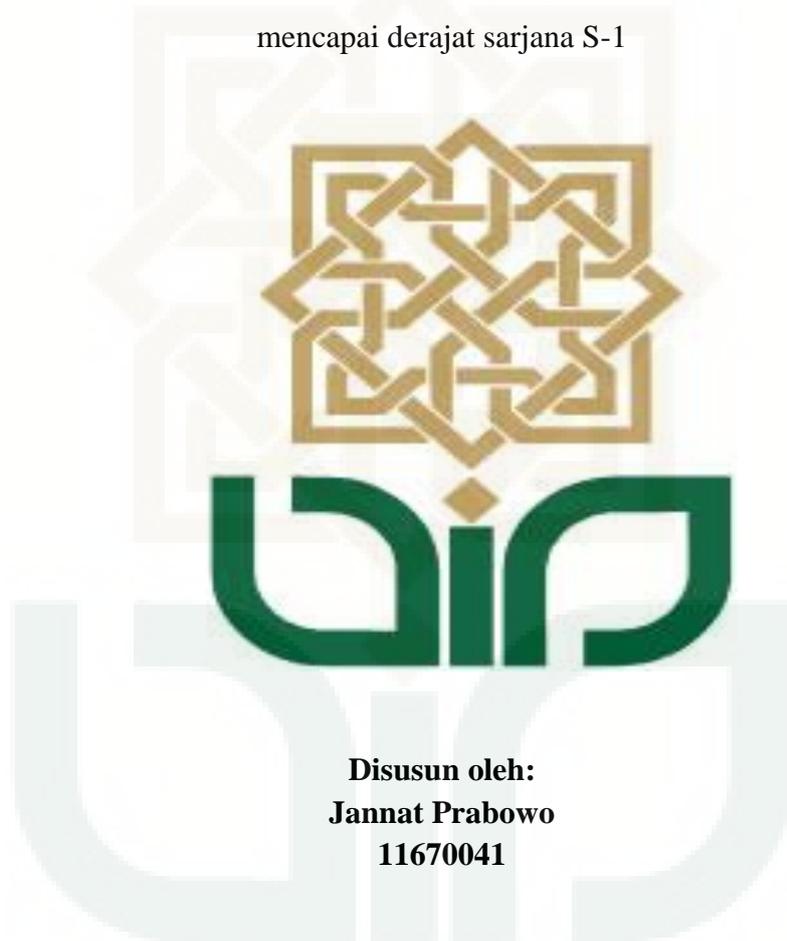


**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN KIMIA DENGAN
PENDEKATAN SAINTIFIK PADA MATERI HIDROLISIS
KELAS XI DI SMA/MA**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana S-1



**Disusun oleh:
Jannat Prabowo
11670041**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2016



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : B. 4598/DST/PP.05.3/12/2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Saintifik pada Materi Hidrolisis Kelas XI di SMA/MA

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Jannat Prabowo
NIM : 11670041
Telah dimunaqasyahkan pada : 6 Desember 2016
Nilai Munaqasyah : A-
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si.
NIP.19760621 199903 2 005

Penguji I

Asih Widi Wisudawati, M.Pd.
NIP. 19840901 200912 2 004

Penguji II

Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si.
NIP. 19840205 201101 2 008

Yogyakarta, 27 Desember 2016
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Dr. Muntono, M.Si.
NIP. 19691212 200003 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Jannat Prabowo
NIM : 11670041
Judul Skripsi : Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Saintifik pada Materi Hidrolisis Kelas XI di SMA/MA

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Pendidikan Kimia

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 25 November 2016

Pembimbing

Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si

NIP. 19760621 199903 2 005

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Jannat Prabowo

NIM : 11670041

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul : **“Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Saintifik pada Materi Hidrolisis Kelas XI di SMA/MA.”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 25 November 2016



Jannat Prabowo
NIM 11670041



NOTA DINAS KONSULTAN

Asih Widi Wisudawati, M.Pd.

Hal : Skripsi Sdr. Jannat Prabowo

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama	:	Jannat Prabowo
NIM	:	11670041
Judul Skripsi	:	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Saintifik pada Materi Hidrolisis Kelas XI di SMA/MA

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 27 Desember 2016

Konsultan,

Asih Widi Wisudawati, M.Pd.

NIP. 19840901 200912 2 004



NOTA DINAS KONSULTAN

Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si.

Hal : Skripsi Sdr. Jannat Prabowo

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama	:	Jannat Prabowo
NIM	:	11670041
Judul Skripsi	:	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Sainifik pada Materi Hidrolisis Kelas XI di SMA/MA

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 27 Desember 2016

Konsultan,

Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si

NIP. 19840205 201101 2 008

MOTTO

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat, dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan”

(QS. Al-Mujaadilah:11)

“Barang siapa menempuh jalan guna mencari ilmu, maka Allah memudahkan baginya jalan menuju surga.” (HR. Muslim)



PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur atas segala nikmat yang Allah berikan,

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Ayah dan Ibu tercinta

Adikku tersayang

Saudara dan teman-temanku yang selalu memotivasiku

Almamaterku

Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala nikmat dan kesempatan yang Allah berikan, sehingga dalam kesempatan yang luar biasa ini penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Saintifik pada Materi Hidrolisis Kelas XI di SMA/MA” dengan sebaik-baiknya. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW., kepada keluarganya, para sahabatnya, para tabi’in, para tabi’it tabi’in, dan kepada umatnya yang senantiasa mengikuti dan menghidupkan sunnah-sunnah beliau.

Penulis dalam kesempatan ini ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung dan membantu secara moril maupun materiil kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa tanpa dukungan dan bantuan yang diberikan, skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Murtono, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberi izin penulisan skripsi ini.
2. Bapak Karmanto, M.Sc. selaku ketua prodi pendidikan kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta atas motivasi dan bimbingannya selama studi.

3. Ibu Nina Hamidah, M.A., M.Sc. selaku dosen penasihat akademik, yang selalu memberikan arahan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi.
4. Ibu Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Agus Kamaludin, M.Pd. selaku pembimbing dan validator ahli, yang telah banyak memberikan waktu serta ilmunya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si., atas motivasi dan kesediannya menjadi validator ahli selama proses penyelesaian skripsi ini.
7. Ibu Sudaryanti, S.Si (pendidik kimia SMA N 1 Pleret), Bapak Drs. Suhirmanto (pendidik kimia SMA Muh 3 Yogyakarta), Ibu Sujimah, S.Pd.Si (guru kimia SMA Muh 1 Pleret) yang telah berkenan menilai produk penelitian ini dan memberikan saran serta masukan untuk penyempurnaan produk.
8. Ayah, Ibu, Adik dan seluruh keluarga yang selalu mendoakan, memotivasi, dan mendukung penuh secara moriil maupun materiil selama ini.
9. Fahmi Mahmudah, selaku *partner* dalam penelitian ini, dan atas kerjasama dan bantuan yang diberikan.
10. Sahabatku M. Nurkholis Majid. S.Pd.Si., Nurhayati, S.Pd.Si., dan Mir'atul Azizah, S.Pd.Si., yang telah berkenan sebagai validator teman sejawat.
11. Sahabat-sahabat di AMM Dahromo, Persada, *Teaching Club* Pendidikan Kimia, sahabat sekelompok KKN 2014 Dusun Beji, sahabat sekelompok PPL

dan Desmaninda, Bagastirto S. yang selalu mendukung dan membantu kelancaran penyelesaian skripsi ini.

12. Teman-teman di Prodi Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Angkatan 2011.
13. Seluruh pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Atas segala do'a, dukungan, dan bantuan yang diberikan selama ini semoga menjadi amal shalih dan dicatat sebagai pahala di sisi Allah SWT. Akhir kata, penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis terbuka atas segala masukan dan saran dari pembaca demi terwujudnya karya yang lebih baik kedepannya. Penulis berharap semoga kebaikan yang ada dalam karya ini bisa bermanfaat bagi semua pihak.

Aamiin Yaa Robbal'alamin.

Yogyakarta, 25 November 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
NOTA DINAS KONSULTAN	v
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
INTISARI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Pembatasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Spesifikasi Produk yang dikembangkan	7
G. Manfaat Pengembangan	8
H. Asumsi dan Batasan Pengembangan	9
I. Definisi Istilah	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori	12
1. Belajar	12
2. Pembelajaran	13
3. Perangkat Pembelajaran	14
4. Pendekatan Saintifik	16
5. Pembelajaran Mandiri	21
6. RPP Saintifik	24
7. Media Pembelajaran	28
8. LKPD	29
9. Penilaian Otentik	31
10. Hidrolisis	36
11. Penelitian dan Pengembangan	44
B. Kajian Penelitian yang Relevan	47
C. Kerangka Pikir	48
D. Pertanyaan Penelitian	50
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis dan Model Pengembangan	51
B. Prosedur Pengembangan	51
C. Penilaian Produk	57
1. Desain Penilaian	57

2. Subjek Penilaian	57
3. Jenis Data.....	57
4. Instrumen Pengumpulan Data	57
5. Teknik Analisis Data	59
BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Data Hasil Pengembangan Produk.....	62
1. Tahap Pendefinisian	62
2. Tahap Perancangan.....	68
3. Tahap Pengembangan.....	76
B. Analisis Data Penilaian	82
1. Analisis Penilaian RPP	84
2. Analisis Penilaian LKPD.....	84
C. Revisi Produk.....	85
D. Kajian Produk Akhir	100
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan tentang Produk	103
B. Keterbatasan Penelitian	103
C. Saran Pemanfaatan	104
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN-LAMPIRAN	108

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Contoh Hasil Pengukuran pH Larutan Garam.....	37
Tabel 3.1 Rumus Konversi Data Kuantitatif ke Kualitatif.....	60
Tabel 4.1 Tabel Kompetensi Inti.....	65
Tabel 4.2 Tabel Kompetensi Dasar.....	65
Tabel 4.3 Data Identitas Pendidik Penilai.....	80
Tabel 4.4 Rumus Konversi Skor Penilaian RPP.....	83
Tabel 4.5 Rumus Konversi Skor Penilaian LKPD.....	83
Tabel 4.6 Hasil Penilaian RPP.....	84
Tabel 4.7 Hasil Penilaian LKPD.....	85



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Alur Pengembangan	56
Gambar 4.1 Peta Konsep materi.....	66
Gambar 4.2 Tampilan LKPD Sebelum Revisi Desain.....	90
Gambar 4.3 Tampilan LKPD Setelah Revisi Desain	91
Gambar 4.4 Desain LKPD 3 Sebelum Direvisi	94
Gambar 4.5 Desain LKPD 3 Setelah Revisi	95
Gambar 4.6 Tampilan LKPD Sebelum Revisi.....	99
Gambar 4.7 Tampilan LKPD Setelah Revisi	100



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Angket dan Hasil Wawancara Analisis Kebutuhan.....	109
Lampiran 2. Silabus Pembelajaran Hidrolisis	117
Lampiran 3. Instrumen Validasi dan Instrumen Penilaian.....	120
Lampiran 4. Rubrik Penilaian	138
Lampiran 5. Hasil Validasi	155
Lampiran 6. Tabulasi Data Hasil Penilaian RPP	158
Lampiran 7. Tabulasi Data Hasil Penilaian LKPD	160
Lampiran 8. Hasil Perhitungan Penilaian RPP	161
Lampiran 9. Hasil Perhitungan Penilaian LKPD	163
Lampiran 10. Bukti Penilaian	165
Lampiran 11. Produk Pengembangan.....	168

INTISARI

Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Saintifik pada Materi Hidrolisis Kelas XI di SMA/MA

Oleh:
Jannat Prabowo
NIM.11670041

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran kimia dengan pendekatan saintifik pada materi hidrolisis kelas XI di SMA/MA. Selain itu, penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui kualitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan ditinjau dari hasil penilaian pendidik di sekolah.

Penelitian ini termasuk ke dalam penelitian pengembangan. Produk perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa RPP berbasis saintifik dan LKPD pada materi hidrolisis garam. Penelitian pengembangan ini dirancang dengan mengadopsi model 4D. Model 4D menyajikan tahap-tahap pengembangan yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebarluasan). Keseluruhan tahap tersebut memang tidak dilakukan dalam penelitian ini. Penelitian pengembangan ini dibatasi hanya sampai penilaian produk yang ada dalam tahap *development*. Penilaian produk dilakukan oleh 3 pendidik kimia kelas XI di SMA/MA. Instrumen penilaian yang digunakan terdiri dari instrumen penilaian RPP dan instrumen penilaian LKPD, dengan masing-masing instrumen yang digunakan disusun dalam bentuk angket skala likert (skala 4). Hasil penilaian yang didapatkan yaitu berupa data kuantitatif, yang selanjutnya data tersebut dianalisis menggunakan statistika deskriptif untuk dapat menentukan kualitas produk yang dikembangkan berdasarkan hasil penilaian pendidik.

Hasil penelitian yang didapatkan berdasarkan penilaian pendidik di sekolah terhadap produk yang dikembangkan dalam penelitian ini, menunjukkan bahwa kualitas produk RPP memenuhi kriteria Sangat Baik (SB) dengan rata-rata skor yang diperoleh adalah 164,33 dari skor rata-rata maksimal 168. Sementara itu, untuk LKPD yang dikembangkan dalam penelitian ini juga memenuhi kriteria Sangat Baik (SB) dengan rata-rata skor yang diperoleh adalah 71,33 dari skor rata-rata maksimal 72. Presentase keidealan yang diperoleh dari RPP yang dikembangkan adalah 97,82 % dan presentase keidealan LKPD 99,07 %.

Kata kunci: perangkat pembelajaran, RPP, LKPD, pendekatan saintifik, penelitian pengembangan, hidrolisis

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembelajaran memiliki peran penting dalam mencapai tujuan pendidikan. Pembelajaran didefinisikan sebagai suatu sistem atau proses membelajarkan subjek didik/pembelajar yang direncanakan/didesain, dilaksanakan, dan dievaluasi secara sistematis agar subjek didik/pembelajar dapat mencapai tujuan-tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien (Komalasari, 2010: 3). Makna pembelajaran dijelaskan dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81 A Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum dan Pedoman Umum Pembelajaran, sebagai suatu proses pendidikan yang lebih memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan potensi mereka menjadi kemampuan yang semakin lama semakin meningkat dalam sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang diperlukan dirinya untuk hidup dan untuk bermasyarakat, berbangsa, serta berkontribusi pada kesejahteraan hidup umat manusia. Berdasarkan definisi pembelajaran di atas, secara tersirat menjelaskan bahwa hakikat dari pembelajaran yaitu sebagai suatu proses belajar yang terencana dan dilaksanakan dengan memberikan akses seluas-luasnya bagi peserta didik untuk berinteraksi dan mengembangkan potensi dalam dirinya.

Efektivitas suatu pembelajaran sangat dipengaruhi oleh bagaimana pembelajaran itu direncanakan. Perencanaan pembelajaran penting untuk dilakukan pendidik sebelum melaksanakan suatu pembelajaran. Adanya perencanaan pembelajaran yang jelas dan sistematis, diharapkan pembelajaran

yang dilakukan dapat berjalan efektif dan efisien, sehingga mampu mencapai tujuan/kompetensi yang diinginkan. Sudjana (2012: 22) menjelaskan perencanaan pembelajaran sebagai suatu kegiatan memproyeksikan tindakan yang akan dilaksanakan dalam pembelajaran dengan memadukan komponen-komponen pembelajaran secara jelas dan sistematis. Komponen-komponen pembelajaran meliputi: tujuan, materi, metode, dan evaluasi pembelajaran (Rusman, 2015: 21). Komponen-komponen tersebut selanjutnya dapat dijabarkan oleh pendidik dalam bentuk langkah-langkah pembelajaran yang lebih konkret dan operasional dalam suatu perangkat pembelajaran.

Perangkat pembelajaran sebagai salah satu bentuk dari perencanaan pembelajaran memiliki peran penting dalam menunjang ketercapaian pembelajaran yang efektif dan efisien. Hal ini mengingat bahwa perangkat pembelajaran merupakan suatu pedoman bagi pendidik dalam melaksanakan suatu pembelajaran. Nazarudin dalam (Fathurrohman dan Sulistyorini, 2012: 185) menjelaskan, perangkat pembelajaran dapat diartikan sebagai sesuatu yang dapat berupa alat atau beberapa persiapan yang disusun sebelumnya oleh pendidik baik secara individu maupun kelompok untuk kegiatan pembelajaran, sehingga pelaksanaan dan evaluasi pembelajaran dapat dilakukan secara sistematis dan memperoleh hasil seperti yang diinginkan. Perangkat pembelajaran yang terdiri dari silabus, prota, prosem, dan rencana pelaksanaan pembelajaran, disiapkan dan dikembangkan sendiri oleh pendidik dengan mempertimbangkan kurikulum dan standar kompetensi.

Sejalan dengan diimplementasikannya kurikulum 2013 sebagai kurikulum pendidikan yang baru, pendidik dituntut mampu menyusun perangkat pembelajaran berbasis saintifik, sebagaimana muatan dasar dari kurikulum tersebut. Salah satu perangkat pembelajaran yang harus disiapkan pendidik di sekolah adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Rencana pelaksanaan pembelajaran merupakan rancangan yang berisi prosedur dan pengorganisasian pembelajaran yang disusun berdasarkan penjabaran kompetensi dasar (KD) yang ada dalam silabus (Martiyono, 2012: 229).

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81 A Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum dan Pedoman Umum Pembelajaran, rencana pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan saintifik, disusun dengan mencantumkan lima pengalaman belajar pokok yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan (5M). Pengalaman belajar ilmiah inilah yang harus diorganisasi oleh pendidik dalam setiap penyusunan perangkat pembelajaran sehingga, pembelajaran yang dilakukan mampu menyajikan pengalaman belajar aktif dan mandiri bagi peserta didik.

Berdasarkan hasil wawancara¹ kepada pendidik kimia kelas XI di beberapa sekolah² di Bantul, tentang implementasi kurikulum 2013 dan penggunaan pendekatan saintifik dalam pembelajaran kimia, pendidik menyatakan bahwa muatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik sangat relevan untuk membangun pemahaman konsep peserta didik dalam pembelajaran kimia. Melalui

¹ Wawancara dilakukan pada tanggal 29 Oktober 2015 , 4 & 6 November 2015

² SMA N 1 Pleret, SMA Muhammadiyah 1 Bantul, MAN Wonokromo Bantul, dan SMA N 2 Banguntapan..

pendekatan saintifik tersebut, peserta didik akan dituntut untuk menemukan konsep materi pembelajaran secara mandiri melalui penerapan kegiatan 5 M. Namun demikian, penggunaan pendekatan saintifik dalam pembelajaran kimia menurut pendidik masih menuai banyak hambatan. Problem yang dirasakan oleh pendidik berdasarkan hasil wawancara tersebut yaitu pendidik merasa kesulitan dalam menuangkan dan menerapkan kegiatan inti pembelajaran yang memuat kegiatan 5 M, minimnya sumber/media pembelajaran yang mendukung terciptanya kemandirian belajar, dan melaksanakan penilaian yang kompleks.

Pendidik³ dalam wawancara⁴ tersebut juga menjelaskan bahwa, beberapa materi pembelajaran kimia yang memuat konsep hitungan masih sulit untuk dituangkan melalui kegiatan 5 M. Pendidik dalam hal ini menyadari bahwa dalam mempelajari materi hitungan, peserta didik masih memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap informasi yang di sampaikan pendidik. Namun begitu, pendidik tetap berharap pembelajaran yang memuat konsep hitungan ini dapat diimplementasikan dengan baik melalui pendekatan saintifik. Pendidik menambahkan bahwa, adanya sumber belajar/media pembelajaran mandiri tentu akan membantu dalam menciptakan kemandirian belajar tersebut, sehingga akan mengurangi tingkat ketergantungan peserta didik terhadap informasi pendidik.

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini diarahkan pada penelitian pengembangan perangkat pembelajaran berbasis pendekatan saintifik. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan spesifik pada rencana pelaksanaan pembelajaran dan media pembelajaran berupa lembar kerja peserta didik (LKPD)

³ Pendidik kimia kelas XI di SMA N 1 Pleret, SMA Muhammadiyah 1 Bantul, MAN Wonokromo Bantul, dan SMA N 2 Banguntapan..

⁴ Wawancara dilakukan pada tanggal 29 Oktober 2015, 4 & 6 November 2015

sebagai pendukung RPP dalam menuntun peserta didik menemukan konsep pembelajaran secara mandiri. Perangkat yang dikembangkan dalam penelitian ini memuat materi kimia yaitu hidrolisis garam. Pemilihan materi ini didasarkan pada karakteristik materi itu sendiri yaitu sebagai salah satu materi yang memuat konsep hitungan dan berdasarkan hasil diskusi⁵ dengan salah satu pendidik⁶. Berdasarkan hasil diskusi tersebut, disimpulkan bahwa pembelajaran pada materi hidrolisis belum disajikan secara ilmiah, pembelajaran masih disajikan dengan metode ceramah, memberikan contoh soal, dan memberikan latihan soal, sehingga peserta didik kurang memahami konsep hidrolisis itu sendiri.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil analisis latar belakang yang telah dipaparkan, dapat diidentifikasi permasalahan yang ada, sebagai berikut:

1. Tingginya ketergantungan peserta didik kepada pendidik dalam pembelajaran kimia yang memuat konsep hitungan.
2. Pendidik masih merasa kesulitan dalam menyusun perangkat pembelajaran dengan pendekatan saintifik, terlebih dalam menuangkan pengalaman belajar 5 M dalam RPP pada materi kimia yang memuat konsep hitungan.
3. Kurangnya daya dukung berupa sumber belajar/bahan ajar/maupun media pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep materi secara mandiri.
4. Penerapan pembelajaran kimia yang memuat konsep hitungan masih sering dilakukan dengan metode ceramah.

⁵ Diskusi dilakukan pada tanggal 18 Februari 2016 di SMA N 1 Pleret

⁶ Pendidik Kimia Kelas XI SMA N 1 Pleret

C. Pembatasan Masalah

Permasalahan yang muncul dalam identifikasi masalah tersebut tentu tidak semua dapat diselesaikan dalam penelitian ini. Hal ini mengharuskan adanya pembatasan masalah dalam penelitian ini agar penelitian dapat lebih terarah sehingga mampu tercapai tujuan penelitian. Adapun penelitian ini akan difokuskan pada pengembangan perangkat pembelajaran kimia, yang terdiri dari rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dengan pendekatan saintifik dan pengembangan media pembelajaran yang berupa LKPD sebagai pendukung RPP dalam menuntun peserta didik menemukan konsep pembelajaran secara mandiri. Materi kimia yang tercantum dalam perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini dibatasi pada materi hidrolisis sebagai salah satu materi yang memuat konsep hitungan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah yang telah dipaparkan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana kualitas perangkat pembelajaran kimia dengan pendekatan saintifik pada materi hidrolisis kelas XI di SMA /MA, yang dikembangkan?”

