation garam}] \times 2 \\
 10^{-10} &= 0,55 \times 10^{-9} \cdot [\text{kation garam}] \times 2 \\
 \frac{10^{-10}}{0,55 \times 10^{-9}} &= [\text{kation garam}] \times 2 \\
 [\text{kation garam}] &= 0,1 \text{ M}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M &= \frac{gr}{Mr} \times \frac{1000}{V} \\
 0,1 \text{ M} &= \frac{gr}{132} \times \frac{1000}{100} = 1,32 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

**Daftar Pustaka**

- Chang, R. 2005. *General Chemistry: The Essential Concepts*. New York: McGraw-Hill.
- Madiya, I Wayan. 2019. *Unit Kegiatan Belajar Kimia Keseimbangan Ion dan pH Larutan Garam untuk SMA/MA Kelas XI*. Singaraja: SMA Negeri Bali Mandara
- Sunarya, Y. 2012. *Kimia Dasar 2 Berdasarkan Prinsip-Prinsip Kimia Terkini*. Bandung: Yrama Widya
- Sutresna, N. 2014. *Advanced Learning Chemistry 2B for Grade XI Senior High School Mathematics and Natural Sciences Programme*. Bandung: Grafindo Media Pratama