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini yaitu:

1. Menghasilkan perangkat pembelajaran kimia dengan pendekatan saintifik pada materi hidrolisis kelas XI di SMA/MA.
2. Mengetahui kualitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan ditinjau dari penilaian pendidik di sekolah.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian pengembangan ini adalah rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan lembar kerja peserta didik (LKPD), dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan spesifik pada materi hidrolisis garam.
2. Rencana pelaksanaan pembelajaran yang dikembangkan merupakan RPP dengan pendekatan saintifik yang disusun dengan mengacu pada sistematika dan kaidah penyusunan RPP yang tertuang dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81 A Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum dan Pedoman Umum Pembelajaran.
3. Rencana pelaksanaan pembelajaran yang dikembangkan terdiri dari 3 RPP, yaitu RPP pertemuan 1, RPP pertemuan 2, dan RPP pertemuan 3.
4. Lembar kerja peserta didik yang disusun dalam penelitian ini didesain terintegrasi dengan perangkat pembelajaran yang dikembangkan, sehingga keduanya saling mendukung. LKPD yang dirancang terdiri dari 3 LKPD untuk 3 kali pertemuan.
5. Lembar kerja peserta didik ini dirancang untuk menuntun peserta didik menemukan konsep pembelajaran secara mandiri, dengan memuat kegiatan praktikum dan diskusi kelompok.
6. LKPD ini hanya menyajikan sedikit materi/informasi pembelajaran dengan harapan agar dapat memacu peserta didik untuk aktif mencari informasi sendiri dari berbagai sumber pembelajaran

G. Manfaat Pengembangan

Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat bermanfaat dalam menunjang terlaksananya pembelajaran kimia dengan pendekatan saintifik di sekolah. Adapun manfaat lain dari penelitian ini yaitu:

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini secara langsung memberikan pengalaman dan wawasan keilmuan baru bagi mahasiswa peneliti, khususnya dalam membuat perangkat pembelajaran yang kreatif, inovatif, dan mandiri dengan pendekatan saintifik. Hal ini tentunya menjadi modal besar bagi mahasiswa peneliti sebagai calon pendidik kimia.

2. Bagi Pendidik

Penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi dan informasi baru bagi pendidik dalam menyusun perangkat pembelajaran dengan pendekatan saintifik pada berbagai materi pembelajaran kimia. Selain itu, adanya penelitian ini diharapkan akan mengubah anggapan yang selama ini masih ada bahwa pendekatan saintifik sulit untuk diterapkan dalam pembelajaran kimia di sekolah.

3. Bagi peserta didik

Desain perangkat pembelajaran ini disusun tentunya dengan harapan mampu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan bagi peserta didik, sehingga peserta didik tertarik untuk mempelajari kimia yang selama ini masih dianggap sulit dan kurang menyenangkan. Perangkat pembelajaran ini

juga diharapkan dapat lebih memberikan pemahaman konsep bagi peserta didik dalam mempelajari kimia, khususnya pada materi hidrolisis.

H. Asumsi dan Batasan Pengembangan

Asumsi yang muncul dan batasan pengembangan dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

1. Asumsi Pengembangan

Asumsi yang muncul dari pengembangan ini yaitu:

- a. Pendidik kimia di sekolah mampu memahami dan menerapkan perangkat pembelajaran yang dikembangkan.
- b. Lembar kerja peserta didik yang dikembangkan dapat menjadi media pembelajaran mandiri bagi peserta didik.
- c. Dosen ahli, pendidik kimia, dan teman sejawat memiliki pemahaman tentang perangkat pembelajaran dengan pendekatan saintifik.

2. Batasan pengembangan

Batasan dari penelitian pengembangan ini yaitu tidak dilakukan tahap uji coba dan publikasi perangkat pembelajaran. Penelitian yang dilakukan hanya sampai pada tahap pembuatan produk dan penilaian produk. Hal ini mengingat keterbatasan waktu dan biaya.

I. Definisi Istilah

Ada beberapa istilah yang dipakai dalam penelitian ini, oleh karena itu, agar tidak menimbulkan kesalahan pemahaman, pengertian istilah tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Pembelajaran adalah suatu proses belajar yang terencana dengan jelas dan sistematis, untuk menciptakan kondisi belajar yang aktif, komunikatif, dan mandiri sehingga mampu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan potensi mereka menjadi kemampuan yang semakin lama semakin meningkat dalam sikap, pengetahuan, dan keterampilan, dalam rangka mencapai kompetensi yang diinginkan.
2. Perencanaan Pembelajaran adalah suatu proses yang dilakukan untuk menyusun materi pembelajaran, penggunaan media, penggunaan pendekatan, metode, dan penilaian pembelajaran dalam suatu alokasi waktu tertentu untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan.
3. Perangkat Pembelajaran adalah sejumlah alat, bahan, media, petunjuk dan pedoman yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.
4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) merupakan suatu alat yang berisi rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk satu pertemuan atau lebih, yang dikembangkan dengan mengacu pada silabus pembelajaran.
5. Silabus merupakan seperangkat rencana serta pengaturan pelaksanaan pembelajaran dan penilaian yang disusun secara sistematis memuat komponen-komponen yang saling berkaitan untuk mencapai kompetensi dasar.
6. Media pembelajaran merupakan suatu alat yang berbentuk perangkat keras maupun perangkat lunak yang berfungsi sebagai perantara untuk menyalurkan pesan atau informasi dari pengirim kepada penerima pesan.

7. Media pembelajaran mandiri adalah suatu alat yang disusun sedemikian rupa, sehingga relatif mudah dipelajari peserta didik tanpa bantuan orang lain.
8. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yaitu lembaran-lembaran yang berisi tugas-tugas yang harus dikerjakan peserta didik, yang dilengkapi dengan petunjuk dan langkah-langkah penyelesaian, untuk membantu pendidik dalam menyampaikan pesan/informasi pembelajaran.
9. Metode penelitian pengembangan merupakan salah satu jenis penelitian yang ditujukan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan.
10. Model penelitian pengembangan 4D yaitu model penelitian pengembangan yang memuat langkah-langkah *Define* (Pendefinisian), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), dan *Dissemination* (penyebarluasan).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan Tentang Produk

Simpulan yang dapat ditarik terkait dengan pengembangan produk perangkat pembelajaran ini yaitu:

1. Produk akhir perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari RPP dengan pendekatan saintifik dan media pembelajaran berupa LKPD.
2. Kualitas perangkat pembelajaran yang dihasilkan dari pengembangan yang dilakukan, dinyatakan sebagai berikut:
 - a. Berdasarkan hasil penilaian pendidik, kualitas RPP dengan pendekatan saintifik pada materi hidrolisis garam yang telah dikembangkan dinyatakan sangat baik, dengan presentase keidealan RPP yaitu 97,82 %.
 - b. Berdasarkan hasil penilaian pendidik, kualitas LKPD dengan materi pokok hidrolisis garam yang telah dikembangkan dinyatakan sangat baik, dengan presentase keidealan LKPD yaitu 99,07 %.

B. Keterbatasan Penelitian

1. Keterbatasan penelitian ini yaitu penelitian hanya dilakukan sampai pada tahap penilaian produk, tidak sampai tahap uji coba dan penyebaran, sehingga data hasil penelitian yang diketahui hanya kualitas dari produk yang dikembangkan, tidak mencakup kelayakan dan keefektifan produk.

2. Keterbatasan produk LKPD, dimana LKPD yang dikembangkan hanya dalam bentuk lembaran-lembaran saja, tidak berbentuk buku.

C. Saran Pemanfaatan

1. RPP dan LKPD yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kualitas sangat baik, akan tetapi RPP dan LKPD ini belum diujicobakan. Dengan demikian sebelum digunakan hendaknya produk ini diujicobakan terlebih dahulu.
2. RPP yang dikembangkan ini menyajikan materi dan aktivitas pendidik maupun peserta didik yang padat, oleh sebab itu dalam penerapannya di kelas, pendidik harus benar-benar mampu menjadi fasilitator yang baik dengan tetap memperhatikan alokasi waktu yang ada.
3. Pemanfaatan LKPD untuk peserta didik dengan tingkat kemampuan dan kemandirian yang tinggi, dapat digunakan konsep perancangan percobaan secara mandiri oleh peserta didik untuk menemukan konsep hidrolisis garam.
4. Jika dirasa perlu, pendidik dapat menggunakan *handout* materi pembelajaran bagi peserta didik sebagai pendamping RPP dan LKPD.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Sa'dun. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arifin, Zainal. (2011). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arifin, Zainal. (2012). *Penelitian Pendidikan: Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arsyad, Azhar. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Bambang, Eko., dkk. (2010). *Improving The Autodidact Learning of Student On Kalkulus Through Cooperative Learning "Student Teams Acievement Division" By Portofolio Programed*. Jurnal penelitian pendidikan, 27 (1): 78-83. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id> [diakses 15-12-2016].
- Chang, Raymond. (2005). *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti Jilid 2*. (Terjemahan Suminar Setiati A.). New York: Mc Graw-Hill.
- Depdikbud. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 81 A, Tahun 2013 Tentang Implementasi Kurikulum Pedoman Umum Pembelajaran*.
- Elsa. (2015). *Desain Perangkat Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Sainifik pada Materi Koloid di Kelas XI IPASMA/MA*. Skripsi, tidak diterbitkan, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Fathurrohman, Muhammad & Sulistyorini. (2012). *Belajar dan Pembelajaran: Meningkatkan Mutu Pembelajaran Sesuai Standar Nasional*. Yogyakarta: Teras
- Ilyana, Pratiyas H. (2015). *Penerapan Pendekatan Sainifik pada Pembelajaran Fiqih di Madrasah Salafiyah*. Skripsi, tidak diterbitkan, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Kelima.
- Komalasari, Kokom. (2010). *Pembelajaran kontekstual: konsep dan aplikasi*. Bandung: Refika Aditama.
- Majid, Abdul. (2014). *Pembelajaran Tematik Terpadu*. Bandung: RemajaRosdakarya.

- Majid, Abdul & Rochman, Chaerul. (2014). *Pendekatan Ilmiah dalam Kurikulum 2013*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Martiyono.(2012). *Perencanaan Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Presindo
- Mulyasa, H.E. (2014). *Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mulyasa, H.E. (2013).*Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mulyatiningsih, Endang.(2011). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Murdaningsih, Dwi. (16 Agustus 2014). *Pendidikan Sebagai Ujung Tombak*. Harian Republika
- Nugroho, Nanang Budi.(2014). *Pengembangan RPP dan LKS Berbasis PBL pada Materi Himpunan untuk Siswa SMP Kelas VII*. Skripsi, tidak diterbitkan, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nurgiyantoro, Burhan. (2011). *Penilaian Otentik: Dalam Pembelajaran Bahasa*. Yogyakarta: Gadjah Mada Unirversity Press
- Prastowo, Andi. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik: Tinjauan Teoritis dan Praktik*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Prastowo, Andi. (2014). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press
- Premono, Shidiq., dkk. (2006). *Kimia SMA/MA Kelas XI*. Yogyakarta: Pustaka Insan Madani.
- Putra, Nusa. (2012). *Research & Development*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Rahardjo, Sentot B. (2012). *Kimia Berbasis Eksperimen*. Solo: Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Suardiman. (1984). *Bimbingan Orang Tua dan Anak*. Yogyakarta: UPP IKIP.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sukmadinata, Nana S. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Remaja Rosdakarya

- Suyono & Hariyanto. (2014). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Trianto. (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Utami, Herfira N. (2015). *Pengembangan Lembar Kerja Siswa(LKS) Berbasis Scientific Approach (Pendekatan Ilmiah) pada Materi Pokok Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA/MA Semester Gasal*. Skripsi, tidak diterbitkan, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Wasisto, Agus. (2013). *Proses pembelajarn dan penilaian di satuan pendidikan*. Klaten: Sahabat.



LAMPIRAN-LAMPIRAN



Lampiran 1 (Instrumen dan Hasil Wawancara)

PEDOMAN WAWANCARA PENDIDIK PRA PENELITIAN

Nama Pendidik : Ibu Sudaryanti, S.Pd., Si.

Jabatan : Pendidik Kimia Kelas XI

Hari/Tanggal : Kamis/29 Oktober 2015

Tempat : SMA N 1 Pleret

A. Daftar Pertanyaan Wawancara Umum

1. Apakah di sekolah ini masih menerapkan Kurikulum 2013?

Jawaban : Tidak, penerapan hanya 1 semester saja

2. Berapa lama Kurikulum 2013 diterapkan di sekolah ini?

Jawaban: 1 semester saja

3. Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang Kurikulum 2013?

Jawaban : Sebenarnya konsep kurikulum 2013 ini sangat bagus, membuat pembelajaran menjadi aktif, peserta didik juga mandiri, pendidik juga tidak usah membuat silabus, hanya saja dalam hal ini pendidik belum cukup siap, dan beberapa hal memang haru dibenahi termasuk penilaiannya sangat banyak.

4. Setelah penerapan Kurikulum 2013 beberapa waktu lalu, menurut Bapak/Ibu apakah ada yang perlu dibenahi dalam segi teknis pelaksanaannya?

Jawaban: Sosialisasi dan pelatihan yg cukup, perlu disiapkan dengan sebaik-baiknya jangan dipaksakan.

5. Apa sajakah kendala dalam pelaksanaan Kurikulum 2013 yang lalu?

Jawaban: Pendidik dan peserta didik belum siap, karena terkesan dipaksakan

B. Daftar Pertanyaan Wawancara Khusus

1. Apakah pembelajaran kimia di sekolah saat ini masih disajikan dengan pendekatan saintifik? Jawaban : Tidak.

2. Bagaimana menurut Bapak/Ibu tentang penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran kimia?

Jawaban: menurut saya pendekatan ini sangat sesuai diterapkan dalam pembelajaran kimia, karena menjadikan peserta didik lebih aktif, mandiri, dan mampu memahami konsep, sesuai dengan kaidah pembelajaran kimia yaitu pemahaman konsep.

3. Apakah Bapak/Ibu merasa kesulitan dalam menerapkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran kimia?

Jawaban: Iya, RPP belum begitu mampu menyusun, kalo silabus kan sudah ada, kondisi peserta didik juga masih dijelaskan oleh pendidik.

4. Metode/Model pembelajaran apa yang sering digunakan pendidik dalam pembelajaran kimia dengan pendekatan saintifik yang lalu?

Jawaban: metode diskusi dan praktikum kalo memungkinkan.

5. Berdasarkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang sudah pernah dilaksanakan, apakah peserta didik di sekolah ini sudah mampu mengikuti konsep pembelajaran 5 M?

Jawaban: Belum, peserta didik masih pasif, kurang mandiri, dan sulit untuk diajak diskusi.

PEDOMAN WAWANCARA PENDIDIK PRA PENELITIAN

Nama Pendidik : Ibu Masiyati, S.Pd
Jabatan : Pendidik Kimia Kelas XI
Hari/Tanggal : Rabu/4 November 2015
Tempat : SMA N 2 Banguntapan

A. Daftar Pertanyaan Wawancara Umum

1. Apakah di sekolah ini masih menerapkan Kurikulum 2013?

Jawaban : Sudah tidak lagi untuk kelas XI, kelas X iya.

2. Berapa lama Kurikulum 2013 diterapkan di sekolah ini?

Jawaban: 1 semester saja untuk kelas XI

3. Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang Kurikulum 2013?

Jawaban : Sebenarnya kurikulum ini bagus, apalagi dengan adanya muatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik pembelajaran akan lebih aktif dan pendidik hanya berperan sebagai fasilitator. Hanya saja, menurut saya masih perlu dimatangkan kembali agar lebih mudah diterapkan.

4. Setelah penerapan Kurikulum 2013 beberapa waktu lalu, apakah ada yang perlu dibenahi dalam segi teknis pelaksanaannya?

Jawaban: Ada, dalam penerapannya sebaiknya harus dibarengi dengan ketersediaan sumber belajar/bahan ajar bagi peserta didik. Pendidik sebaiknya juga diberi latihan yang cukup sebelum diterapkan.

5. Apa sajakah kendala dalam pelaksanaan Kurikulum 2013 yang lalu?

Jawaban: Sumber belajar belum ada, pendidik belum cukup terlatih.

B. Daftar Pertanyaan Wawancara Khusus

1. Apakah pembelajaran kimia di sekolah saat ini masih disajikan dengan pendekatan saintifik?

Jawaban : Tidak, pembelajaran seperti dulu yaitu dijelaskan oleh pendidik.

2. Bagaimana menurut Bapak/Ibu tentang penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran kimia?

Jawaban: Idealnya memang pendekatan saintifik ini bisa digunakan dalam pembelajaran kimia, karena langkah-langkah pembelajaran yang termuat dalam pendekatan saintifik menuntut peserta didik memahami konsep.

3. Apakah Bapak/Ibu merasa kesulitan dalam menerapkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran kimia?

Jawaban: Iya, karena dalam menyusun RPP nya saja cukup rumit apalagi ditambah penilaian yang banyak, harus menilai satu persatu.

4. Metode/Model pembelajaran apa yang sering digunakan pendidik dalam pembelajaran kimia dengan pendekatan saintifik yang lalu?

Jawaban: metode diskusi dengan bimbingan dan penjelasan dari guru.

5. Berdasarkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang sudah pernah dilaksanakan, apakah peserta didik di sekolah ini sudah mampu mengikuti konsep pembelajaran 5 M?

Jawaban: Belum, peserta didik masih malas membaca, kemandirian belajar masih kurang, siswa kesulitan pada materi kimia yang banyak hitungannya

PEDOMAN WAWANCARA PENDIDIK PRA PENELITIAN

Nama Pendidik : Ibu Dra. Wahyuningsih
Jabatan : Pendidik Kimia Kelas XI
Hari/Tanggal : Rabu/4 November 2015
Tempat : SMA Muhammadiyah 1 Bantul

A. Daftar Pertanyaan Wawancara Umum

1. Apakah di sekolah ini masih menerapkan Kurikulum 2013?

Jawaban : Tidak, penerapan hanya 1 semester saja

2. Berapa lama Kurikulum 2013 diterapkan di sekolah ini?

Jawaban: kurang lebih 1 semester saja

3. Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang Kurikulum 2013?

Jawaban : Bagus, karena muatan pembelajaran yang disajikan akan memberikan pengalaman belajar bagi peserta didik. Selain itu, juga pembelajaran mencakup aspek sikap, keterampilan, dan pengetahuan.

4. Setelah penerapan Kurikulum 2013 beberapa waktu lalu, menurut Bapak/Ibu apakah ada yang perlu dibenahi dalam segi teknis pelaksanaannya?

Jawaban: Menurut saya sih, sebaiknya pendidik diberikan banyak pelatihan dulu agar dalam penerapannya dapat lebih maksimal.

5. Apa sajakah kendala dalam pelaksanaan Kurikulum 2013 yang lalu?

Jawaban: Penyusunan perangkat pembelajaran dan peserta didik pasif

B. Daftar Pertanyaan Wawancara Khusus

1. Apakah pembelajaran kimia di sekolah saat ini masih disajikan dengan pendekatan saintifik? Jawab : Sudah tidak lagi.

2. Bagaimana menurut Bapak/Ibu tentang penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran kimia?

Jawaban: menurut saya pendekatan ini sangat sesuai diterapkan dalam pembelajaran kimia, karena langkah-langkah pembelajaran yang disajikan dalam pendekatan saintifik akan banyak memberikan pengalaman belajar bagi peserta didik.

3. Apakah Bapak/Ibu merasa kesulitan dalam menerapkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran kimia?

Jawaban: Ada kesulitan, seperti apa yang saya sampaikan tadi yaitu dalam menuangkan langkah-langkah 5 M belum sepenuhnya mampu dirancang secara sistematis dalam pembelajaran, kondisi peserta didik juga masih terbiasa dijelaskan oleh pendidik apalagi dalam materi kimia yang disitu ada hitung-hitungannya, masih sulit diterapkan dalam pembelajaran.

4. Metode/Model pembelajaran apa yang sering digunakan pendidik dalam pembelajaran kimia dengan pendekatan saintifik yang lalu?

Jawaban: diskusi dan praktikum.

5. Berdasarkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang sudah pernah dilaksanakan, apakah peserta didik di sekolah ini sudah mampu mengikuti konsep pembelajaran 5 M?

Jawaban: Belum, peserta didik belum begitu berubah motivasi belajar maupun membaca siswa masih sangat kurang, pembelajaran masih terpusat pada guru (siswa belum mandiri dalam belajar), siswa juga masih kesulitan pada materi yang banyak hitungannya

PEDOMAN WAWANCARA PENDIDIK PRA PENELITIAN

Nama Pendidik : Ibu Nuroniyah, S.Pd.
Jabatan : Pendidik Kimia Kelas XI
Hari/Tanggal : Jum'at/6 November 2016
Tempat : MAN Wonokromo Bantul

A. Daftar Pertanyaan Wawancara Umum

1. Apakah di sekolah ini masih menerapkan Kurikulum 2013? Jawaban: Ya.

2. Berapa lama Kurikulum 2013 diterapkan di sekolah ini?

Jawaban: Sudah 3 semester, kelas X dan XI saja.

3. Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang Kurikulum 2013?

Jawaban: Setuju kalo diterapkan, karena sebenarnya muatan dasar dari kurikulum 2013 ini memang sudah sesuai dengan kebutuhan zaman, akan tetapi mungkin perlu dimatangkan saja.

4. Setelah penerapan Kurikulum 2013 beberapa waktu lalu, apakah ada yang perlu dibenahi dalam segi teknis pelaksanaannya?

Jawaban: Banyak. Dari segi manajemen, dari guru-gurunya, juga dengan perangkatnya. Guru harus dilatih lebih dulu. Buku-buku juga telat datangnya.

5. Apa sajakah kendala dalam pelaksanaan Kurikulum 2013 yang lalu?

Jawaban: Penilainnya terlalu rumit, sehingga guru disibukkan dengan administrasi dan tidak bisa mengajar dengan optimal.

B. Daftar Pertanyaan Wawancara Khusus

1. Apakah pembelajaran kimia di sekolah saat ini masih disajikan dengan pendekatan saintifik? Jawaban : Iya

2. Bagaimana menurut Bapak/Ibu tentang penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran kimia?

Jawaban: Bagus, tapi masih sulit jika peserta didik kurang aktif dan kurang mandiri, kadang-kadang juga masih didominasi pendidik.

3. Apakah Bapak/Ibu merasa kesulitan dalam menerapkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran kimia?

Jawaban: guru masih kesulitan menentukan kegiatan inti (menuangkannya dalam bentuk kalimat di RPP), kurangnya kegiatan praktikum karena terkendala untuk menyiapkannya sendiri, sudah ada laboran namun belum bisa membantu secara maksimal karena juga menjaga UKS, siswa masih harus dijelaskan, siswa juga masih kesulitan di materi yang banyak hitungannya, apabila diberi PR juga belum tertib dikerjakan, waktu untuk pembelajaran kimia kurang yaitu hanya ada 4 JP/minggu.

4. Metode/Model pembelajaran apa yang sering digunakan pendidik dalam pembelajaran kimia dengan pendekatan saintifik yang lalu?

Jawaban : diskusi, ceramah, praktikum.

5. Berdasarkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang sudah dilaksanakan, apakah peserta didik di sekolah ini sudah mampu mengikuti konsep pembelajaran 5 M?

Jawaban: Belum, peserta didik masih memiliki ketergantungan tinggi dengan pendidik.

Lampiran 2

SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA (Peminatan Bidang MIPA)

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : XI

Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber belajar
1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.	<ul style="list-style-type: none"> • Sifat garam yang terhidrolisis • Tetapan hidrolisis (Kh) • pH garam yang terhidrolisis 	<p>Mengamati (<i>Observing</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mencari informasi dari berbagai sumber tentang hidrolisis garam • Melakukan identifikasi pH garam dengan menggunakan kertas lakmus atau indikator universal atau pH meter <p>Menanya (<i>Questioning</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan sifat garam yang berasal dari: <ul style="list-style-type: none"> - asam kuat dan basa kuat, - asam kuat dan basa lemah, - asam lemah dan basa kuat, - asam lemah dan basa lemah 	<p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merancang percobaan hidrolisis garam <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan presentasi, misalnya: cara menggunakan kertas lakmus, indikator universal atau pH meter; melihat skala volume dan suhu, cara menggunakan pipet, cara menimbang, keaktifan, kerja sama, komunikatif, dan peduli lingkungan, dsb) <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laporan percobaan 	3 mgg x 4 jp	<ul style="list-style-type: none"> - Buku kimia kelas XI - Lembar kerja - Berbagai sumber lainnya
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.		<p>Mengumpulkan data (<i>Experimenting</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merancang percobaan dan mempresentasikan hasil rancangan identifikasi pH garam untuk menyamakan persepsi • Melakukan percobaan identifikasi garam. • Mengamati dan mencatat hasil titrasi 			
2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran,		<p>Mengasosiasi (<i>Associating</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengolah dan menganalisis data 			

cintadamai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.		hasil pengamatan		
2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan		<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan sifat garam yang terhidrolisis • Menganalisis rumus kimia garam-garam dan memprediksi sifatnya • Menentukan grafik hubungan perubahan harga pH pada titrasi asam basa untuk menjelaskan sifat garam yang terhidrolisis • Menentukan tetapan hidrolisis (Kh) dan pH larutan garam yang terhidrolisis melalui perhitungan 	<p>Tes tertulis uraian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis grafik hubungan perubahan harga pH pada titrasi asam basa untuk menjelaskan sifat garam yang terhidrolisis • Menentukan tetapan hidrolisis (Kh) dan pH larutan garam yang terhidrolisis melalui perhitungan 	
3.12 Menganalisis garam-garam yang mengalami hidrolisis				
4.11 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis.		<p>Mengkomunikasikan (Communicating)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat laporan percobaan identifikasi garam dan mempresentasikannya dengan menggunakan tata bahasa yang benar 		

Lampiran 3

Lampiran 3a (Lembar Validasi RPP)

LEMBAR VALIDASI RPP DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK PADA MATERI PEMBELAJARAN HIDROLISIS KELAS XI SMA/MA

A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar ini dimaksudkan untuk mendapatkan validitas, saran, dan masukan dari dosen ahli dan teman sejawat tentang perangkat pembelajaran yang dikembangkan
2. Validasi dilakukan dengan memberi tanda check (\checkmark) pada kolom validitas yang telah disediakan.
3. Setelah memberikan validasi, dimohon validator memberikan komentar ataupun saran untuk perbaikan pada kolom yang telah disediakan.
4. Saya sampaikan terima kasih, atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar validasi ini.

B. Validasi

No	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Validitas		Komentar
			Valid	Tidak Valid	
A	Kelengkapan RPP	1. Kelengkapan dan kejelasan identitas RPP			
		2. Kelengkapan dan kejelasan kompetensi inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD).			
		3. Kelengkapan komponen RPP			
B	Indikator Pembelajaran	4. Kesesuaian penjabaran indikator dengan kompetensi dasar yang akan dicapai			
		5. Ketepatan penggunaan kata kerja operasional dalam penjabaran indikator.			
C	Tujuan Pembelajaran	6. Kesesuaian perumusan tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar			
		7. Ketepatan penggunaan kata kerja operasional yang dapat diukur dalam perumusan tujuan pembelajaran			
		8. Ketercakupan aspek perilaku ilmiah (Kritis, bekerjasama, ulet, bertanggung jawab) tampak dalam perumusan tujuan pembelajaran			
		9. Ketercakupan format <i>Audience, Behaviour, Condition, dan Degree (ABCD)</i> dalam rumusan tujuan pembelajaran			
D	Pemilihan Materi Ajar	10. Kesesuaian materi hidrolisis yang disajikan dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai			
		11. Keruntutan dan kesistematian penyajian materi.			

		12. Kesesuaian substansi materi yang disajikan dengan tujuan pembelajaran			
		13. Kesesuaian materi yang disajikan dengan perkembangan peserta didik			
		14. Kesesuaian materi pembelajaran yang disajikan dengan alokasi waktu			
		15. Kebenaran fakta, konsep, prinsip, prosedur dalam substansi materi			
E	Sumber belajar/ media pembelajaran	16. Kesesuaian media pembelajaran yang digunakan dengan tujuan pembelajaran.			
		17. Kesesuaian media pembelajaran yang digunakan dengan materi pembelajaran			
		18. Penggunaan sumber belajar yang mudah dijangkau/diakses peserta didik			
		19. Kesesuaian media pembelajaran dengan perkembangan peserta didik			
F	Model/Metode Pembelajaran	20. Kesesuaian strategi/ model/ metode pembelajaran yang digunakan dengan tujuan pembelajaran			
		21. Kesesuaian strategi/model/metode pembelajaran yang digunakan dengan karakteristik materi pembelajaran			
		22. Metode pembelajaran yang digunakan mampu menuntun peserta didik dalam pemahaman konsep materi.			
		23. Kesesuaian strategi/model/metode pembelajaran yang digunakan dengan konsep pembelajaran aktif dan mandiri			
G	Skenario Pembelajaran	24. Kejelasan pembagian skenario pembelajaran (pendahuluan, inti, dan penutup)			
		25. Kesesuaian skenario pembelajaran dengan alokasi waktu			

	26. Ketercakupan kegiatan penyiapan peserta didik untuk belajar, apersepsi, informasi materi dan penilaian pembelajaran			
	27. Kesesuaian skenario pembelajaran dengan tercapainya tujuan pembelajaran			
	28. Kesesuaian skenario pembelajaran dengan konsep pembelajaran berbasis pendekatan saintifik			
	29. Ketercakupan kegiatan yang mendorong partisipasi aktif peserta didik dalam mencari informasi sendiri			
	30. Ketercakupan pengalaman belajar ilmiah 5 M (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan) dalam skenario pembelajaran			
	31. Ketercakupan kegiatan konfirmasi sebagai penguatan materi pembelajaran.			
	32. Kesesuaian aktivitas pembelajaran dengan skenario model/metode pembelajaran yang digunakan			
	33. Ketercakupan nilai pengembangan budaya membaca dan menulis dalam kegiatan pembelajaran			
	34. Ketercakupan kegiatan penerapan teknologi informasi dan komunikasi dalam kegiatan pembelajaran			
	35. Langkah pembelajaran menunjang pengembangan perilaku ilmiah (kritis, bekerjasama, ulet, bertanggung jawab)			
	36. Ketercakupan kegiatan melakukan evaluasi dalam kegiatan pembelajaran			
	37. Kesesuaian soal tes dengan materi dan tujuan pembelajaran.			
	38. Kebenaran dan kejelasan kalimat yang digunakan dalam soal tes.			

H	Penilaian pembelajaran	39. Penggunaan teknik penilaian yang bervariasi			
		40. Kesesuaian teknik penilaian yang dilakukan dengan tujuan pembelajaran			
		41. Ketersediaan prosedur/ pedoman penilaian yang jelas dalam setiap penilaiannya.			
		42. Ketercakupan aspek penilaian otentik (sikap, psikomotorik, kognitif) dalam setiap penilaian pembelajaran.			

C. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

RPP ini dinyatakan (lingkari salah satu)

1. Layak diujicobakan tanpa revisi
2. Layak diujicobakan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan

Yogyakarta,2016
Validator

.....

Lampiran 3b (Lembar Validasi LKPD)

LEMBAR VALIDASI LKPD

MATERI PEMBELAJARAN HIDROLISIS KELAS XI SMA/MA

A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar ini dimaksudkan untuk mendapatkan validitas, saran, dan masukan dari dosen ahli dan teman sejawat tentang perangkat pembelajaran yang dikembangkan
2. Validasi dilakukan dengan memberi tanda *check* (✓) pada kolom validitas yang telah disediakan.
3. Setelah memberikan validasi, dimohon validator memberikan komentar ataupun saran untuk perbaikan pada kolom yang telah disediakan.
4. Saya sampaikan terima kasih, atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar validasi ini,

B. Validasi

No	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Validasi		Komentar
			Valid	Tidak Valid	
1	Materi	1. Ketermuatan ringkasan materi penghantar pembelajaran dalam LKPD			
		2. Kesesuaian substansi materi yang termuat dalam LKPD dengan tujuan pembelajaran			
		3. Keruntutan dan kesistematian materi yang disajikan			
		4. Kebenaran fakta/konsep/rumus/prosedur yang termuat dalam materi			
2	Penyajian	5. Ketermuatan kegiatan yang memfasilitasi peserta didik menemukan konsep sendiri			
		6. Penyajian kegiatan dalam LKPD mendorong peserta didik mengembangkan budaya membaca dan menulis			
		7. Penyusunan kegiatan dalam LKPD mendorong peserta didik untuk meningkatkan perilaku ilmiah (kritis, bekerjasama, ulet, bertanggung jawab)			
		8. Ketermuatan tugas dalam LKPD yang relevan dengan materi			
		9. Kesesuaian penyajian kegiatan dalam LKPD dengan tingkat perkembangan peserta didik			
		10. Ketermuatan penyajian kegiatan dalam LKPD yang mendorong peserta didik aktif mencari informasi sendiri.			
		11. Ketermuatan kegiatan dalam LKPD yang mendorong terjadinya diskusi dan komunikasi			

		12. Ketermuatan petunjuk pembelajaran dalam LKPD dengan jelas			
		13. Tampilan LKPD menarik siswa untuk belajar			
		14. Kesesuaian konsep/muatan kegiatan LKPD dengan pembelajaran berbasis saintifik			
3	Kebahasaan dan Grafis	15. Keefektifan penyusunan kalimat			
		16. Kesesuaian kata/kalimat yang digunakan dengan ejaan Bahasa Indonesia yang benar (EYD)			
		17. Keterbacaan tulisan/symbol/rumus yang termuat dalam LKPD			
		18. Kesesuaian penggunaan bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami.			

C. Komentar dan saran

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

LKPD ini dinyatakan : (Lingkari salah satu)

1. Layak diujicobakan tanpa revisi
2. Layak diujicobakan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan

Yogyakarta, 2016
Validator

.....

Lampiran 3c (Lembar Penilaian RPP)

**KISI-KISI LEMBAR PENILAIAN RPP DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK
PADA MATERI PEMBELAJARAN HIDROLISIS KELAS XI SMA/MA**

No	Aspek Penilaian	No Butir kriteria
A	Kelengkapan RPP	1,2,3
B	Indikator Pembelajaran	4,5
C	Tujuan Pembelajaran	6,7,8,9
D	Pemilihan Materi Ajar	10,11,12,13,14,15,
E	Sumber belajar/ media pembelajaran	16,17,18,19
F	Model/Metode Pembelajaran	20,21,22,23
G	Skenario Pembelajaran	24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38
H	Penilaian pembelajaran	39,40,41,42

**LEMBAR PENILAIAN RPP KIMIA BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK
PADA MATERI PEMBELAJARAN HIDROLISIS KELAS XI SMA/MA**

A. Petunjuk Penilaian

1. Lembar ini dimaksudkan untuk mendapatkan penilaian dari pendidik di sekolah perihal RPP yang dikembangkan.
2. Penilaian oleh ahli dilakukan pada setiap kriteria yang tercantum dengan memberi tanda *check* (√) pada kolom skor yang telah disediakan. Adapun keterangan skala pemberian skor adalah sebagai berikut:

1: Sangat Kurang

2: Kurang

3: Baik

4: Sangat Baik
3. Setelah memberikan penilaian berupa skor, dimohon pendidik memberikan penilaian berupa komentar ataupun saran untuk perbaikan pada kolom yang telah disediakan.
4. Saya sampaikan terima kasih, atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar penilaian ini.

B. Penilaian

No	Aspek	Kriteria Penilaian	Skor				Komentar
			1	2	3	4	
A	Kelengkapan RPP	1. Kelengkapan dan kejelasan identitas RPP	1	2	3	4	
		2. Kelengkapan dan kejelasan kompetensi inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD).	1	2	3	4	
		3. Kelengkapan komponen RPP	1	2	3	4	
B	Indikator Pembelajaran	4. Kesesuaian penjabaran indikator dengan kompetensi dasar yang akan dicapai	1	2	3	4	
		5. Ketepatan penggunaan kata kerja operasional dalam penjabaran indikator.	1	2	3	4	
C	Tujuan Pembelajaran	6. Kesesuaian perumusan tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar	1	2	3	4	
		7. Ketepatan penggunaan kata kerja operasional yang dapat diukur dalam perumusan tujuan pembelajaran	1	2	3	4	
		8. Ketercakupan aspek perilaku ilmiah (kritis, bekerjasama, ulet, bertanggung jawab) tampak dalam perumusan tujuan	1	2	3	4	
		9. Ketercakupan format <i>Audience, Behaviour, Condition, dan Degree (ABCD)</i> dalam rumusan tujuan pembelajaran	1	2	3	4	
D	Pemilihan Materi Ajar	10. Kesesuaian materi hidrolisis yang disajikan dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai	1	2	3	4	
		11. Keruntutan dan kesistematiskan penyajian materi.	1	2	3	4	
		12. Kesesuaian substansi materi yang disajikan dengan tujuan pembelajaran	1	2	3	4	

		13. Kesesuaian materi yang disajikan dengan perkembangan peserta didik	1	2	3	4	
		14. Kesesuaian materi pembelajaran yang disajikan dengan alokasi waktu	1	2	3	4	
		15. Kebenaran fakta, konsep, prinsip, prosedur dalam substansi materi yang disajikan.	1	2	3	4	
E	Sumber belajar/ media pembelajaran	16. Kesesuaian media pembelajaran yang digunakan dengan tujuan pembelajaran.	1	2	3	4	
		17. Kesesuaian media pembelajaran yang digunakan dengan materi pembelajaran	1	2	3	4	
		18. Penggunaan sumber belajar yang mudah dijangkau/diakses peserta didik	1	2	3	4	
		19. Kesesuaian media pembelajaran dengan perkembangan peserta didik	1	2	3	4	
F	Model/Metode Pembelajaran	20. Kesesuaian strategi/ model/ metode pembelajaran yang digunakan dengan tujuan pembelajaran	1	2	3	4	
		21. Kesesuaian strategi/model/metode pembelajaran yang digunakan dengan karakteristik materi pembelajaran	1	2	3	4	
		22. Metode pembelajaran yang digunakan mampu menuntun peserta didik dalam pemahaman konsep materi.	1	2	3	4	
		23. Kesesuaian strategi/model/metode pembelajaran yang digunakan dengan konsep pembelajaran aktif dan mandiri	1	2	3	4	
G	Skenario Pembelajaran	24. Kejelasan pembagian skenario pembelajaran (pendahuluan, inti, dan penutup)	1	2	3	4	
		25. Kesesuaian skenario pembelajaran dengan alokasi waktu	1	2	3	4	

	26. Ketercakupan kegiatan persiapan peserta didik untuk belajar, apersepsi, informasi materi dan penilaian pembelajaran	1	2	3	4	
	27. Kesesuaian skenario pembelajaran dengan tercapainya tujuan pembelajaran	1	2	3	4	
	28. Kesesuaian skenario pembelajaran dengan konsep pembelajaran berbasis pendekatan saintifik	1	2	3	4	
	29. Ketercakupan kegiatan yang mendorong partisipasi aktif peserta didik dalam mencari informasi sendiri	1	2	3	4	
	30. Ketercakupan pengalaman belajar ilmiah 5 M (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan) dalam skenario pembelajaran	1	2	3	4	
	31. Ketercakupan kegiatan konfirmasi sebagai penguatan materi pembelajaran.	1	2	3	4	
	32. Kesesuaian aktivitas pembelajaran dengan skenario model/metode pembelajaran yang digunakan	1	2	3	4	
	33. Ketercakupan nilai pengembangan budaya membaca dan menulis dalam kegiatan pembelajaran	1	2	3	4	
	34. Ketercakupan kegiatan penerapan teknologi informasi dan komunikasi dalam kegiatan pembelajaran	1	2	3	4	
	35. Langkah pembelajaran menunjang pengembangan perilaku ilmiah (kritis, bekerjasama, ulet, bertanggung jawab)	1	2	3	4	
	36. Ketercakupan kegiatan asesmen/evaluasi hasil belajar peserta didik.	1	2	3	4	
	37. Kesesuaian soal tes dengan materi dan tujuan pembelajaran.	1	2	3	4	

		38. Kebenaran dan kejelasan kalimat yang digunakan dalam soal tes.	1	2	3	4	
H	Penilaian pembelajaran	39. Penggunaan teknik penilaian yang bervariasi	1	2	3	4	
		40. Kesesuaian teknik penilaian yang dilakukan dengan tujuan pembelajaran	1	2	3	4	
		41. Ketersediaan prosedur/ pedoman penilaian yang jelas dalam setiap penilaiannya.	1	2	3	4	
		42. Ketercakupan aspek penilaian otentik (sikap, psikomotorik, kognitif) dalam setiap penilaian pembelajaran.	1	2	3	4	

C. Komentar dan saran

.....

D. Kesimpulan

RPP ini dinyatakan: (lingkari salah satu)

1. Layak diujicobakan tanpa revisi
2. Layak diujicobakan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan

Yogyakarta,2016
 Pendidik

.....

Lampiran 3d (Lembar Penilaian LKPD)

**KISI-KISI LEMBAR PENILAIAN LKPD
MATERI PEMBELAJARAN HIDROLISIS KELAS XI**

No	Aspek yang diamati	No Butir kriteria
A	Materi	1,2,3, 4
B	Kelayakan isi dan penyajian	5,6,7,8,9,10,11,12, 13, 14
C	Kebahasaan dan Grafis	15,16,17,18

LEMBAR PENILAIAN LKPD
MATERI PEMBELAJARAN HIDROLISIS KELAS XI

A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar ini dimaksudkan untuk mendapatkan penilaian dari pendidik perihal lembar kerja peserta didik yang dikembangkan untuk mendukung RPP.
2. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *check* (✓) pada kolom skor yang telah disediakan. Adapun keterangan pemberian skor adalah sebagai berikut:
 - 1: Sangat Kurang
 - 2: Kurang
 - 3: Baik
 - 4: Sangat Baik
3. Setelah memberikan penilaian berupa skor, dimohon pendidik memberikan penilaian berupa komentar ataupun saran untuk perbaikan pada kolom yang telah disediakan.
4. Saya sampaikan terima kasih, atas kesediaan Bapak/Ibu pendidik mengisi lembar penilaian ini.

B. Penilaian

No	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor				Komentar
			1	2	3	4	
A	Materi	1. Ketermuatan ringkasan materi penghantar pembelajaran dalam LKPD	1	2	3	4	
		2. Kesesuaian substansi materi yang termuat dalam LKPD dengan tujuan pembelajaran	1	2	3	4	
		3. Keruntutan dan kesistematiskan materi yang disajikan	1	2	3	4	
		4. Kebenaran rumus/ konsep/ prosedur yang termuat dalam materi	1	2	3	4	
B	Penyajian	5. Ketermuatan kegiatan yang memfasilitasi peserta didik menemukan konsep sendiri	1	2	3	4	
		6. Penyajian kegiatan dalam LKPD mendorong peserta didik mengembangkan budaya membaca dan menulis	1	2	3	4	
		7. Penyusunan kegiatan dalam LKPD mendorong peserta didik untuk meningkatkan perilaku ilmiah (kritis, tanggung jawab, ulet, dan bekerjasama)	1	2	3	4	
		8. Ketermuatan tugas dalam LKPD yang relevan dengan materi pembelajaran	1	2	3	4	
		9. Kesesuaian penyajian kegiatan dalam LKPD dengan tingkat perkembangan peserta didik	1	2	3	4	
		10. Ketermuatan penyajian kegiatan dalam LKPD yang mendorong peserta didik aktif mencari informasi sendiri.	1	2	3	4	
		11. Ketermuatan kegiatan dalam LKPD yang mendorong terjadinya diskusi dan komunikasi	1	2	3	4	
		12. Ketermuatan petunjuk pembelajaran dalam LKPD dengan jelas	1	2	3	4	

		13. Tampilan LKPD menarik siswa untuk belajar	1	2	3	4	
		14. Kesesuaian konsep/muatan kegiatan LKPD dengan pembelajaran berbasis saintifik.	1	2	3	4	
C	Kebahasaan dan Grafis	15. Keefektifan penyusunan kalimat	1	2	3	4	
		16. Kesesuaian kata/kalimat yang digunakan dengan ejaan Bahasa Indonesia yang benar (EYD)	1	2	3	4	
		17. Keterbacaan tulisan/symbol/rumus yang termuat dalam LKPD	1	2	3	4	
		18. Kesesuaian penggunaan bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami.	1	2	3	4	

C. Komentar dan saran

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

LKPD ini dinyatakan: (lingkari salah satu)

1. Layak diujicobakan tanpa revisi
2. Layak diujicobakan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan

Yogyakarta, 2016
Pendidik

.....

Lampiran 4

Lampiran 4a (Rubrik Penilaian RPP)

A. Aspek kelengkapan RPP

No	Kriteria	Skor	Rubrik
1	Kelengkapan dan kejelasan identitas RPP	4	Jika semua RPP mencantumkan identitas secara jelas dan lengkap mencakup identitas sekolah, mata pelajaran, kelas, semester, materi pokok, dan alokasi waktu pertemuan.
		3	Jika hanya dua RPP yang mencantumkan identitas secara jelas dan lengkap mencakup identitas sekolah, mata pelajaran, kelas, semester, materi pokok, dan alokasi waktu pertemuan.
		2	Jika hanya satu RPP yang mencantumkan identitas secara jelas dan lengkap mencakup identitas sekolah, mata pelajaran, kelas, semester, materi pokok, dan alokasi waktu pertemuan.
		1	Jika semua RPP tidak mencantumkan identitas secara jelas dan lengkap mencakup identitas sekolah, mata pelajaran, kelas, semester, materi pokok, dan alokasi waktu pertemuan.
2	Kelengkapan dan kejelasan KI dan KD	4	Jika semua RPP mencantumkan KI dan KD secara jelas dan lengkap .
		3	Jika hanya dua RPP yang mencantumkan KI dan KD secara jelas dan lengkap.
		2	Jika hanya satu RPP yang mencantumkan KI dan KD secara jelas dan lengkap .
		1	Jika semua RPP tidak mencantumkan KI dan KD secara jelas dan lengkap.
3	Kelengkapan komponen RPP	4	Jika semua RPP memuat komponen yang lengkap dan sistematis mencakup identitas, KI, KD, indikator, tujuan, materi, alokasi waktu, model/metode, kegiatan inti, sumber/media pembelajaran, penilaian pembelajaran.
		3	Jika hanya dua RPP yang memuat komponen yang lengkap dan sistematis mencakup identitas, KI, KD, indikator, tujuan, materi, alokasi waktu, model/metode, kegiatan inti, sumber/media pembelajaran, penilaian pembelajaran.
		2	Jika hanya satu RPP yang memuat komponen yang lengkap dan sistematis mencakup identitas, KI, KD, indikator, tujuan, materi, alokasi waktu, model/metode, kegiatan inti, sumber/media pembelajaran, penilaian pembelajaran.
		1	Jika semua RPP tidak memuat komponen yang lengkap dan sistematis mencakup identitas, KI,

			KD, indikator, tujuan, materi, alokasi waktu, model/metode, kegiatan inti, sumber/media pembelajaran, penilaian pembelajaran.
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

B. Aspek perumusan indikator Pembelajaran

No	Kriteria	Skor	Rubrik
4	Kesesuaian penjabaran indikator dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai	4	Jika semua RPP menjabarkan indikator pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai
		3	Jika hanya dua RPP yang menjabarkan indikator pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai
		2	Jika hanya satu RPP yang menjabarkan indikator pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai
		1	Jika tidak ada RPP yang menjabarkan indikator pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai
5	Ketepatan penggunaan kata kerja operasional dalam penjabaran indikator.	4	Jika semua RPP menggunakan kata kerja operasional dalam penjabaran indikator
		3	Jika hanya dua RPP yang menggunakan kata kerja operasional dalam penjabaran indikator
		2	Jika hanya satu RPP yang menggunakan kata kerja operasional dalam penjabaran indikator
		1	Jika tidak ada RPP yang menggunakan kata kerja operasional dalam penjabaran indikator

C. Aspek perumusan tujuan pembelajaran

No	Kriteria	Skor	Rubrik
6	Kesesuaian perumusan tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar	4	Jika semua RPP memuat rumusan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai
		3	Jika hanya dua RPP yang memuat tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai
		2	Jika ada satu RPP yang memuat tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai

		1	Jika tidak ada RPP yang memuat tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai
7	Ketepatan penggunaan kata kerja operasional dalam perumusan tujuan pembelajaran	4	Jika semua rumusan tujuan pembelajaran menggunakan kata kerja operasional yang dapat diukur
		3	Jika ada satu rumusan tujuan pembelajaran tidak menggunakan kata kerja operasional yang dapat diukur
		2	Jika ada dua rumusan tujuan pembelajaran tidak menggunakan kata kerja operasional yang dapat diukur
		1	Jika ada lebih dari dua rumusan tujuan pembelajaran tidak menggunakan kata kerja operasional yang dapat diukur
8	Ketercakupan aspek perilaku ilmiah (Kritis, bekerjasama, ulet, bertanggung jawab) dalam perumusan tujuan	4	Jika semua RPP memuat tujuan pembelajaran yang mencerminkan perilaku ilmiah.
		3	Jika hanya dua RPP yang memuat tujuan pembelajaran yang mencerminkan perilaku ilmiah.
		2	Jika hanya satu RPP yang memuat tujuan pembelajaran yang mencerminkan perilaku ilmiah
		1	Jika semua RPP tidak memuat tujuan pembelajaran yang mencerminkan perilaku ilmiah.
9	Ketercakupan format <i>Audience, Behaviour, Condition, dan Degree (ABCD)</i> dalam rumusan tujuan pembelajaran	4	Jika semua RPP memuat tujuan pembelajaran yang memenuhi format <i>ABCD</i>
		3	Jika hanya dua RPP yang mencantumkan tujuan pembelajaran yang memenuhi format <i>ABCD</i>
		2	Jika hanya satu RPP yang mencantumkan tujuan pembelajaran yang memenuhi format <i>ABCD</i>
		1	Jika semua RPP tidak mencantumkan tujuan pembelajaran yang memenuhi format <i>ABCD</i>

D. Aspek pemilihan dan pengorganisasian materi ajar

No	Kriteria	Skor	Rubrik
10	Kesesuaian materi hidrolisis yang disajikan dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai	4	Jika semua RPP memuat substansi materi yang sesuai dengan kompetensi dasar.
		3	Jika hanya dua RPP yang memuat substansi materi yang sesuai dengan kompetensi dasar.
		2	Jika hanya satu RPP yang memuat substansi materi yang sesuai dengan kompetensi dasar.
		1	Jika semua RPP tidak memuat substansi materi yang sesuai dengan kompetensi dasar.
11	Keruntutan dan kesistematian penyajian materi.	4	Jika semua RPP memuat materi pembelajaran yang runtut dan sistematis.
		3	Jika hanya dua RPP yang memuat materi pembelajaran yang runtut dan sistematis
		2	Jika hanya satu RPP yang memuat materi pembelajaran yang runtut dan sistematis
		1	Jika semua RPP tidak memuat materi pembelajaran yang runtut dan sistematis
12	Kesesuaian substansi materi yang disajikan dengan tujuan pembelajaran	4	Jika semua RPP memuat substansi materi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran.
		3	Jika hanya dua RPP yang memuat substansi materi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran
		2	Jika hanya satu RPP yang memuat substansi materi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran
		1	Jika semua RPP tidak memuat substansi materi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran
13	Kesesuaian materi yang disajikan dengan perkembangan peserta didik	4	Jika semua RPP memuat substansi materi yang sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik
		3	Jika hanya dua RPP yang memuat substansi materi yang sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik
		2	Jika hanya satu RPP yang memuat substansi materi yang sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik
		1	Jika semua RPP tidak memuat substansi materi yang sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik
14	Kesesuaian materi pembelajaran yang	4	Jika semua RPP menunjukkan kelogisan antara materi pembelajaran yang disampaikan dengan aloasi waktu pembelajaran.

	disajikan dengan alokasi waktu	3	Jika hanya dua RPP yang menunjukkan kelogisan antara materi pembelajaran yang disampaikan dengan aloasi waktu pembelajaran.
		2	Jika hanya satu RPP yang menunjukkan kelogisan antara materi pembelajaran yang disampaikan dengan aloasi waktu pembelajaran.
		1	Jika semua RPP tidak menunjukkan kelogisan antara materi pembelajaran yang disampaikan dengan aloasi waktu pembelajaran.
15	Kebenaran fakta, konsep, prinsip, prosedur dalam substansi materi yang disajikan.	4	Jika semua RPP memuat kebenaran fakta/konsep/prosedur yang tercakup dalam materi pembelajaran yang disajikan
		3	Jika hanya dua RPP yang memuat kebenaran fakta/konsep/prosedur yang tercakup dalam materi pembelajaran yang disajikan
		2	Jika hanya satu RPP memuat kebenaran fakta/konsep/prosedur yang tercakup dalam materi pembelajaran yang disajikan
		1	Jika semua RPP tidak memuat kebenaran fakta/konsep/prosedur yang tercakup dalam materi pembelajaran yang disajikan

E. Aspek pemilihan sumber belajar dan media pembelajaran

No	Kriteria	skor	Rubrik
16	Kesesuaian media pembelajaran yang digunakan dengan tujuan pembelajaran.	4	Jika semua RPP mennggunakan media pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran
		3	Jika hanya dua RPP yang mennggunakan media pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran
		2	Jika hanya satu RPP yang mennggunakan media pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran
		1	Jika semua RPP tidak mennggunakan media pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran
17	Kesesuaian media pembelajaran yang digunakan dengan	4	Jika semua RPP mencantumkan media pembelajaran yang sesuai dengan materi pembelajaran
		3	Jika hanya dua RPP yang mencantumkan media pembelajaran yang sesuai dengan materi

	materi pembelajaran		pembelajaran
		2	Jika hanya satu RPP yang mencantumkan media pembelajaran yang sesuai dengan materi pembelajaran
		1	Jika semua RPP tidak mencantumkan media pembelajaran yang sesuai dengan materi pembelajaran
18	Penggunaan sumber belajar yang mudah dijangkau/diakses peserta didik	4	Jika semua RPP menggunakan sumber pembelajaran yang mudah dijangkau peserta didik
		3	Jika hanya dua RPP yang menggunakan sumber pembelajaran yang mudah dijangkau peserta didik
		2	Jika hanya satu RPP yang menggunakan sumber pembelajaran yang mudah dijangkau peserta didik
		1	Jika semua RPP tidak menggunakan sumber pembelajaran yang mudah dijangkau peserta didik
19	Kesesuaian media pembelajaran dengan perkembangan peserta didik	4	Jika semua RPP mencantumkan media pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan peserta didik
		3	Jika hanya dua RPP yang mencantumkan media pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan peserta didik
		2	Jika hanya satu RPP yang mencantumkan media pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan peserta didik
		1	Jika semua RPP tidak mencantumkan media pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan peserta didik

F. Aspek pemilihan model/metode pembelajaran

No	Kriteria	skor	Rubrik
20	Kesesuaian strategi/model/metode pembelajaran yang digunakan dengan	4	Jika semua RPP memuat strategi/model/metode pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran
		3	Jika hanya dua RPP yang memuat strategi/model/metode pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran

	tujuan pembelajaran	2	Jika hanya satu RPP yang memuat strategi/model/metode pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran
		1	Jika semua RPP tidak mencantumkan sumber/media pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan peserta didik
21	Kesesuaian strategi/ model/ metode pembelajaran yang digunakan dengan karakteristik materi pembelajaran	4	Jika semua RPP menggunakan strategi/model/metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi pembelajaran
		3	Jika hanya dua RPP yang menggunakan strategi/model/metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi pembelajaran
		2	Jika hanya satu RPP menggunakan strategi/model/metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi pembelajaran
		1	Jika semua RPP tidak menggunakan strategi/model/metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi pembelajaran
22	Metode pembelajaran yang digunakan mampu menuntun peserta didik dalam pemahaman konsep materi.	4	Jika semua RPP menggunakan strategi/model/metode pembelajaran yang mampu mendorong peserta didik memahami konsep materi.
		3	Jika hanya dua RPP yang menggunakan strategi/model/metode pembelajaran yang mampu mendorong peserta didik memahami konsep materi.
		2	Jika hanya satu RPP yang menggunakan strategi/model/metode pembelajaran yang mampu mendorong peserta didik memahami konsep materi.
		1	Jika semua RPP tidak menggunakan strategi/model/metode pembelajaran yang mampu mendorong peserta didik memahami konsep materi.
23	Kesesuaian strategi/ model/metode yang digunakan dengan konsep pembelajaran aktif dan mandiri	4	Jika semua RPP memuat strategi/model/metode pembelajaran aktif dan mandiri
		3	Jika hanya dua RPP yang memuat strategi/model/metode pembelajaran aktif dan mandiri
		2	Jika hanya satu RPP yang memuat strategi/model/metode pembelajaran aktif dan mandiri
		1	Jika semua RPP tidak memuat strategi/model/metode pembelajaran aktif dan mandiri.

G. Aspek skenario pembelajaran

No	Kriteria	skor	Rubrik
24	Kejelasan pembagian skenario pembelajaran (pendahuluan, inti, dan penutup)	4	Jika semua RPP memuat pembagian skenario pembelajaran meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup dengan jelas
		3	Jika hanya dua RPP yang memuat pembagian skenario pembelajaran meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup dengan jelas
		2	Jika hanya satu RPP yang memuat pembagian skenario pembelajaran meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup dengan jelas
		1	Jika semua RPP tidak memuat pembagian skenario pembelajaran meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup dengan jelas
25	Kesesuaian skenario pembelajaran dengan alokasi waktu	4	Jika semua RPP memuat kesesuaian skenario pembelajaran dengan alokasi waktu
		3	Jika hanya dua RPP yang memuat kesesuaian skenario pembelajaran dengan alokasi waktu
		2	Jika hanya satu RPP yang memuat kesesuaian skenario pembelajaran dengan alokasi waktu
		1	Jika semua RPP tidak memuat kesesuaian skenario pembelajaran dengan alokasi waktu
26	Ketercakupannya kegiatan persiapan peserta didik untuk belajar, apersepsi, informasi materi dan penilaian pembelajaran	4	Jika semua RPP memuat kegiatan pendahuluan meliputi persiapan peserta didik untuk belajar, apersepsi, informasi materi dan penilaian pembelajaran
		3	Jika hanya dua RPP yang memuat kegiatan pendahuluan meliputi persiapan peserta didik untuk belajar, apersepsi, informasi materi dan penilaian pembelajaran
		2	Jika hanya satu RPP yang memuat kegiatan pendahuluan meliputi persiapan peserta didik untuk belajar, apersepsi, informasi materi dan penilaian pembelajaran
		1	Jika semua RPP tidak memuat kegiatan pendahuluan meliputi persiapan peserta didik untuk belajar, apersepsi, informasi materi dan penilaian pembelajaran
27	Kesesuaian skenario pembelajaran dengan tercapainya tujuan	4	Jika semua RPP memuat skenario pembelajaran yang mencerminkan tercapainya tujuan pembelajaran
		3	Jika hanya dua RPP yang memuat skenario pembelajaran yang mencerminkan tercapainya tujuan pembelajaran

	pembelajaran	2	Jika hanya satu RPP yang memuat skenario pembelajaran yang mencerminkan tercapainya tujuan pembelajaran
		1	Jika semua RPP tidak memuat skenario pembelajaran yang mencerminkan tercapainya tujuan pembelajaran
28	Kesesuaian skenario pembelajaran dengan konsep pembelajaran berbasis saintifik	4	Jika semua RPP menampilkan kesesuaian skenario pembelajaran yang mencerminkan konsep pembelajaran berbasis saintifik
		3	Jika hanya dua RPP yang menampilkan kesesuaian skenario pembelajaran yang mencerminkan konsep pembelajaran berbasis saintifik
		2	Jika hanya satu RPP yang menampilkan kesesuaian skenario pembelajaran yang mencerminkan konsep pembelajaran berbasis saintifik
		1	Jika semua RPP tidak menampilkan kesesuaian skenario pembelajaran yang mencerminkan konsep pembelajaran berbasis saintifik
29	Ketercakupan kegiatan yang mendorong partisipasi aktif peserta didik dalam mencari informasi sendiri	4	Jika semua RPP menyajikan skenario pembelajaran yang mendorong peserta didik aktif mencari informasi sendiri
		3	Jika hanya dua RPP yang Jika semua RPP menyajikan skenario pembelajaran yang mendorong peserta didik aktif mencari informasi sendiri
		2	Jika hanya satu RPP yang Jika semua RPP menyajikan skenario pembelajaran yang mendorong peserta didik aktif mencari informasi sendiri
		1	Jika semua RPP tidak Jika semua RPP menyajikan skenario pembelajaran yang mendorong peserta didik aktif mencari informasi sendiri
30	Ketercakupan pengalaman belajar ilmiah (5 M) dalam kegiatan inti	4	Jika semua RPP memuat pengalaman belajar ilmiah yang runtut dan sistematis dalam kegiatan inti pembelajaran
		3	Jika hanya dua RPP yang memuat pengalaman belajar ilmiah yang runtut dan sistematis dalam kegiatan inti pembelajaran.
		2	Jika hanya satu RPP yang memuat pengalaman belajar ilmiah yang runtut dan sistematis dalam kegiatan inti pembelajaran.
		1	Jika semua RPP tidak memuat pengalaman belajar ilmiah yang runtut dan sistematis dalam kegiatan inti pembelajaran.

31	Ketercakupan kegiatan konfirmasi sebagai penguatan materi pembelajaran.	4	Jika semua RPP memuat aktivitas konfirmasi sebagai penguatan materi pembelajaran
		3	Jika hanya dua RPP yang memuat aktivitas konfirmasi sebagai penguatan materi
		2	Jika hanya satu RPP yang memuat aktivitas konfirmasi sebagai penguatan materi
		1	Jika semua RPP tidak memuat aktivitas konfirmasi sebagai penguatan materi pembelajaran
32	Kesesuaian aktivitas pembelajaran dengan skenario model/metode pembelajaran yang digunakan	4	Jika semua RPP menyajikan aktivitas pembelajaran yang sesuai dengan sintak model/metode pembelajaran yang digunakan
		3	Jika hanya dua RPP yang menyajikan aktivitas pembelajaran yang sesuai dengan sintak model/metode pembelajaran yang digunakan
		2	Jika hanya satu RPP yang menyajikan aktivitas pembelajaran yang sesuai dengan sintak model/metode pembelajaran yang digunakan
		1	Jika semua RPP tidak menyajikan aktivitas pembelajaran yang sesuai dengan sintak model/metode pembelajaran yang digunakan
33	Ketercakupan nilai pengembangan budaya membaca dan menulis dalam kegiatan pembelajaran	4	Jika semua RPP menyajikan aktivitas pembelajaran yang mendorong peserta didik mengembangkan budaya membaca dan menulis.
		3	Jika hanya dua RPP yang menyajikan aktivitas pembelajaran yang mendorong peserta didik mengembangkan budaya membaca dan menulis.
		2	Jika hanya satu RPP yang menyajikan aktivitas pembelajaran yang mendorong peserta didik mengembangkan budaya membaca dan menulis.
		1	Jika semua RPP tidak menyajikan aktivitas pembelajaran yang mendorong peserta didik mengembangkan budaya membaca dan menulis.
34	Ketercakupan kegiatan penerapan teknologi informasi dan komunikasi dalam kegiatan pembelajaran	4	Jika semua RPP menyajikan pembelajaran yang memuat penerapan teknologi dan komunikasi
		3	Jika hanya dua RPP yang menyajikan aktivitas pembelajaran yang memuat penerapan teknologi dan komunikasi
		2	Jika hanya satu RPP yang menyajikan aktivitas pembelajaran yang memuat penerapan teknologi dan komunikasi.
		1	Jika semua RPP tidak menyajikan aktivitas pembelajaran yang memuat penerapan teknologi dan komunikasi.

35	Langkah pembelajaran menunjang pengembangan perilaku ilmiah (Kritis, bekerjasama, ulet, dan bertanggung jawab,)	4	Jika semua RPP memuat aktivitas pembelajaran yang menunjang pengembangan perilaku ilmiah pada diri peserta didik
		3	Jika hanya dua RPP yang memuat aktivitas pembelajaran yang menunjang pengembangan perilaku ilmiah pada diri peserta didik
		2	Jika hanya satu RPP yang memuat aktivitas pembelajaran yang menunjang pengembangan perilaku ilmiah pada diri peserta didik
		1	Jika semua RPP tidak memuat aktivitas pembelajaran yang menunjang pengembangan perilaku ilmiah pada diri peserta didik
36	Ketercakupan kegiatan asesmen/ evaluasi hasil belajar peserta didik.	4	Jika semua RPP memuat kegiatan asesmen/evaluasi pembelajaran bagi peserta didik
		3	Jika hanya dua RPP yang memuat kegiatan asesmen/evaluasi pembelajaran bagi peserta didik
		2	Jika hanya satu RPP yang memuat kegiatan asesmen/evaluasi pembelajaran bagi peserta didik
		1	Jika semua RPP tidak memuat kegiatan asesmen/evaluasi pembelajaran bagi peserta didik
37	Kesesuaian soal tes dengan materi dan tujuan pembelajaran.	4	Jika semua RPP memuat soal tes yang sesuai dengan konteks materi dan tujuan pembelajaran.
		3	Jika hanya dua RPP yang memuat soal tes yang sesuai dengan konteks materi dan tujuan pembelajaran.
		2	Jika hanya satu RPP yang memuat soal tes yang sesuai dengan konteks materi dan tujuan pembelajaran.
		1	Jika semua RPP tidak memuat soal tes yang sesuai dengan konteks materi dan tujuan pembelajaran.
38	Kebenaran dan kejelasan kalimat yang digunakan dalam soal tes.	4	Jika semua RPP memuat kalimat soal tes yang benar dan jelas sehingga tidak menimbulkan makna ganda
		3	Jika hanya dua RPP yang memuat kalimat soal tes yang benar dan jelas sehingga tidak menimbulkan makna ganda.
		2	Jika hanya satu RPP yang memuat kalimat soal tes yang benar dan jelas sehingga tidak menimbulkan makna ganda
		1	Jika tidak ada RPP yang memuat kalimat soal tes yang benar dan jelas sehingga menimbulkan makna ganda

H. Aspek penilaian pembelajaran

No	Kriteria	Skor	Rubrik
39	Penggunaan teknik penilaian yang bervariasi	4	Jika semua RPP memuat teknik penilaian pembelajaran yang bervariasi.
		3	Jika hanya dua RPP yang memuat teknik penilaian pembelajaran yang bervariasi
		2	Jika hanya satu RPP yang memuat teknik penilaian pembelajaran yang bervariasi
		1	Jika semua RPP tidak memuat teknik penilaian pembelajaran yang bervariasi
40	Kesesuaian teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai	4	Jika semua RPP menggunakan teknik penilaian yang sesuai dengan tujuan pembelajaran
		3	Jika hanya dua RPP yang menggunakan teknik penilaian sesuai dengan tujuan
		2	Jika hanya satu RPP yang menggunakan teknik penilaian sesuai dengan tujuan
		1	Jika semua RPP tidak menggunakan teknik penilaian sesuai dengan tujuan pembelajaran
41	Ketersediaan prosedur/pedoman penilaian yang jelas dalam setiap penilaiannya.	4	Jika semua RPP memuat prosedur/pedoman penilaian yang jelas.
		3	Jika hanya dua RPP yang memuat prosedur/pedoman penilaian yang jelas.
		2	Jika hanya satu RPP yang memuat prosedur/pedoman penilaian yang jelas
		1	Jika semua RPP tidak memuat prosedur/pedoman penilaian yang jelas
42	Ketercakupan aspek penilaian otentik (sikap, psikomotorik, kognitif) dalam setiap penilaian pembelajaran.	4	Jika semua RPP memuat aspek penilaian sikap, psikomotorik, dan kognitif.
		3	Jika hanya dua RPP yang memuat aspek penilaian sikap, psikomotorik, dan kognitif.
		2	Jika hanya satu RPP yang memuat aspek penilaian sikap, psikomotorik, dan kognitif.
		1	Jika semua RPP tidak memuat aspek penilaian sikap, psikomotorik, dan kognitif.

Lampiran 4b

Rubrik Penilaian LKPD

A. Aspek Materi

No	Kriteria	Skor	Rubrik
1	Ketermuatan ringkasan materi penghantar pembelajaran dalam LKPD	4	Jika semua LKPD memuat ringkasan materi sebagai penghantar pembelajaran dengan LKPD.
		3	Jika hanya dua LKPD yang memuat ringkasan materi sebagai penghantar pembelajaran dengan LKPD
		2	Jika hanya satu LKPD yang memuat ringkasan materi sebagai penghantar pembelajaran dengan LKPD
		1	Jika tidak ada LKPD yang memuat ringkasan materi sebagai penghantar pembelajaran dengan LKPD
2	Kesesuaian substansi materi yang termuat dalam LKPD dengan tujuan pembelajaran	4	Jika semua LKPD memuat substansi materi yang mendukung dan relevan terhadap tercapainya tujuan pembelajaran
		3	Jika hanya dua LKPD yang memuat substansi materi yang mendukung dan relevan terhadap tercapainya tujuan pembelajaran
		2	Jika hanya satu LKPD yang memuat substansi materi yang mendukung dan relevan terhadap tercapainya tujuan pembelajaran
		1	Jika tidak ada LKPD yang memuat substansi materi yang mendukung dan relevan terhadap tercapainya tujuan pembelajaran
3	Keruntutan dan kesistematian materi yang disajikan	4	Jika semua LKPD memuat materi pembelajaran yang runtut dan sistematis.
		3	Jika hanya dua LKPD yang memuat materi pembelajaran yang runtut dan sistematis
		2	Jika hanya satu LKPD yang memuat materi pembelajaran yang runtut dan sistematis
		1	Jika semua LKPD tidak memuat materi pembelajaran yang runtut dan sistematis
4	Kebenaran fakta/konsep/ rumus/prosedur yang	4	Jika semua LKPD memuat kebenaran fakta/konsep/ rumus/prosedur yang tercakup dalam materi pembelajaran yang disajikan

	termuat dalam materi	3	Jika hanya dua LKPD yang memuat kebenaran fakta/konsep/ rumus/prosedur yang tercakup dalam materi pembelajaran yang disajikan
		2	Jika hanya satu LKPD yang memuat kebenaran fakta/konsep/ rumus/prosedur yang tercakup dalam materi pembelajaran yang disajikan
		1	Jika semua LKPD tidak memuat kebenaran fakta/konsep/ rumus/prosedur yang tercakup dalam materi pembelajaran yang disajikan

B. Aspek Isi dan Penyajian

No	Kriteria	Skor	Rubrik
5	Ketermuatan kegiatan yang memfasilitasi peserta didik menemukan konsep sendiri.	4	Jika semua LKPD memuat kegiatan yang mendorong peserta didik menemukan konsep sendiri.
		3	Jika hanya dua LKPD yang memuat kegiatan yang mendorong peserta didik menemukan konsep sendiri
		2	Jika hanya satu LKPD yang memuat kegiatan yang mendorong peserta didik menemukan konsep sendiri
		1	Jika semua LKPD tidak memuat kegiatan yang mendorong peserta didik menemukan konsep sendiri
6	Penyajian kegiatan dalam LKPD mendorong peserta didik mengembangkan budaya membaca dan menulis	4	Jika semua LKPD memuat kegiatan yang mendorong peserta didik mengembangkan budaya membaca dan menulis.
		3	Jika hanya dua LKPD yang memuat kegiatan yang mendorong peserta didik mengembangkan budaya membaca dan menulis.
		2	Jika hanya satu LKPD yang memuat kegiatan yang mendorong peserta didik mengembangkan budaya membaca dan menulis.
		1	Jika semua LKPD tidak memuat kegiatan yang mendorong peserta didik mengembangkan budaya membaca dan menulis.
7	Penyusunan kegiatan dalam LKPD mendorong peserta	4	Jika semua LKPD memuat aktivitas pembelajaran yang menunjang pengembangan perilaku ilmiah pada diri peserta didik

	didik untuk meningkatkan perilaku ilmiah (kerjasama, tanggung jawab, ulet, dan kritis)	3	Jika hanya dua LKPD yang memuat aktivitas pembelajaran yang menunjang pengembangan perilaku ilmiah pada diri peserta didik
		2	Jika hanya satu LKPD yang memuat aktivitas pembelajaran yang menunjang pengembangan perilaku ilmiah pada diri peserta didik
		1	Jika semua LKPD tidak memuat aktivitas pembelajaran yang menunjang pengembangan perilaku ilmiah pada diri peserta didik.
8	Ketermuatan tugas dalam LKPD yang relevan dengan materi pembelajaran	4	Jika semua LKPD memuat tugas pembelajaran yang sesuai dengan materi pembelajaran.
		3	Jika hanya dua LKPD yang memuat tugas pembelajaran yang sesuai dengan materi pembelajaran
		2	Jika hanya satu LKPD yang memuat tugas pembelajaran yang sesuai dengan materi pembelajaran
		1	Jika semua LKPD tidak memuat tugas pembelajaran yang sesuai dengan materi pembelajaran.
9	Kesesuaian penyajian kegiatan dalam LKPD dengan tingkat perkembangan peserta didik.	4	Jika semua LKPD memuat kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan peserta didik.
		3	Jika hanya dua LKPD yang memuat kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan peserta didik.
		2	Jika hanya satu LKPD yang memuat kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan peserta didik.
		1	Jika semua LKPD tidak memuat kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan peserta didik.
10	Ketermuatan penyajian kegiatan dalam LKPD yang mendorong peserta didik aktif mencari informasi sendiri.	4	Jika semua LKPD memuat kegiatan pembelajaran yang mendorong peserta didik aktif mencari informasi sendiri dari berbagai sumber
		3	Jika hanya dua LKPD yang memuat kegiatan pembelajaran yang mendorong peserta didik aktif mencari informasi sendiri dari berbagai sumber
		2	Jika hanya satu LKPD yang memuat kegiatan pembelajaran yang mendorong peserta didik aktif mencari informasi sendiri dari berbagai sumber

		1	Jika semua LKPD tidak memuat kegiatan pembelajaran yang mendorong peserta didik aktif mencari informasi sendiri dari berbagai sumber
11	Ketermuatan kegiatan dalam LKPD yang mendorong terjadinya diskusi dan komunikasi	4	Jika semua LKPD memuat kegiatan pembelajaran yang mendorong terjadinya diskusi dan komunikasi antar peserta didik.
		3	Jika hanya dua LKPD yang memuat kegiatan pembelajaran yang mendorong terjadinya diskusi dan komunikasi antar peserta didik.
		2	Jika hanya satu LKPD yang memuat kegiatan pembelajaran yang mendorong terjadinya diskusi dan komunikasi antar peserta didik.
		1	Jika semua LKPD tidak memuat kegiatan pembelajaran yang mendorong terjadinya diskusi dan komunikasi antar peserta didik.
12	Ketermuatan petunjuk pembelajaran dalam LKPD dengan jelas	4	Jika semua LKPD memuat petunjuk pembelajaran dengan jelas.
		3	Jika hanya dua LKPD yang memuat petunjuk pembelajaran dengan jelas.
		2	Jika hanya satu LKPD yang memuat petunjuk pembelajaran dengan jelas.
		1	Jika semua LKPD tidak memuat petunjuk pembelajaran dengan jelas.
13	Tampilan LKPD menarik siswa untuk belajar	4	Jika semua LKPD yang disajikan menarik bagi peserta didik untuk mempelajari.
		3	Jika hanya dua LKPD yang disajikan menarik bagi peserta didik untuk mempelajari.
		2	Jika hanya satu LKPD yang disajikan menarik bagi peserta didik untuk mempelajari.
		1	Jika semua LKPD yang disajikan tidak menarik bagi peserta didik untuk mempelajari.
14	Kesesuaian konsep/muatan kegiatan LKPD dengan pembelajaran berbasis saintifik	4	Jika semua LKPD memuat kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan konsep pembelajaran berbasis saintifik.
		3	Jika hanya dua LKPD yang memuat kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan konsep pembelajaran berbasis saintifik.
		2	Jika hanya satu LKPD yang memuat kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan konsep pembelajaran berbasis saintifik.
		1	Jika semua LKPD yang memuat kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan konsep pembelajaran berbasis saintifik.

C. Aspek Kebahasaan dan Grafis

No	Kriteria	skor	Rubrik
15	Keefektifan penyusunan kalimat	4	Jika semua LKPD disusun dengan kalimat yang efektif dan tidak bermakna ganda.
		3	Jika hanya dua LKPD yang disusun dengan kalimat yang efektif dan tidak bermakna ganda.
		2	Jika hanya satu LKPD yang disusun dengan kalimat yang efektif dan tidak bermakna ganda.
		1	Jika semua LKPD tidak disusun dengan kalimat yang efektif dan tidak bermakna ganda.
16	Kesesuaian kata/kalimat yang digunakan dengan ejaan Bahasa Indonesia yang benar (EYD)	4	Jika semua LKPD disusun menggunakan kata/kalimat yang baik dan benar sesuai dengan kaidah ejaan bahasa indonesia (EYD).
		3	Jika hanya dua LKPD yang disusun menggunakan kata/kalimat yang baik dan benar sesuai dengan kaidah ejaan bahasa indonesia (EYD).
		2	Jika hanya satu LKPD yang disusun menggunakan kata/kalimat yang baik dan benar sesuai dengan kaidah ejaan bahasa indonesia (EYD).
		1	Jika semua LKPD tidak disusun menggunakan kata/kalimat yang baik dan benar sesuai dengan kaidah ejaan bahasa indonesia (EYD).
17	Keterbacaan tulisan/symbol/rumus yang termuat dalam LKPD	4	Jika semua LKPD menyajikan kejelasan dan keterbacaan tulisan/symbol/rumus.
		3	Jika hanya dua LKPD yang menyajikan kejelasan dan keterbacaan tulisan/symbol/rumus
		2	Jika hanya satu LKPD yang menyajikan kejelasan dan keterbacaan tulisan/symbol/rumus
		1	Jika semua LKPD tidak menyajikan kejelasan dan keterbacaan tulisan/symbol/rumus
18	Kesesuaian penggunaan bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami.	4	Jika semua LKPD menyajikan tata bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami.
		3	Jika hanya dua LKPD yang menyajikan tata bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami.
		2	Jika hanya satu LKPD yang menyajikan tata bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami.
		1	Jika semua LKPD tidak menyajikan tata bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami.

Lampiran 5 (Hasil Validasi)**Lampiran 5a****Hasil Validasi RPP**

Aspek Validasi	No Kriteria	Hasil Validasi				
		Ahli Materi	Ahli Media	Teman Sejawat 1	Teman Sejawat 2	Teman Sejawat 3
A	1	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	2	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	3	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
B	4	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	5	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
C	6	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	7	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	8	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	9	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
D	10	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	11	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	12	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	13	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	14	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	15	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
E	16	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	17	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	18	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	19	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
F	20	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	21	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	22	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	23	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
G	24	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid

	25	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	26	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	27	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	28	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	29	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	30	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	31	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	32	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	33	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	34	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	35	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	36	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	37	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	38	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
H	39	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	40	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	41	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	42	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid

Lampiran 5b

Hasil Validasi LKPD

Aspek Validasi	No Kriteria	Hasil Validasi				
		Ahli Materi	Ahli Media	Teman Sejawat 1	Teman Sejawat 2	Teman Sejawat 3
A	1	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	2	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	3	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	4	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
B	5	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	6	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	7	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	8	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	9	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	10	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	11	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	12	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	13	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	14	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
C	15	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	16	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	17	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
	18	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid

Lampiran 6

Tabulasi Data Hasil Penilaian RPP

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor		
		Pendidik 1	Pendidik 2	Pendidik 3
A	1	4	4	4
	2	4	4	4
	3	4	4	4
B	4	4	4	4
	5	4	4	4
C	6	4	4	4
	7	4	4	4
	8	4	4	4
	9	4	1	4
D	10	4	4	4
	11	4	4	4
	12	3	4	4
	13	3	4	4
	14	4	4	4
	15	4	4	4
E	16	4	4	4
	17	4	4	4
	18	3	4	4
	19	3	4	4
F	20	3	4	4
	21	3	4	4
	22	4	4	4
	23	4	4	4
G	24	4	4	4
	25	4	4	4
	26	4	4	4

	27	4	4	4
	28	4	4	4
	29	4	4	4
	30	4	4	4
	31	4	4	4
	32	4	4	4
	33	4	4	4
	34	3	4	4
	35	4	4	4
	36	4	4	4
	37	4	4	4
	38	4	4	4
H	39	3	4	4
	40	4	4	4
	41	4	4	4
	42	4	4	4
Jumlah Skor		160	165	168

Lampiran 7

Tabulasi Data Hasil Penilaian LKPD

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor		
		Pendidik 1	Pendidik 2	Pendidik 3
A	1	4	4	4
	2	4	4	4
	3	4	4	4
	4	4	4	4
B	5	4	4	4
	6	4	4	4
	7	4	4	4
	8	4	4	4
	9	4	4	4
	10	3	4	4
	11	4	4	4
	12	4	4	4
	13	3	4	4
	14	4	4	4
C	15	4	4	4
	16	4	4	4
	17	4	4	4
	18	4	4	4
Jumlah Skor		70	72	72

Lampiran 8

Perhitungan Skor Penilaian RPP

Berdasarkan hasil tabulasi data skor penilaian RPP dalam Lampiran 6 halaman 158, jumlah skor penilaian (X) RPP yang didapat dari pendidik 1, 2, dan 3 berturut-turut yaitu , 160, 165, dan 168. Jumlah skor tersebut yang selanjutnya akan digunakan untuk mengetahui kualitas produk yang dikembangkan, dengan terlebih dahulu dikonversi kebentuk kualitatif dengan rumus berikut ini:

No	Rentang Skor	Nilai	Kategori
1	$X \geq \bar{X} + 1 \text{ SBI}$	A	Sangat Baik
2	$\bar{X} + 1 \text{ SBI} > X \geq \bar{X}$	B	Baik
3	$\bar{X} > X \geq \bar{X} - 1 \text{ SBI}$	C	Kurang Baik
4	$X < \bar{X} - 1 \text{ SBI}$	D	Sangat Kurang Baik

(Sumber: Mardapi, 2007: 84)

1. Menghitung *Mean Ideal* (\bar{X})

$$\bar{X} = \frac{1}{2} \times (\text{Skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal})$$

$$\begin{aligned} \text{Skor maksimum ideal} &= \Sigma (\text{butir penilaian} \times \text{skor tertinggi}) \\ &= 42 \times 4 \\ &= 168 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor minimum ideal} &= \Sigma (\text{butir penilaian} \times \text{skor terendah}) \\ &= 42 \times 1 \\ &= 42 \end{aligned}$$

$$\bar{X} = \frac{1}{2} \times (\text{Skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal})$$

$$\bar{X} = \frac{1}{2} \times (168 + 42)$$

$$\bar{X} = 105$$

2. Menghitung Simpangan Baku Ideal (S_{Bi})

$$S_{Bi} = \frac{1}{6} \times (\text{skor maksimum ideal} - \text{skor minimum ideal})$$

$$S_{Bi} = \frac{1}{6} \times (168 - 42)$$

$$S_{Bi} = 21$$

Hasil perhitungan \bar{X} dan S_{Bi} tersebut selanjutnya dimasukkan dalam rumus di atas, sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

No	Rentang Skor	Nilai	Kategori
1	$X \geq 126$	A	Sangat Baik
2	$126 > X \geq 105$	B	Baik
3	$105 > X \geq 84$	C	Kurang Baik
4	$X < 84$	D	Sangat Kurang Baik

Berdasarkan rentang skor yang diperoleh seperti pada tabel di atas, konversi data hasil penilaian RPP oleh pendidik di sekolah, disajikan dalam tabel berikut ini:

No	Pendidik Penilai	Jumlah Skor (X)	Rentang Skor	Nilai	Kategori
1	Penilai I	160	$X \geq 126$	A	Sangat Baik
2	Penilai II	165	$X \geq 126$	A	Sangat Baik
3	Penilai III	168	$X \geq 126$	A	Sangat Baik
	Rata-rata	164,33	$X \geq 126$	A	Sangat Baik

Jadi berdasarkan penilaian ketiga pendidik di SMA/MA, RPP yang dikembangkan dalam penelitian ini berada pada kategori kualitas **Sangat Baik**.

Selain hasil di atas, dengan data skor yang diperoleh dapat dihitung presentase keidealan (P) dari RPP yang dikembangkan ini, yaitu:

$$P = \frac{\text{Rata-rata skor hasil penilaian}}{168} \times 100\%$$

$$P = \frac{164,33}{168} \times 100\%$$

$$P = 97,82 \%$$

Lampiran 9

Perhitungan Skor Penilaian LKPD

Berdasarkan hasil tabulasi data skor penilaian LKPD dalam Lampiran 7 halaman 160, jumlah skor penilaian (X) LKPD yang didapat dari pendidik 1, 2, dan 3 berturut-turut yaitu 70, 72, dan 72. Jumlah skor tersebut yang selanjutnya akan digunakan untuk mengetahui kualitas produk yang dikembangkan, dengan terlebih dahulu dikonversi ke bentuk kualitatif dengan rumus berikut ini:

No	Rentang Skor	Nilai	Kategori
1	$X \geq \bar{X} + 1 \text{ SBI}$	A	Sangat Baik
2	$\bar{X} + 1 \text{ SBI} > X \geq \bar{X}$	B	Baik
3	$\bar{X} > X \geq \bar{X} - 1 \text{ SBI}$	C	Kurang Baik
4	$X < \bar{X} - 1 \text{ SBI}$	D	Sangat Kurang Baik

(Sumber: Mardapi, 2007: 84)

3. Menghitung *Mean Ideal* (\bar{X})

$$\bar{X} = \frac{1}{2} \times (\text{Skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal})$$

$$\begin{aligned} \text{Skor maksimum ideal} &= \Sigma (\text{butir penilaian} \times \text{skor tertinggi}) \\ &= 18 \times 4 \\ &= 72 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor minimum ideal} &= \Sigma (\text{butir penilaian} \times \text{skor terendah}) \\ &= 18 \times 1 \\ &= 18 \end{aligned}$$

$$\bar{X} = \frac{1}{2} \times (\text{Skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal})$$

$$\bar{X} = \frac{1}{2} \times (72 + 18)$$

$$\bar{X} = 45$$

4. Menghitung Simpangan Baku Ideal (S_{Bi})

$$S_{Bi} = \frac{1}{6} \times (\text{skor maksimum ideal} - \text{skor minimum ideal})$$

$$S_{Bi} = \frac{1}{6} \times (72 - 18)$$

$$S_{Bi} = 9$$

Hasil perhitungan \bar{X} dan S_{Bi} tersebut selanjutnya dimasukkan dalam rumus di atas, sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

No	Rentang Skor	Nilai	Kategori
1	$X \geq 54$	A	Sangat Baik
2	$54 > X \geq 45$	B	Baik
3	$45 > X \geq 36$	C	Kurang Baik
4	$X < 36$	D	Sangat Kurang Baik

Berdasarkan rentang skor yang diperoleh seperti pada tabel di atas, konversi data hasil penilaian LKPD oleh pendidik di sekolah, disajikan dalam tabel berikut ini:

No	Pendidik Penilai	Jumlah Skor (X)	Rentang Skor	Nilai	Kategori
1	Penilai I	70	$X \geq 54$	A	Sangat Baik
2	Penilai II	72	$X \geq 54$	A	Sangat Baik
3	Penilai III	72	$X \geq 54$	A	Sangat Baik
Rata-rata		71,33	$X \geq 54$	A	Sangat Baik

Jadi berdasarkan penilaian ketiga pendidik di SMA/MA, LKPD yang dikembangkan dalam penelitian ini berada pada kategori kualitas **Sangat Baik**.

Selain hasil di atas, dengan data skor yang diperoleh dapat dihitung presentase keidealan (P) dari LKPD yang dikembangkan ini, yaitu:

$$P = \frac{\text{Rata-rata skor hasil penilaian}}{72} \times 100\%$$

$$P = \frac{71,33}{72} \times 100\%$$

$$P = 99,07 \%$$

Lampiran 10 (Bukti Penilaian)

SURAT PERNYATAAN PENILAIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini,

Nama : Sudaryanti, S.Si.
NIP : 19790202 2008012014
Instansi : SMA N 1 Pleret
Jabatan : Pendidik Kimia Kelas XI

Menyatakan bahwa saya telah memberikan penilaian dan saran/masukan pada produk penelitian yang berjudul **“Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Sainifik pada Materi Hidrolisis Kelas XI di SMA/MA”** yang disusun oleh:

Nama : Jannat Prabowo
NIM : 11670041
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Demikian, semoga bermanfaat dan dapat digunakan semestinya.

Yogyakarta, 23 November
2016
Penilai



Sudaryanti, S.Si
NIP.19790202 2008012014

SURAT PERNYATAAN PENILAIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini,

Nama : Drs. Suhirmanto
NIP : 196201171988031013
Instansi : SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Jabatan : Pendidik Kimia Kelas XI

Menyatakan bahwa saya telah memberikan penilaian dan saran/masukan pada produk penelitian yang berjudul **“Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Saintifik pada Materi Hidrolisis Kelas XI di SMA/MA”** yang disusun oleh:

Nama : Jannat Prabowo
NIM : 11670041
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Demikian, semoga bermanfaat dan dapat digunakan semestinya.

Yogyakarta, 24 November 2016

Pendidik


Drs. Suhirmanto
NIP. 196201171988031013

SURAT PERNYATAAN PENILAIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini,

Nama : Sujimah, S.Pd.
NUPTK : 9438750651300002
Instansi : SMA Muhammadiyah 1 Pleret
Jabatan : Pendidik Kimia Kelas XI

Menyatakan bahwa saya telah memberikan penilaian dan saran/masukan pada produk penelitian yang berjudul **“Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Sainifik pada Materi Hidrolisis Kelas XI di SMA/MA”** yang disusun oleh:

Nama : Jannat Prabowo
NIM : 11670041
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Demikian, semoga bermanfaat dan dapat digunakan semestinya.

Yogyakarta, 23 November
2016
Pendidik



Sujimah, S.Pd.
NUPTK. 9438750651300002

Lampiran 11

Produk Pengembangan:

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Nama Sekolah : SMA/MA
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/ Semester : XI/ Genap
Materi Pokok : Hidrolisis Garam
Alokasi Waktu : 3 jam pelajaran (1x pertemuan)

A. Kompetensi Inti

- KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

- 1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.

Indikator:

1. Menunjukkan sikap kritis dalam pembelajaran.
 2. Bertanggung jawab dalam menyelesaikan tugas yang diberikan kelompok atau tugas yang diberikan pendidik.
- 2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.

Indikator:

1. Bekerjasama dengan anggota kelompoknya ketika melakukan percobaan.
- 3.12 Menganalisis garam-garam yang mengalami hidrolisis.

Indikator:

1. Menentukan sifat (asam, basa, netral) larutan garam terhidrolisis.
 2. Menghubungkan sifat garam dengan konsep hidrolisis berdasarkan data hasil percobaan.
 3. Menentukan jenis hidrolisis yang terjadi pada larutan garam.
 4. Menuliskan reaksi kesetimbangan hidrolisis garam.
- 4.12 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis.

Indikator:

1. Melakukan percobaan untuk menentukan garam terhidrolisis.
2. Menyimpulkan jenis-jenis garam yang mengalami hidrolisis.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui percobaan peserta didik mampu menentukan sifat larutan garam.
2. Melalui diskusi peserta didik mampu menghubungkan sifat garam dengan konsep hidrolisis dengan tepat.
3. Melalui diskusi kelompok peserta didik mampu menentukan jenis hidrolisis yang terjadi pada garam.
4. Melalui diskusi peserta didik mampu menuliskan reaksi kesetimbangan hidrolisis garam dengan benar.
5. Melalui presentasi peserta didik dapat menyimpulkan jenis-jenis garam yang mengalami hidrolisis.
6. Peserta didik terampil dalam melakukan percobaan, menganalisis data, dan menyimpulkan data hasil percobaan.

7. Peserta didik mampu memenuhi aspek kritis, bertanggung jawab, dan kerjasama dalam pembelajaran.

D. Materi Pembelajaran

Terlampir (**Lampiran 1**)

E. Model, Pendekatan, Strategi, dan Metode Pembelajaran

Model	: <i>Cooperative learning</i>
Pendekatan	: <i>Scientific approach</i>
Strategi	: Deduktif
Metode	: Diskusi, Praktikum

F. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

Media	: PPT, Lembar Kerja Peserta Didik (Lampiran 2).
Alat Pembelajaran	: Spidol, Papan tulis, Laptop, Proyektor, Alat-alat praktikum.
Sumber Pembelajaran	: Buku pegangan pendidik dan Peserta didik, Internet

G. Kegiatan Pembelajaran

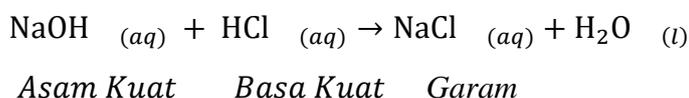
Pendahuluan

➤ **Orientasi (5menit)**

1. Pendidik membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam, selanjutnya peserta didik diberikan waktu untuk berdoa dan dipresensi.
2. Pendidik menginformasikan materi yang akan dipelajari yaitu hidrolisis garam.
3. Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran, metode pembelajaran dan penilaian yang digunakan selama pembelajaran.

➤ **Apersepsi dan Motivasi (10menit)**

1. Peserta didik ditunjukkan contoh garam yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari yaitu garam dapur (NaCl).
2. Peserta didik (1 orang) diminta maju menuliskan reaksi pembentukan garam dapur (NaCl) dari suatu asam dan basa.
3. Pendidik mengonfirmasi jawaban peserta didik dengan menuliskan kembali reaksi pembentukan garam dapur



4. Pendidik menyampaikan bahwa:
 - a. Reaksi pembentukan garam merupakan reaksi penetralan asam-basa. Menurut kalian bagaimana kemungkinan sifat garam yang dihasilkan dari reaksi di atas? (Apakah garam bersifat asam, basa, atau netral?) (*Jawab : NaCl bersifat Netral*)
 - b. Berdasarkan contoh tadi dan pengalaman belajar kalian tentang reaksi pembentukan garam, apakah kemudian semua garam yang terbentuk dari reaksi asam dan basa itu bersifat netral?
5. Untuk lebih jelasnya mengenai sifat dari larutan garam ini, mari perhatikan tayangan *power point* berikut ini!

Kegiatan Inti

➤ **Mengamati (12 menit)**

1. Peserta didik diminta mengamati *power point (lampiran 3)* yang ditampilkan oleh pendidik, tentang sifat-sifat larutan garam.
2. Peserta didik diminta untuk mencatat dalam buku masing-masing hasil dari pengamatan sifat garam (nama garam, perubahan yang dapat diamati, dan sifat larutan garam).
3. Pendidik menjelaskan sifat keasaman larutan garam berdasarkan hasil pengamatan "*Berdasarkan pengamatan yang telah kita lakukan, ternyata larutan garam itu tidak semua bersifat netral meskipun garam itu terbentuk dari hasil reaksi penetralan asam dan basa*"

➤ **Menanya (3 menit)**

Peserta didik bertanya:

1. *Garam apa sajakah yang bersifat asam, basa, atau netral?*
2. *Mengapa garam ada yang bersifat netral, asam, dan basa?*

Untuk menjawab pertanyaan tersebut, mari kita lakukan percobaan.

➤ **Mengumpulkan data (35 menit)**

1. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok, tiap kelompok terdiri dari 6-7 peserta didik yang heterogen.
2. Setiap kelompok peserta didik dibagikan satu LKPD.
3. Setiap kelompok peserta didik diminta melakukan percobaan identifikasi sifat larutan garam pada beberapa larutan garam.
4. Peserta didik diminta mencermati LKPD, memahami cara kerja, dan membagi tugas dalam percobaan.

5. Peserta didik dalam kelompok diminta menuju meja praktikum untuk melakukan percobaan identifikasi sifat keasaman larutan garam.
6. Peserta didik diminta mencatat hasil percobaan pada tabel yang tersedia dalam LKPD sebagai data percobaan yang akan dianalisis.
7. Pendidik menilai aspek keterampilan peserta didik selama percobaan dan menilai sikap peserta didik selama pembelajaran (**lampiran 4 dan 5**).

➤ **Mengasosiasi (15 menit)**

1. Peserta didik dalam kelompok diminta untuk mengolah data yang diperoleh dari percobaan dengan melengkapi LKPD.
2. Peserta didik membuat kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilakukan.

➤ **Mengkomunikasikan (30 menit)**

1. Peserta didik (perwakilan kelompok) secara bergantian diminta mempresentasikan kesimpulan (LKPD) yang dibuat.
2. Pendidik mengonfirmasi melalui power point (**lampiran 6**) hasil belajar peserta didik mencakup tabel dan pertanyaan yang ada dalam LKPD.
3. Peserta didik menuangkan pengalaman belajarnya ke dalam laporan praktikum individu (tuliskan tangan) yang dikerjakan di rumah dan dikumpul pada pertemuan selanjutnya.

➤ **Penutup (25 menit)**

1. Pendidik bersama dengan peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran.
 - a. Garam dari asam kuat dan basa kuat akan mengalami ionisasi sempurna dalam air dan tidak mengalami hidrolisis. Garam tersebut mempunyai pH netral ($\text{pH}=7$).
 - b. Garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat akan mengalami hidrolisis sebagian yaitu pada anionnya. Hidrolisis tersebut akan mengakibatkan larutan bersifat basa.
 - c. Garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah akan mengalami hidrolisis sebagian yaitu pada kationnya. Hidrolisis tersebut akan mengakibatkan larutan bersifat asam.
 - d. Garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah akan mengalami hidrolisis sempurna, dimana anion dan kationnya terhidrolisis dalam air, sehingga larutan yang dihasilkan dari reaksi ini dapat bersifat asam, basa, maupun netral

bergantung pada kekuatan relatif asam lemah (K_a) dan basa lemah (K_b) tersebut.

- e. Reaksi hidrolisis hanya terjadi pada ion-ion yang berasal dari asam lemah dan basa lemah.
2. Peserta didik mengerjakan soal evaluasi selama 15 menit. (**lampiran 7**)
3. Pendidik menyampaikan tugas proyek yang harus dikerjakan peserta didik secara berkelompok. Tugas proyek berupa membuat sebuah lagu/aransemen lagu dengan lirik yang berkaitan dengan materi hidrolisis garam (lampiran 9). Tugas tersebut diminta untuk dikirim melalui email kepada pendidik dan dipresentasikan pada pertemuan ke-3 (tanggal menyesuaikan jadwal di sekolah) untuk dinilai di akhir pembelajaran.
4. Pendidik mengingatkan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya yaitu mempelajari cara penentuan pH larutan garam dengan perhitungan.
5. Pendidik menutup pembelajaran dengan salam.

H. Penilaian Hasil Pembelajaran

No.	Aspek yang dinilai	Teknik penilaian	Instrumen	Keterangan
1.	Psikomotorik	Non tes	a. Lembar penilaian praktikum b. Rubrik penilaian	<i>Lampiran 4</i>
2	Afektif	Non tes	a. Lembar observasi sikap b. Rubrik penilaian	<i>Lampiran 5</i>
3.	Kognitif	Tes	a. Soal postes	<i>Lampiran 7</i>
4	Penilaian proyek	Portofolio	a. Lembar penilaian laporan b. Rubrik penilaian	<i>Lampiran 10</i>

Yogyakarta, 11 April 2016

Mengetahui,
Kepala SMA/MA

Guru Mata Pelajaran Kimia

.....
NIP.

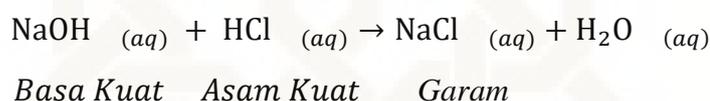
.....
NIP.

Lampiran 1. (Materi Pembelajaran)

Hidrolisis Garam

A. Garam

Garam merupakan senyawa ionik yang terbentuk dari reaksi asam dan basa. Reaksi pembentukan garam disebut juga reaksi penetralan. Reaksi penetralan tersebut melibatkan asam dan basa kuat maupun lemah. Berikut adalah contoh dari reaksi pembentukan garam:



Reaksi di atas merupakan reaksi pembentukan garam dari asam kuat dan basa kuat. Berdasarkan asam dan basa pembentuknya, garam dibedakan menjadi beberapa jenis yaitu:

1. Garam dari asam kuat dan basa kuat
2. Garam dari asam kuat dan basa lemah
3. Garam dari asam lemah dan basa kuat
4. Garam dari asam lemah dan basa lemah

Keempat jenis garam tersebut ada yang dapat terhidrolisis dan ada yang tidak.

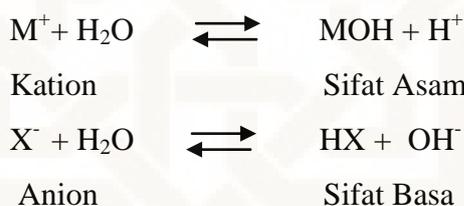
B. Hidrolisis Garam

Hidrolisis garam adalah peristiwa terjadinya reaksi kesetimbangan antara anion atau kation pada suatu suatu garam, atau keduanya dengan air. (Chang, 2005: 118). Peristiwa hidrolisis garam ini dapat menyebabkan terjadinya perubahan pH larutan. Rahardjo (2012: 218) menjelaskan bahwa suatu garam yang dilarutkan ke dalam air, kemudian dilakukan pengukuran pH, maka akan didapatkan harga pH larutan yang bervariasi. Lebih jelasnya, coba perhatikan tabel di bawah ini:

Tabel 1
Contoh Hasil pengukuran pH pada larutan garam

No	Garam	Asal Garam		pH
		Basa	Asam	
1	NaCl	Kuat (NaOH)	Kuat (HCl)	7
2	KNO ₃	Kuat (KOH)	Kuat (HNO ₃)	7
3	CH ₃ COONa	Kuat (NaOH)	lemah (CH ₃ COOH)	>7
4	KCN	Kuat (KOH)	Lemah (HCN)	>7
5	NaHCO ₃	Kuat (NaOH)	Lemah (H ₂ CO ₃)	>7
6	NH ₄ Cl	Lemah(NH ₄ OH)	Kuat (HCl)	<7
7	NH ₄ NO ₃	Lemah NH ₄ OH)	Kuat (HNO ₃)	<7

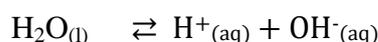
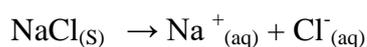
Berdasarkan tabel di atas, dapat kita cermati bahwa larutan garam ada yang bersifat netral, asam, dan basa. Secara reaksi peristiwa hidrolisis garam seperti contoh dalam tabel dapat dituliskan sebagai berikut :



Reaksi hidrolisis ini hanya terjadi pada larutan garam yang berasal dari asam lemah atau basa lemah. Jenis-jenis garam yang terhidrolisis dijelaskan sebagai berikut:

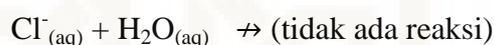
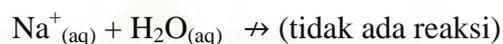
1. Garam dari Asam Kuat-Basa Kuat

Garam dari asam kuat-basa kuat akan terurai sempurna di dalam air. Contoh jenis garam ini adalah garam NaCl (garam dapur). Jika garam ini dilarutkan di dalam air akan terjadi ionisasi, sehingga komposisi ion yang terdapat dalam larutan adalah sebagai berikut:



Jumlah ion H⁺ atau OH⁻ yang terdapat dalam larutan tidak berubah dengan adanya NaCl. Hal ini dikarenakan ion Na⁺ dan ion Cl⁻ adalah ion elektrolit kuat yang

hanya terurai sempurna dalam air dan tidak bereaksi lebih lanjut dengan air. Selain itu, ion Na^+ dan ion Cl^- merupakan pasangan asam dan basa konjugat yang sangat lemah dari basa kuat NaOH dan asam kuat HCl , sehingga tidak mempunyai kemampuan bereaksi dengan air. Jadi, larutan garam asam kuat-basa kuat akan tetap netral dengan $\text{pH} = 7$, walaupun jenis dan konsentrasinya berbeda (Syukri, 1999:411). Peristiwa ini dapat dituliskan secara reaksi yaitu:



(Purba, 2007:125)

2. Garam dari Asam Kuat-Basa Lemah

Garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah jika dilarutkan dalam air akan mengalami ionisasi. Ionisasi tersebut dapat dituliskan sebagai berikut:



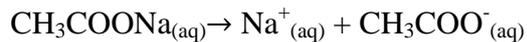
Ion Cl^- (anion) merupakan ion yang sangat lemah sehingga tidak mempunyai afinitas untuk ion H^+ . Hal ini menyebabkan anion tersebut tidak bereaksi dengan air. Sementara itu, ion NH_4^+ (kation) adalah asam konjugat yang sangat kuat sehingga mampu bereaksi dengan air (terhidrolisis). Reaksi ini dapat dituliskan sebagai berikut:



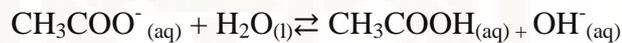
Reaksi hidrolisis di atas merupakan reaksi kesetimbangan, dimana dari reaksi tersebut terbentuk ion H^+ dalam larutan. Oleh sebab itu, larutan garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah ini akan bersifat asam (Rahardjo, 2012: 224). Reaksi hidrolisis garam asam kuat dan basa lemah ini adalah reaksi hidrolisis sebagian, karena hanya kation saja yang mengalami hidrolisis.

3. Garam dari Asam Lemah-Basa Kuat

Contoh garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat adalah garam CH_3COONa (natrium asetat). Sama seperti garam yang lainnya, garam ini akan mengalami ionisasi dalam air. Penguraian garam CH_3COONa dalam air yaitu:



Ion asetat (CH_3COO^-) yang dihasilkan dari reaksi di atas merupakan basa konjugat yang sangat kuat, dengan demikian memiliki afinitas untuk ion H^+ . Reaksi kesetimbangan hidrolisisnya diberikan sebagai berikut:



Karena reaksi ini menghasilkan ion OH^- , larutan natrium asetat akan bersifat basa (Chang, 2005:116-117). Reaksi hidrolisis garam dari asam lemah dan basa kuat merupakan reaksi hidrolisis sebagian, karena hanya anion saja yang mengalami hidrolisis.

4. Garam dari Asam Lemah-Basa Lemah

Larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah mengandung dua ion yang keduanya dapat mempengaruhi pH larutan. Contoh jenis garam ini adalah $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ (amonium asetat). Garam ini di dalam air mengalami ionisasi sebagai berikut:



Dari reaksi ionisasi di atas, dihasilkan kation maupun anion yang merupakan pasangan asam dan basa konjugasi yang sangat kuat. Ion NH_4^+ merupakan asam konjugasi yang sangat kuat dari basa lemah NH_3 , sementara ion CH_3COO^- merupakan basa konjugasi yang sangat kuat dari asam lemah CH_3COOH . Karena keduanya merupakan ion yang kuat, maka keduanya akan sama-sama bereaksi dengan air. Reaksi kesetimbangan yang terjadi adalah:



Karena reaksi keduanya memungkinkan untuk mempengaruhi pH larutan garam, maka pH larutan garam dari asam lemah dan basa lemah ini bergantung pada harga tetapan ionisasi asam dan tetapan ionisasi basanya (K_a dan K_b).

$K_a > K_b$: bersifat asam

$K_a < K_b$: bersifat basa

$K_a = K_b$: bersifat netral

Secara umum dapat disimpulkan bahwa hidrolisis garam merupakan reaksi lebih lanjut antara kation atau anion garam dengan air. Reaksi ini dapat menyebabkan perubahan pH larutan pada garam. Reaksi hidrolisis ini hanya terjadi pada kation atau anion yang merupakan asam atau basa konjugat yang sangat kuat (dihasilkan dari asam atau basa lemah). Sementara untuk anion maupun kation yang berasal dari asam kuat maupun basa kuat tidak akan mengalami hidrolisis. Hidrolisis pada terbagi menjadi dua jenis yaitu hidrolisis sebagian dan hidrolisis total. Hidrolisis sebagian terjadi apabila hanya salah satu ion garam yang terhidrolisis. Sementara hidrolisis total terjadi apabila kedua ion terhidrolisis.

Lampiran 2

LKPD 1



Lampiran 3 (Media Pengamatan: PPT)

Lampiran 3

HIDROLISIS GARAM



KIMIA SMA KELAS XI SEMESTER II



Pertemuan 1

SIFAT LARUTAN GARAM

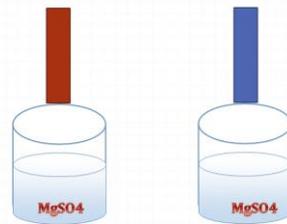


Mari kita uji beberapa larutan garam dalam pelarut air dengan kertas lakmus untuk mengetahui sifatnya

Alat dan Bahan

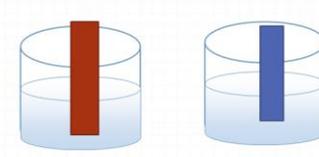
- o Kertas Lakmus Merah
- o Kertas Lakmus Biru
- o Gelas beker
- o $MgSO_4$
- o KCN
- o $(NH_4)_2SO_4$
- o H_2O

Garam I Magnesium Sulfat



Bagaimana sifat garam ini?

Garam Magnesium Sulfat



Adakah perubahan pada kertas lakmus?
Bagaimana sifat garam magnesium sulfat?

Garam II Kalium sianida

KCN KCN

Garam Kalium sianida

KCN KCN

Adakah perubahan pada kertas lakmus?
Bagaimana sifat garam kalium sianida?

Garam III Amonium sulfat

(NH₄)₂SO₄ (NH₄)₂SO₄

Garam Amonium sulfat

(NH₄)₂SO₄ (NH₄)₂SO₄

Adakah perubahan pada kertas lakmus?
Bagaimana sifat garam kalium sianida?

Hasil Pengamatan

NO	Rumus Garam	Uji Lakmus		Sifat
		Merah	Biru	
1	MgSO ₄	Merah	Biru	Netral
2	KCN	Biru	Biru	Basa
3	(NH ₄) ₂ SO ₄	Merah	Merah	Asam

Dari pengamatan kali ini, adakah pertanyaan?

Lampiran 4.

Lembar Penilaian Psikomotor

Lembar ini diisi oleh pendidik untuk menilai kegiatan peserta didik selama kegiatan percobaan berlangsung. Berilah skor pada kolom aspek penilaian yang sesuai dengan keterampilan yang ditunjukkan peserta didik.

Lembar Penilaian Keterampilan Percobaan

No.	Nama Peserta Didik	Aspek yang dinilai									Jumlah skor	Nilai
		Persiapan	Pelaksanaan						Keg. akhir			
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												

Rubrik Penilaian Keterampilan Percobaan

No.	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor
1.	Persiapan percobaan	Memulai percobaan tepat waktu.	1
		Memulai percobaan tidak tepat waktu	0
		Peserta didik melakukan pengecekan alat dan bahan sebelum memulai menggunakannya.	1
		Peserta didik tidak mengecek alat dan bahan sebelum memulai menggunakannya.	0
2.	Pelaksanaan selama	Peserta didik fokus dalam melakukan percobaan	1
		Peserta didik tidak fokus dalam melakukan percobaan	0
		Peserta didik mampu menggunakan pipet tetes dengan benar	1
		Peserta didik belum mampu menggunakan pipet tetes dengan benar	0
		Peserta didik mampu menggunakan kertas lakmus dengan benar	1
		Peserta didik belum mampu menggunakan kertas lakmus dengan benar	0
		Peserta didik menyelesaikan percobaan hingga akhir	1
		Peserta didik tidak menyelesaikan percobaan hingga akhir	0
		Peserta didik menjaga kebersihan alat dan lingkungan selama praktikum	1
		Peserta didik tidak menjaga kebersihan alat dan lingkungan selama praktikum	0
		Peserta didik mampu menyajikan data percobaan dengan jujur dan sistematis.	1
		Peserta didik tidak menyajikan data dengan jujur dan sistematis	0
3.	Kegiatan akhir percobaan	Peserta didik mengembalikan alat/bahan ke tempat semula.	1
		Peserta didik tidak mengembalikan alat/bahan ke tempat semula.	0
		Peserta didik mengakhiri percobaan tepat waktu	1
		Peserta didik mengakhiri percobaan tidak tepat waktu	0
Jumlah skor			10

Pedoman Penilaian:

Perhitungan nilai menggunakan rumus:

$$\frac{\text{Skor diperoleh}}{10} \times 100 = \text{Nilai}$$

Lampiran 5 (Lembar Penilaian Sikap)

Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai dengan sikap yang ditunjukkan oleh peserta didik selama pembelajaran.

Lembar Pengamatan Sikap saat Pembelajaran

No	Nama Peserta didik	Aspek yang dinilai									Jumlah skor	Nilai
		Kritis			Tanggung jawab			Kerjasama				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1												
2												

Rubrik Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Skor	Kriteria
1.	Kritis	3	Mengajukan pertanyaan dan memberikan pendapat atas pertanyaan pendidik/teman dalam pembelajaran/presentasi dengan relevan.
		2	Hanya mengajukan pertanyaan /hanya memberikan pendapat yang cukup relevan dalam pembelajaran/presentasi.
		1	Hanya mengajukan pertanyaan /hanya memberikan pendapat saja, meski kurang relevan dengan materi pembelajaran/ presentasi..
2.	Tanggung jawab	3	Mewakili anggota kelompoknya untuk mempresentasikan hasil diskusi yang telah diperoleh.
		2	Tidak mewakili kelompok untuk presentasi, namun memperhatikan peserta didik lain presentasi.
		1	Tidak mewakili kelompok untuk presentasi dan tidak memperhatikan peserta didik lain presentasi.
3	Kerjasama	3	Berpartisipasi dalam diskusi kelompok dan membantu menyelesaikan soal dalam kelompok.
		2	Berpartisipasi dalam kelompok tetapi tidak membantu menyelesaikan soal dalam kelompok.
		1	Tidak berpartisipasi dalam kelompok dan tidak membantu menyelesaikan soal dalam kelompok.

Pedoman Penilaian:

$$\frac{\text{Skor diperoleh}}{9} \times 100 = \text{Nilai}$$

Lampiran 6

Lampiran 6

HIDROLISIS GARAM

PERCOBAAN IDENTIFIKASI SIFAT GARAM
LKPD 1

TABEL PENGAMATAN 1

No	Rumus	Perubahan Lakmus		Sifat	Asam Pembentuk		Basa Pembentuk	
		Merah	Biru		Rumus	Jenis	Rumus	Jenis
1	NH ₄ NO ₃	Merah	Merah	Asam	HNO ₃	Kuat	NH ₄ OH	Lemah
2	KCl	Merah	Biru	Netral	HCl	Kuat	KOH	Kuat
3	NH ₄ Cl	Merah	Merah	Asam	HCl	Kuat	NH ₄ OH	Lemah
4	NaHCO ₃	Biru	Biru	Basa	H ₂ CO ₃	Lemah	NaOH	Kuat
5	CH ₃ COONa	Biru	Biru	Basa	CH ₃ COOH	Lemah	NaOH	Kuat
6	NH ₄ F	Merah	Merah	Asam	HF	Lemah	NH ₄ OH	Lemah
7	NH ₄ CN	Biru	Biru	Basa	HCN	Lemah	NH ₄ OH	Lemah
8	NH ₄ CH ₃ COO	Merah	Biru	Netral	CH ₃ COOH	Lemah	NH ₄ OH	Lemah

TABEL PENGAMATAN

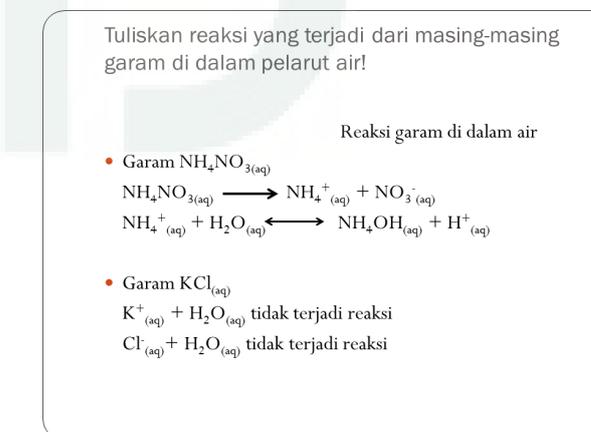
Tabel 2. (identifikasi Ion terhidrolisis)

No	Rumus kimia garam	Ion Pembentuk garam		Ion yang bereaksi dg air	Ion yang tidak bereaksi dengan air
		Kation	Anion		
1	NH ₄ NO ₃	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻
2	KCl	K ⁺	Cl ⁻	-	K ⁺ dan Cl ⁻
3	NH ₄ Cl	NH ₄ ⁺	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	Cl ⁻
4	NaHCO ₃	Na ⁺	HCO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Na ⁺
5	CH ₃ COONa	Na ⁺	CH ₃ COO ⁻	CH ₃ COO ⁻	Na ⁺
6	NH ₄ F	NH ₄ ⁺	F ⁻	NH ₄ ⁺ dan F ⁻	-
7	NH ₄ CN	NH ₄ ⁺	CN ⁻	NH ₄ ⁺ dan CN ⁻	-
8	NH ₄ CH ₃ COO	NH ₄ ⁺	CH ₃ COO ⁻	NH ₄ ⁺ dan CH ₃ COO ⁻	-

Ion yang bereaksi dengan air = Ion yang terhidrolisis = Ion asam/basa konjugat dari Suatu asam lemah atau basa lemah

- ### DATA
- Kelompokkan jenis –jenis garam berdasarkan asam basa penyusunnya
- a. Garam dari asam kuat dan basa kuat yaitu KCl
 - b. Garam dari asam kuat dan basa lemah yaitu NH₄NO₃, NH₄Cl
 - c. Garam dari asam lemah dan basa kuat yaitu NaHCO₃, CH₃COONa
 - d. Garam dari asam lemah dan basa lemah yaitu: NH₄F; NH₄CN; NH₄CH₃COO

- ### ANALISIS DATA
- Apakah ada kaitannya antara jenis asam dan basa pembentuk garam dengan sifat larutan garamnya? jika ada jelaskan!
- ADA
 - Garam dari asam kuat dan basa kuat, sifatnya netral
 - Garam dari asam kuat dan basa lemah jika dilarutkan dalam air maka akan bersifat asam.
 - c. Garam dari asam lemah dan basa kuat jika dilarutkan dalam air maka akan bersifat basa yaitu
 - d. Garam dari asam lemah dan basa lemah, sifatnya tergantung tetapan asam dan basa penyusunnya.
 - Contoh :
 - NH₄F bersifat asam karena Ka HF > Kb NH₄OH
 - NH₄CN bersifat basa karena Ka HCN < Kb NH₄OH
 - NH₄CH₃COO bersifat netral karena Ka CH₃COOH = Kb NH₄OH



Tuliskan reaksi yang terjadi dari masing-masing garam di dalam pelarut air!

- Garam $\text{NH}_4\text{Cl}_{(aq)}$
 $\text{NH}_4\text{Cl}_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$
 $\text{NH}_4^+_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(aq)} \leftrightarrow \text{NH}_4\text{OH}_{(aq)} + \text{H}^+_{(aq)}$
 $\text{Cl}^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(aq)}$ tidak terjadi reaksi
- Garam $\text{NaHCO}_3_{(aq)}$
 $\text{NaHCO}_3_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{HCO}_3^-_{(aq)}$
 $\text{Na}^+_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(aq)}$ tidak terjadi reaksi
 $\text{HCO}_3^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(aq)} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$
- Garam $\text{CH}_3\text{COONa}_{(aq)}$
 $\text{CH}_3\text{COONa}_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)}$
 $\text{Na}^+_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(aq)}$ tidak terjadi reaksi
 $\text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(aq)} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$

Tuliskan reaksi yang terjadi dari masing-masing garam di dalam pelarut air!

- Garam $\text{NH}_4\text{F}_{(aq)}$
 $\text{NH}_4\text{F}_{(aq)} \rightarrow \text{NH}_4^+_{(aq)} + \text{F}^-_{(aq)}$ (Ionisasi)
 $\text{NH}_4^+_{(aq)} + \text{F}^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(aq)} \leftrightarrow \text{NH}_4\text{OH}_{(aq)} + \text{HF}_{(aq)}$
- Garam $\text{NH}_4\text{CN}_{(aq)}$
 $\text{NH}_4\text{CN}_{(aq)} \rightarrow \text{NH}_4^+_{(aq)} + \text{CN}^-_{(aq)}$
 $\text{NH}_4^+_{(aq)} + \text{CN}^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(aq)} \leftrightarrow \text{NH}_4\text{OH}_{(aq)} + \text{HCN}_{(aq)}$
- Garam $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}_{(aq)}$
 $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}_{(aq)} \rightarrow \text{NH}_4^+_{(aq)} + \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)}$
 $\text{NH}_4^+_{(aq)} + \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(aq)} \leftrightarrow \text{NH}_4\text{OH}_{(aq)} + \text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}$

Jenis-jenis hidrolisis garam

- Hidrolisis Sebagian
 Apabila hanya salah satu ion dari garam yang terhidrolisis (kation saja / anion saja).
 Garam yang terhidrolisis sebagian:
 $\text{NH}_4\text{NO}_3, \text{NH}_4\text{Cl}, \text{NaHCO}_3, \text{CH}_3\text{COONa}$
- Hidrolisis Total
 Apabila semua ion dari garam yang terhidrolisis (kation dan anion terhidrolisis).
 Garam yang terhidrolisis sebagian:
 $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}, \text{NH}_4\text{CN}, \text{NH}_4\text{F}$

Kesimpulan

- Garam memiliki sifat keasaman yang berbeda-beda, ada yang bersifat netral, asam, maupun basa.
- Garam yang terbentuk dari spesi asam lemah ataupun basa lemah akan mengalami hidrolisis jika dilarutkan dalam air.
- Peristiwa hidrolisis inilah yang mempengaruhi sifat keasaman suatu garam.

TUGAS

Membuat laporan individu di rumah, dikumpul pertemuan terakhir

Nama :
 Kelas : No Presensi :
 Judul Percobaan

- Tujuan Percobaan
- Teori Dasar
- Alat dan Bahan
- Cara Kerja
- Data Hasil Percobaan
- Pembahasan
- Kesimpulan
- Daftar Pustaka

Yogyakarta,
 Guru mata pelajaran praktikan

Lampiran 7(Soal evaluasi)

Kisi-kisi soal evaluasi A dan B

No.	Indikator Pembelajaran	Indikator Soal	Jumlah Soal	Nomor Soal
1.	Menentukan sifat larutan garam terhidrolisis	Berdasarkan data tabel, peserta didik diminta Menyebutkan sifat garam (asam, basa, netral) dari beberapa jenis garam yang tercantum dalam tabel.	1	a
2	Menentukan jenis hidrolisis yang terjadi pada larutan garam	Berdasarkan data garam dalam tabel, peserta didik diminta menentukan garam yang terhidrolisis total dan garam yang terhidrolisis sebagian.	1	b
3	Menuliskan reaksi kesetimbangan hidrolisis garam	Berdasarkan data garam dalam tabel, peserta didik diminta menuliskan reaksi dari garam yang terhidrolisis maupun garam yang tidak terhidrolisis dalam air.	1	c

Nama :

No :

Kerjakan soal di bawah ini dengan jelas dan tepat!

A

Perhatikan tabel di bawah ini!

No	Garam	No	Garam
1	CH ₃ COOK	4	(NH ₄) ₂ SO ₄
2	CH ₃ COONH ₄	5	KNO ₃
3	K ₂ SO ₄	6	NaCN

Berdasarkan data tabel di atas, maka tentukanlah :

- Sifat keasaman garam.
- Garam yang mengalami hidrolisis sebagian dan hidrolisis total.
- Tuliskan reaksi dari masing-masing garam di atas jika dilarutkan dalam air.

Nama :

No :

Kerjakan soal di bawah ini dengan jelas dan tepat!

B

Perhatikan jenis garam di bawah ini!

No	Garam	No	Garam
1	NaNO ₃	4	Na ₂ SO ₄
2	NH ₄ CN	5	NH ₄ Cl
3	NaF	6	(NH ₄) ₂ SO ₄

Berdasarkan data tabel di atas, maka tentukanlah :

- Sifat keasaman garam
- Garam yang mengalami hidrolisis sebagian dan hidrolisis total
- Tuliskan reaksi dari masing-masing garam di atas jika dilarutkan dalam air

(Kunci jawaban soal evaluasi kode soal A)

a. Sifat garam (Skor 6)

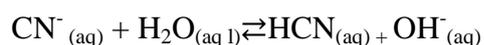
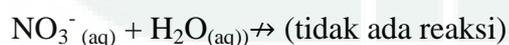
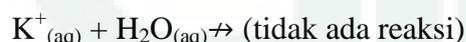
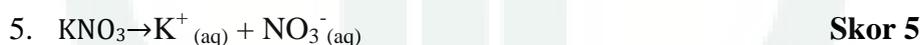
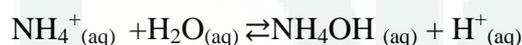
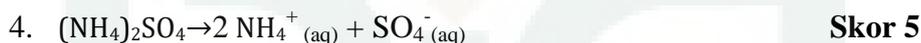
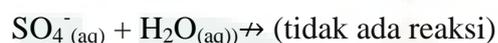
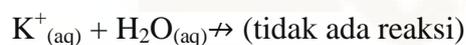
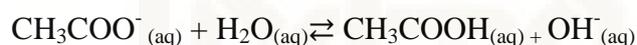
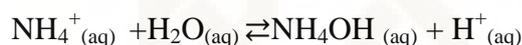
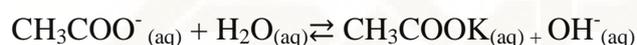
No	Garam	Sifat	No	Garam	Sifat
1	CH ₃ COOK	Basa	4	(NH ₄) ₂ SO ₄	Asam
2	CH ₃ COONH ₄	Netral	5	KNO ₃	Netral
3	K ₂ SO ₄	Netral	6	NaCN	Basa

b. Garam yang mengalami hidrolisis sebagian dan hidrolisis total. (Skor 4)

No	Garam	Hidrolisis	No	Garam	Hidrolisis
1	CH ₃ COOK	Sebagian	3	(NH ₄) ₂ SO ₄	Sebagian
2	CH ₃ COONH ₄	Total	4	NaCN	Sebagian

c. Tuliskan reaksi dari masing-masing garam di atas jika dilarutkan dalam air.

(Skor 30)



Petunjuk Penskoran:

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus:

$$\frac{\text{Skor diperoleh}}{40} \times 100 = \text{skor akhir}$$

Jawaban soal evaluasi kode soal B

a. Sifat keasaman garam **(Skor 6)**

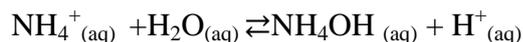
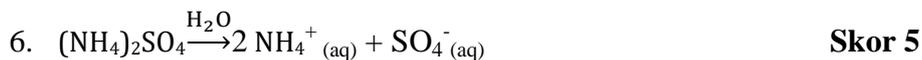
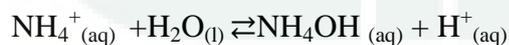
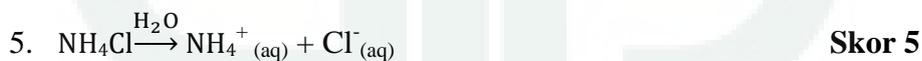
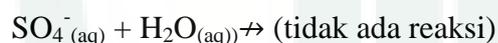
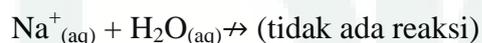
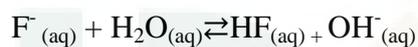
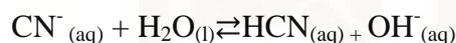
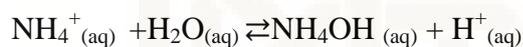
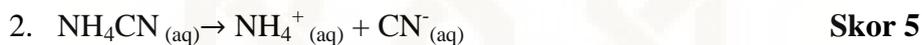
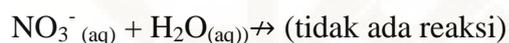
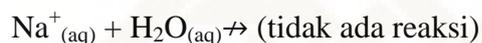
No	Garam	Sifat	No	Garam	Sifat
1	NaNO ₃	Netral	4	Na ₂ SO ₄	Netral
2	NH ₄ CN	Basa	5	NH ₄ Cl	Asam
3	NaF	Basa	6	(NH ₄) ₂ SO ₄	Asam

b. Garam yang mengalami hidrolisis sebagian dan hidrolisis total. **(Skor 4)**

No	Garam	Hidrolisis	No	Garam	Hidrolisis
1	NH ₄ CN	Total	3	NH ₄ Cl	Sebagian
2	NaF	Sebagian	4	(NH ₄) ₂ SO ₄	Sebagian

c. Tuliskan reaksi dari masing-masing garam di atas jika dilarutkan dalam air.

(Skor 30)



Petunjuk Penskoran:

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus:

$$\frac{\text{Skor diperoleh}}{40} \times 100 = \text{skor akhir}$$

Lampiran 8

Format Laporan Praktikum Individu

Nama :

Kelas :

No Presensi :

Judul Percobaan

.....

- A. Tujuan Percobaan
- B. Teori Dasar
- C. Alat dan Bahan
- D. Cara Kerja
- E. Data Hasil Percobaan
- F. Pembahasan
- G. Kesimpulan
- H. Daftar Pustaka

Yogyakarta,April 2016

Guru Mata Pelajaran

Praktikan

.....

.....

Lampiran 10. Penilaian Portofolio

Isilah skor sesuai dengan kriteria yang tercantum.

Lembar Penilaian Laporan Individu

Nama Peserta Didik :

Rubrik Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Skor max	Kriteria	Jumlah Skor
1.	Sistematika penulisan	1	Judul Percobaan	9
		1	Tujuan Percobaan	
		1	Teori Dasar	
		1	Alat dan Bahan	
		1	Cara Kerja	
		1	Data Hasil Pengamatan	
		1	Analisis Data/Pembahasan	
		1	Kesimpulan	
		1	Daftar Pustaka	
2.	Isi Laporan	6	Menjelaskan teori yang memuat tentang hidrolisis garam	31
		5	Memuat cara kerja yang benar dan sistematis (berurutan)	
		5	Memuat data hasil praktikum	
		10	Menganalisis data hasil percobaan dengan di dukung oleh teori yang ada.	
		5	Membuat kesimpulan yang benar dan menjawab tujuan	

Petunjuk Penghitungan skor:

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus:

$$\frac{\text{Skor diperoleh}}{40} \times 100 = \text{skor akhir}$$

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Nama Sekolah : SMA/MA

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/ Semester : XI/ Genap

Materi Pokok : Hidrolisis Garam

Alokasi Waktu : 2 jam pelajaran (1x pertemuan)

A. Kompetensi Inti

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

1.2 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.

Indikator:

1. Menunjukkan rasa ulet dalam mengerjakan tugas atau latihan soal baik tugas pribadi maupun kelompok.
 2. Bertanggung jawab dalam mengerjakan tugas yang diberikan kelompok ataupun pendidik.
- 2.2 Menunjukkan perilaku kerja sama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.

Indikator:

1. Bekerjasama dalam menyelesaikan tugas kelompok maupun dalam diskusi.
- 3.12 Menganalisis garam-garam yang mengalami hidrolisis.

Indikator:

1. Menentukan tetapan hidrolisis garam
2. Menentukan rumus menghitung pH larutan garam terhidrolisis

C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui diskusi peserta didik mampu mengidentifikasi rumus penentuan pH larutan garam.
2. Melalui diskusi kelompok peserta didik mampu menentukan tetapan hidrolisis (K_h) dan PH larutan garam yang telah diketahui konsentrasinya.
3. Peserta didik mampu menunjukkan sikap tanggung jawab, kerjasama dan ulet dalam pembelajaran.

D. Materi Pembelajaran

Terlampir (**Lampiran 1**)

E. Model, Pendekatan, Strategi, dan Metode Pembelajaran

Model : *Cooperative learning*
Pendekatan : *Scientific Approach*
Strategi : Deduktif
Metode : Diskusi

F. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

Media : video dan LKPD 2 (**lampiran 2**)
Alat Pembelajaran : proyektor, laptop, spidol, dan papan tulis
Sumber Pembelajaran : buku pegangan pendidik dan peserta didik.

G. Kegiatan Pembelajaran

Pendahuluan

➤ Orientasi (2 menit)

1. Pendidik membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam, peserta didik diberikan waktu untuk berdoa dan dipresensi.
2. Pendidik menyampaikan materi yang akan dipelajari yaitu menentukan tetapan hidrolisis garam dan rumus pH larutan garam yang terhidrolisis.
3. Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran, metode pembelajaran dan penilaian yang digunakan selama pembelajaran.

➤ Apersepsi dan Motivasi (3 menit)

Peserta didik dimotivasi oleh pendidik berkaitan dengan materi sebelumnya yaitu tentang sifat garam. “Masih ingatkah kalian, bagaimana sifat garam terhidrolisis?”

Jawab: Garam terhidrolisis dapat bersifat asam, basa, dan netral.

Jika saya mempunyai garam NH_4Cl 0,5 M bagaimana sifat larutan garam tersebut?

Jawab: Garam tersebut bersifat asam

Berdasarkan sifat tersebut, berapa pH larutan garam ? apakah di atas 7 atau di bawah 7?

Jawab: pH garam tersebut < 7

Untuk mengetahui pasti pH suatu larutan garam, ada banyak cara yang dapat kita lakukan. Coba perhatikan video berikut ini!

Kegiatan Inti

➤ Mengamati (10 menit)

1. Peserta didik diminta mengamati video tentang cara penentuan pH larutan dengan pH meter ataupun indikator universal.
2. Peserta didik diminta menyebutkan kembali cara menentukan pH larutan garam.
3. Pendidik menyampaikan bahwa “ *Cara yang ada dalam video memang cepat dan mudah, akan tetapi tidak disemua tempat akan kita jumpai pH meter atau indikator universal mengingat harga yang cukup mahal. Oleh sebab itu, kita sebagai seorang *scientis* harus punya alternatif untuk menyikapi hal tersebut. Alternatif yang dapat kita gunakan adalah dengan menghitung pH larutan menggunakan rumus.*

➤ Menanya (2 menit)

Peserta didik bertanya:

“Bagaimana rumus yang digunakan untuk menghitung pH larutan garam?” samakah dengan rumus yang digunakan untuk menghitung pH larutan buffer?

Untuk mengetahui bagaimana rumus tersebut, pada kegiatan pembelajaran kali ini kita akan berdiskusi untuk menentukan rumus yang digunakan untuk menghitung pH larutan garam.

➤ **Mengumpulkan data (35 menit)**

1. Peserta didik dibagi dalam beberapa kelompok yang heterogen terdiri dari 6-7 peserta didik dalam satu kelompok.
2. Setiap kelompok peserta didik dibagikan LKPD yang akan digunakan untuk menemukan rumus penentuan pH larutan garam dari reaksi kesetimbangan asam kuat basa lemah, asam lemah basa kuat, dan asam lemah basa lemah.
3. Peserta didik dalam kelompok diminta membaca petunjuk dalam LKPD dan segera mengikuti petunjuk.
4. Peserta didik diminta mencatat hal-hal penting yang ditemukan selama diskusi dalam buku catatan masing-masing.
5. Peserta didik memulai diskusi dan pendidik menilai aspek sikap dari peserta didik.

➤ **Mengasosiasi (5 menit)**

Peserta didik diminta membuat kesimpulan dari diskusi yang dilakukan.

➤ **Mengkomunikasikan (25 menit)**

1. Peserta didik (3 orang) yang ditunjuk secara acak maju ke depan sebagai perwakilan dari seluruh kelompok untuk menyampaikan kesimpulan hasil diskusi dan menuliskannya di papan tulis.
2. Pendidik mengonfirmasi tugas dalam LKPD dan pembelajaran yang dilakukan dengan menayangkan jawaban LKPD dengan proyektor.

➤ **Penutup (8 menit)**

1. Pendidik bersama dengan peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran.

PH Larutan Garam dari Asam Lemah dan Basa Kuat

$$[OH]^{-} = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \cdot [konsentrasi\ garam]}$$

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

$$pH = 14 - pOH$$

PH Larutan Garam dari Asam Kuat dan Basa Lemah

$$[H]^+ = \sqrt{\frac{Kw}{Kb} \cdot [konsentrasi\ garam]}$$

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

PH Larutan Garam dari Asam Kuat dan Basa Lemah

$$[H]^+ = \sqrt{\frac{Kw}{Kb} \cdot Ka}$$

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

2. Pendidik mengingatkan peserta didik untuk mempelajari lagi tentang perhitungan pH garam dan mengingatkan tentang tugas proyek yang harus dikerjakan.
3. Pendidik menutup pembelajaran dengan salam.

H. Penilaian Hasil Pembelajaran

No.	Aspek yang dinilai	Teknik penilaian	Instrumen	Keterangan
1.	Afektif	Non tes	a. Lembar observasi b. Rubrik penilaian	<i>Lampiran 3</i>
2.	Kognitif	Tes	Soal dalam LKPD	<i>Lampiran 4</i>

Mengetahui,
Kepala SMA/MA

Yogyakarta,

Guru Mata Pelajaran Kimia

.....
NIP.

.....
NIP.

Lampiran 1. (Materi Pembelajaran)

A. Menentukan PH larutan garam

Setelah mempelajari tentang sifat dan reaksi hidrolisis garam, bagian penting lainnya yang perlu dipelajari adalah penentuan pH larutan garam yang terhidrolisis. Beberapa cara yang dapat kita lakukan untuk mengetahui pH larutan garam yaitu dengan mengukur langsung menggunakan pH meter dan indikator universal. Namun begitu, penentuan pH larutan dengan kedua cara tersebut tentu membutuhkan biaya yang besar, oleh karena itu cara alternatif yang dapat dilakukan untuk mengetahui pH larutan garam adalah dengan menghitung pH larutan garam tersebut. Berikut akan kita pelajari tentang rumus untuk menentukan pH larutan garam:

1. Garam dari asam kuat dan basa kuat

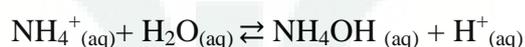
Garam ini tidak terhidrolisis sehingga larutan bersifat netral

2. Garam dari asam kuat-basa lemah

Rumus penentuan pH larutan garam dari asam kuat dan basa lemah dapat diturunkan dari reaksi kesetimbangan hidrolisisnya. Misalkan garam NH_4Cl yang terionisasi dalam air:



Reaksi hidrolisisnya



Berdasarkan reaksi kesetimbangan hidrolisis garam di atas, maka dapat dituliskan persamaan konstanta kesetimbangannya (K) sebagai berikut :

$$K_c = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+][\text{H}_2\text{O}]} \quad \text{(Persamaan 1)}$$

Karena jumlah air $[\text{H}_2\text{O}]$ sebagai pelarut sangat besar, maka dapat dianggap konstan, sehingga persamaan 1 menjadi:

$$K_c[\text{H}_2\text{O}] = K_h = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \quad \text{(Persamaan 2)}$$

K_h disebut konstanta kesetimbangan hidrolisis. Dalam reaksi hidrolisis didapat $[H^+] = [NH_4OH]$, sehingga:

$$K_h = \frac{[H^+]^2}{[NH_4^+]} \quad (\text{persamaan 3})$$

sedangkan $[NH_4^+] = [NH_4Cl] = [G] = [\text{konsentrasi garam}]$, sehingga:

$$K_h = \frac{[H^+]^2}{[G]} \quad (\text{Persamaan 4})$$

dengan $[G]$ adalah konsentrasi garam

$$[H^+] = \sqrt{K_h \times [G]} \quad (\text{Persamaan 5})$$

(Syukri, 1999: 411-412).

Nilai K_h pada persamaan (2) ada hubungannya dengan K_b basa lemah terhidrolisis, sehingga jika persamaannya dikali dengan $\frac{[OH^-]}{[OH^-]}$ dapat diturunkan menjadi:

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

$$K_h = \frac{[NH_4OH]}{[NH_4^+][OH^-]} \times [H^+][OH^-] \quad (\text{Persamaan 6})$$

Ingat! $K_w = [H^+][OH^-]$, $K_w = 10^{-14}$ (tetapan ionisasi air) dan $K_b = \frac{[B^+][OH^-]}{[BOH]}$

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

$$K_h = \frac{K_w}{K_b} \quad (\text{Persamaan 7})$$

Dari persamaan (5) dan (7) dapat diperoleh persamaan:

$$[H^+] = \sqrt{K_h \times [G]} \quad \text{atau} \quad [H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [G]}$$

Jadi didapatkan rumus menghitung pH

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

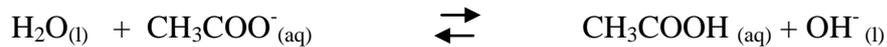
$$\text{pH} = -\log[H^+]$$

3. Garam dari asam lemah dan basa kuat

Rumus penentuan pH larutan garam dari asam lemah dan basa kuat dapat diturunkan dari reaksi kesetimbangan hidrolisisnya. Misalkan garam CH_3COONa



Reaksi hidrolisisnya



Berdasarkan reaksi kesetimbangan hidrolisis garam di atas, maka dapat dituliskan persamaan konstanta kesetimbangannya (K_c) sebagai berikut :

$$K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_2\text{O}]} \quad (\text{persamaan 1})$$

(Chang, 2005:116-117)

Air sebagai pelarut yang konsentrasinya besar dapat dianggap tetap, maka:

$$K_c[\text{H}_2\text{O}] = K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \quad (\text{Persamaan 2})$$

K_h = konstanta hidrolisis

Dalam kesetimbangan $[\text{CH}_3\text{COOH}] = [\text{OH}^-]$ dan $[\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{G}] = [\text{CH}_3\text{COONa}]$ sehingga,

$$K_h = \frac{[\text{OH}^-]^2}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = \frac{[\text{OH}^-]^2}{[\text{G}]}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_h \times [\text{G}]} \quad (\text{Persamaan 3})$$

Nilai K_h pada persamaan (2) mempunyai hubungan dengan asam lemah, karena yang terhidrolisis adalah asam lemah maka persamaannya dapat ditulis sebagai berikut:

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \times \frac{[\text{H}^+]}{[\text{H}^+]}$$

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]} \times [\text{OH}^-][\text{H}^+]$$

Karena $K_w = [\text{OH}^-][\text{H}^+]$; dan $K_a = \frac{[\text{A}^-][\text{H}^+]}{[\text{HA}]}$, maka dari persamaan di atas menjadi

$$K_h = \frac{1}{K_a} \times K_w \text{ atau } K_h = \frac{K_w}{K_a} \quad (\text{Persamaan 4})$$

Dari persamaan (3) dan (4) dapat diperoleh persamaan:

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

atau

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

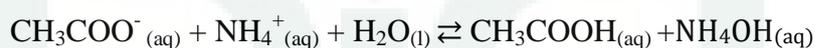
jadi didapatkan rumus menghitung pH larutan dari hidrolisis garam asam lemah dan basa kuat di atas yaitu

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

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]; \text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

4. Garam dari asam lemah dan basa lemah

Rumus penentuan pH larutan garam dari asam lemah dan basa kuat dapat diturunkan dari reaksi kesetimbangan hidrolisisnya. Misalkan garam $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, reaksi hidrolisisnya adalah:



$$K_h = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{NH}_4^+]} \quad (\text{Persamaan 1})$$

Jika dikalikan $\frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}$ maka diperoleh

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{NH}_4^+]} \times \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}$$

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]} \times \frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]} \times [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

Ingat rumus umum K_a , K_b , dan K_w ; sehingga:

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

$$K_h = \frac{K_w}{K_a \times K_b} \quad (\text{Persamaan 2})$$

(Suyatno.,dkk., 2007: 236)

Adapun pH larutan garam dari asam lemah dan basa lemah secara kuantitatif sukar dikaitkan dengan harga K_a dan K_b . pH larutan lebih tepatnya ditentukan melalui pengukuran. pH larutan dapat diperkirakan dengan rumus. Di dalam kesetimbangan diperoleh $[\text{NH}_4\text{OH}] = [\text{CH}_3\text{COOH}]$ dan $[\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{NH}_4^+]$, sehingga persamaan menjadi:

$$K_h = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{NH}_4^+]}$$

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]^2}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]^2}$$

$$\frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = \sqrt{K_h}$$

$$\frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = \sqrt{\frac{K_w}{K_a \times K_b}} \quad (\text{Persamaan 3})$$

Reaksi ionisasi asam CH_3COOH adalah:



$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$$[\text{H}^+] = K_a \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

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

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

Atau

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

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

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

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

Contoh Soal

1. Jika diketahui K_a CH_3COOH adalah 1×10^{-5} , maka pH larutan CH_3COONa 0,1 M adalah...

Jawab:

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

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

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

$$\text{pOH} = 5, \text{ maka } \text{pH} = 14 - 5 = 9$$

2. Berapakah konsentrasi garam NH_4Cl jika diketahui pH larutannya adalah 5? ($K_b \text{NH}_3 = 4 \times 10^{-5}$)

$$\text{pH} = 5 \text{ maka } [\text{H}^+] = 1 \times 10^{-5} \text{ M}$$

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

$$1 \times 10^{-5} = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{4 \times 10^{-5}} \cdot [\text{garam}]}$$

$$1 \times 10^{-10} = \frac{1 \times 10^{-14}}{4 \times 10^{-5}} [\text{garam}]$$

$$[\text{garam}] = 1 \times 10^{-10} \cdot \frac{4 \times 10^{-5}}{1 \times 10^{-14}} = 4 \times 10^{-1} \text{ M}$$

jadi konsentrasi garam adalah 0,4 M

Lampiran 2

LKPD Pertemuan 2



Garam dari Asam Kuat dan Basa Lemah

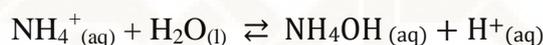
Contoh garam dari asam kuat dan basa lemah adalah NH_4Cl . Jika garam tersebut dilarutkan di dalam air maka akan terion menjadi:



Ingat Ya...

Ion Cl^- adalah ion elektrolit kuat dan merupakan basa konjugasi yang sangat lemah dari asam kuat HCl , sehingga tidak mampu bereaksi dengan air. Sementara itu ion NH_4^+ merupakan asam konjugasi yang kuat dari basa lemah NH_3 , oleh sebab itu ion ini terhidrolisis.

Reaksi hidrolisis yang terjadi yaitu:



Reaksi hidrolisis NH_4^+ di atas merupakan reaksi kesetimbangan, sehingga K_c yaitu

$$K_c = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+][\text{H}_2\text{O}]} \quad \text{(Persamaan 1)}$$

Jumlah air sebagai pelarut yang bereaksi dengan ion $[\text{NH}_4^+]$ sangat besar jika dibandingkan zat terlarut, sehingga dalam hal ini air dapat dianggap konstan.

Persamaan kesetimbangannya menjadi:

$$K_c [\text{H}_2\text{O}] = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \quad \text{(Persamaan 2)}$$

$K_c [\text{H}_2\text{O}] = K_h$ disebut konstanta kesetimbangan hidrolisis.

Karena dalam hidrolisis ini melibatkan basa lemah, maka nilai K_h pada persamaan 2 di atas memiliki hubungan dengan K_b . Hubungan tersebut dapat dicari dengan terlebih dahulu mengalikan persamaan 2 dengan $\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{OH}^-]}$, sehingga dituliskan:

$$K_h = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \times \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{OH}^-]}$$
$$K_h = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]} \times [\text{H}^+][\text{OH}^-] \quad \text{(Persamaan 3)}$$

Setelah itu, kaitkan persamaan 3 di atas dengan persamaan K_b dari ionisasi basa lemah NH_4OH berikut:

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

Garam dari Asam Kuat dan Basa Lemah

Sehingga persamaan 3 di atas dapat ditulis lebih sederhana menjadi:

$$K_h = \frac{[1]}{[K_b]} \times [K_w] \quad \text{atau} \quad K_h = \frac{K_w}{K_b} \quad (\text{persamaan 4})$$

Untuk mendapatkan nilai konsentrasi $[H^+]$, persamaan 4 di atas dituliskan

kembali menjadi:
$$\frac{[NH_4OH][H^+]}{[NH_4^+]} = \frac{K_w}{K_b}$$

Dalam reaksi kesetimbangan garam ini konsentrasi $[H^+]=[NH_4OH]$, sehingga persamaan di atas menjadi:

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

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

$$[H^+]^2 = \frac{K_w}{K_b} \times [NH_4^+]$$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [NH_4^+]}$$

Kita juga perlu tahu bahwa $[NH_4^+] = [NH_4Cl] = [G]$ = konsentrasi garam

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

Setelah mengetahui konsentrasi H^+ maka rumus penentuan Ph larutan garam terhidrolisis dari asam kuat dan basa lemah adalah:

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

$$pH = -\log \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [G]}$$

Garam dari Asam Kuat dan Basa Lemah

Contoh soal:

1. Jika diketahui $K_b \text{ NH}_3 = 1 \times 10^{-5}$, maka berapakah pH larutan garam NH_4NO_3 0,1 M?

penyelesaian:

Garam NH_4NO_3 berasal dari asam kuat HNO_3 dan basa lemah NH_3 .

Adapun Reaksi ionisasinya sebagai berikut:



kation NH_4^+ mengalami hidrolisis, sehingga larutan garamnya bersifat asam

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times [\text{G}]} = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1 \times 10^{-5}} \times 0,1} = \sqrt{1 \times 10^{-10}} = 1 \times 10^{-5}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log (1 \times 10^{-5}) = 5$$

2. Tentukan pH larutan garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,2 M; $K_b \text{ NH}_3 = 1 \times 10^{-5}$!

penyelesaian:

Garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ berasal dari basa lemah NH_3 dan asam kuat H_2SO_4

Adapun reaksi ionisasinya sebagai berikut:



$$0,2 \text{ M} \qquad (2 \times 0,2) \text{ M} \quad 0,2 \text{ M}$$

Kation NH_4^+ mengalami hidrolisis, sehingga larutan garamnya bersifat asam

Ingat!! Dalam kasus ini $\text{NH}_4^+(\text{aq})$ yang bereaksi sebanyak 2 mol, sehingga k

$$\begin{aligned} \text{Kita gunakan rumus } [\text{H}^+] &= \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times 2 [\text{G}]} \\ &= \sqrt{\frac{10^{-14}}{1 \times 10^{-5}} \times 0,4} = \sqrt{4 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{-5} \end{aligned}$$

$$\text{Jadi pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (2 \times 10^{-5}) = 5 - \log 2$$

Yuk mencoba latihan soal

Berapakah konsentrasi garam NH_4NO_3 jika diketahui pH larutannya adalah 6 ? ($K_b \text{ NH}_3 = 1 \times 10^{-5}$)

Pembahasan :

Diketahui :

- pH larutan = 6, maka konsentrasi $[H^+] = 1 \times 10^{-6} \text{ M}$
- ($K_b \text{ NH}_3 = 1 \times 10^{-5}$)

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

$$1 \times 10^{-6} = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-5}} \cdot [NH_4NO_3]} \quad \text{(Skor 1)}$$

$$1 \times 10^{-12} = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-5}} [NH_4NO_3] \quad \text{(Skor 1)}$$

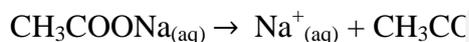
$$[NH_4NO_3] = 1 \times 10^{-12} \cdot \frac{1,8 \times 10^{-5}}{1 \times 10^{-14}} \quad \text{(Skor 1)}$$

$$= 1,8 \times 10^{-3} \text{ M} \quad \text{(Skor 1)}$$

Total skor 4

Garam dari Asam Lemah dan Basa Kuat

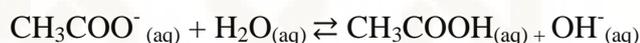
Contoh garam asam lemah dan basa kuat adalah garam CH_3COONa . Reaksi ionisasi garam tersebut dalam air yaitu:



Ingat Yaa...

Ion Na^+ merupakan ion elektrolit kuat dan merupakan asam konjugat yang sangat lemah dari basa kuat NaOH , sehingga tidak terhidrolisis. Sementara itu, ion CH_3COO^- merupakan basa konjugat yang kuat dari asam lemah CH_3COOH sehingga ia akan terhidrolisis.

Reaksi hidrolisis yang terjadi yaitu:



Konstanta kesetimbangan reaksi hidrolisis di atas adalah:

$$K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_2\text{O}]} \quad \text{Persamaan (1)}$$

Jumlah air sebagai pelarut yang bereaksi dengan ion $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ sangat besar jika dibandingkan zat terlarut, sehingga dalam hal ini air dapat dianggap konstan.

Persamaan kesetimbangannya menjadi:

$$K_c [\text{H}_2\text{O}] = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \quad \text{Persamaan (2)}$$

$K_c [\text{H}_2\text{O}] = K_h$ disebut konstanta kesetimbangan hidrolisis

Karena hidrolisis ini melibatkan asam lemah, maka nilai K_h pada persamaan 2 di atas memiliki hubungan dengan K_a . Hubungan tersebut dapat dicari dengan

terlebih dahulu mengalikan persamaan 2 dengan $\frac{[\text{H}^+]}{[\text{H}^+]}$, sehingga dituliskan:

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \times \frac{[\text{H}^+]}{[\text{H}^+]}$$

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]} \times [\text{OH}^-][\text{H}^+] \quad \text{Persamaan (3)}$$

Setelah itu, kaitkan persamaan 3 di atas dengan persamaan K_a dari ionisasi asam lemah CH_3COOH berikut:

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \quad \text{dan} \quad K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

Garam dari Asam Lemah dan Basa Kuat

Sehingga persamaan 3 di atas dapat ditulis lebih sederhana menjadi:

$$K_h = \frac{[1]}{[K_a]} \times [K_w] \quad \text{atau} \quad K_h = \frac{K_w}{K_a} \quad (\text{persamaan 4})$$

Untuk mendapatkan nilai konsentrasi $[H^+]$, persamaan 4 di atas dituliskan

kembali menjadi:
$$\frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]} = \frac{K_w}{K_a}$$

Dalam reaksi kesetimbangan garam ini konsentrasi $[CH_3COOH] = [OH^-]$, sehingga:

$$\frac{[OH^-][OH^-]}{[CH_3COO^-]} = \frac{K_w}{K_a}$$

$$\frac{[OH^-]^2}{[CH_3COO^-]} = \frac{K_w}{K_a}$$

$$[OH^-]^2 = \frac{K_w}{K_a} \times [CH_3COO^-]$$

$$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times [CH_3COO^-]}$$

Kita juga perlu tahu bahwa $[CH_3COO^-] = [CH_3COONa] = [G]$ = konsentrasi garam.

Setelah mengetahui konsentrasi OH^- , maka rumus penentuan Ph larutan garam terhidrolisis dari asam kuat dan basa lemah adalah:

$$pH = 14 - pOH$$

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

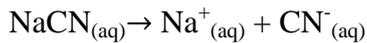
$$pOH = -\log \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times [CH_3COO^-]}$$

Contoh Soal dan Latihan

1. Tentukan pH larutan garam NaCN 0,49 M ($K_a \text{ HCN} = 4,9 \times 10^{-10}$)!

Penyelesaian:

Reaksi ionisasi garam dalam air



Anion CN^- mengalami hidrolisis sehingga larutan bersifat basa.

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times [\text{G}]} = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{4,9 \times 10^{-10}} \times 0,049} = 1 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log (1 \times 10^{-3}) = 3$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 3 = 11$$

2. Apabila diketahui pH larutan garam NaF adalah 8, maka tentukanlah konsentrasi garam tersebut! ($K_a \text{ HF} = 6,6 \times 10^{-4}$)

Penyelesaian:

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

$$\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 10 = 6$$

$$[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-6} \text{ M}$$

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

$$1 \times 10^{-6} = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{6,6 \times 10^{-4}} \times [\text{G}]}$$

$$(1 \times 10^{-6})^2 = \frac{1 \times 10^{-14}}{6,6 \times 10^{-4}} \times [\text{G}]$$

$$[\text{G}] = \frac{(1 \times 10^{-12})(6,6 \times 10^{-4})}{1 \times 10^{-14}} = 6,6 \times 10^{-2} \text{ M}$$

Latihan Soal

Sebanyak 0,28 gram kristal CH_3COONa dilarutkan ke dalam 1000 mL air. Berapakah pH larutannya? (Ar Na = 23, C = 12, H = 1, O = 16; $K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1 \times 10^{-5}$)

Pembahasan:

Konsentrasi garam:

$$[G] = \frac{0,82 \text{ gram}}{82} \times \frac{1000}{1000} = 1 \times 10^{-2} \text{ M (Skor 1)}$$

Konsentrasi $[\text{OH}^-]$

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

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-5}} \times 1 \times 10^{-2}} \quad \text{(Skor 1)}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{1 \times 10^{-11}} = 1 \times 10^{-5,5} \text{ M} \quad \text{(Skor 1)}$$

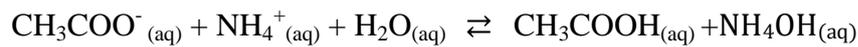
$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log (1 \times 10^{-5,5}) = 5,5 \quad \text{(Skor 1)}$$

$$\text{pH} = 14 - 5,5 = 9,5 \quad \text{(Skor 1)}$$

Total skor 5

Garam dari Asam Lemah dan Basa Lemah

Contoh garam yang terbentuk dari reaksi penetralan asam lemah dan basa lemah adalah $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ (amonium asetat). Garam ini di dalam air mengalami hidrolisis total (hidrolisis kation dan anion) di dalam air:



Konstanta kesetimbangan dari reaksi hidrolisis di atas adalah:

$$K_c = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{NH}_4^+][\text{H}_2\text{O}]} \quad \text{(Persamaan 1)}$$

Jumlah air sebagai pelarut yang bereaksi dengan ion $[\text{NH}_4^+]$ dan ion $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ sangat besar jika dibandingkan zat terlarut, sehingga dalam hal ini air dapat dianggap konstan. Persamaan kesetimbangannya menjadi:

$$K_c [\text{H}_2\text{O}] = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{NH}_4^+]} \quad \text{Persamaan (2)}$$

$K_c [\text{H}_2\text{O}] = K_h$ disebut konstanta kesetimbangan hidrolisis

Karena hidrolisis ini melibatkan asam lemah dan basa lemah, maka nilai K_h pada persamaan 2 di atas memiliki hubungan dengan K_a dan K_b . Hubungan tersebut dapat dicari dengan terlebih dahulu mengalikan persamaan 2 dengan $\frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}$, sehingga dituliskan:

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{NH}_4^+]} \times \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}$$

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]} \times \frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]} \times [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

Persamaan (3)

Setelah itu, kaitkan persamaan 3 di atas dengan persamaan K_a dan K_b dari ionisasi asam lemah CH_3COOH dan basa lemah NH_4OH berikut:

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \quad \text{dan} \quad K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_4\text{OH}]}$$

$$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

Garam dari Asam Lemah dan Basa Lemah

Sehingga persamaan 3 di atas dapat ditulis lebih sederhana menjadi:

$$K_h = \frac{1}{K_a} \times \frac{1}{K_b} \times K_w \quad \text{atau} \quad K_h = \frac{K_w}{K_a \times K_b} \quad (\text{persamaan 4})$$

Untuk mendapatkan persamaan dalam menentukan $[H^+]$, persamaan 4 di atas dituliskan kembali sebagai berikut:

$$\frac{[NH_4OH][CH_3COOH]}{[CH_3COO^-][NH_4^+]} = \frac{K_w}{K_a \times K_b}$$

Jika dalam kesetimbangan diperoleh $[NH_4OH] = [CH_3COOH]$ dan $[CH_3COO^-] = [NH_4^+]$, maka persamaan dapat ditulis menjadi:

$$\frac{[CH_3COOH][CH_3COOH]}{[CH_3COO^-][CH_3COO^-]} = \frac{K_w}{K_a \times K_b}$$

$$\frac{[CH_3COOH]^2}{[CH_3COO^-]^2} = \frac{K_w}{K_a \times K_b}$$

$$\frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]} = \sqrt{\frac{K_w}{K_a \times K_b}}$$

(persamaan 5)

Untuk mendapatkan persamaan $[H^+]$, persamaan 5 di atas diselesaikan dengan menggunakan tetapan ionisasi asam CH_3COOH berikut ini:

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]}$$

Kita ubah persamaan di atas menjadi

$$[H^+] = K_a \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$$

Sehingga kita dapatkan persamaan baru yaitu:

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

Sehingga kita dapat menghitung nilai pH yaitu

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

$$pH = -\log K_a \sqrt{\frac{K_w}{K_a \times K_b}}$$

Contoh soal dan latihan

1. Perkirakanlah pH larutan garam NH_4CN dan NH_4F !
($K_a \text{ HCN} = 4 \times 10^{-9}$, $K_a \text{ HF} = 9 \times 10^{-5}$; $K_b \text{ NH}_3 = 1 \times 10^{-5}$)

Penyelesaian:

- a. Garam NH_4CN

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

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14} \times 4 \times 10^{-9}}{1 \times 10^{-5}}} = 2 \times 10^{-9} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (2 \times 10^{-9}) = 9 - \log 2$$

- b. Garam NH_4F

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

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14} \times 9 \times 10^{-5}}{1 \times 10^{-5}}} = 3 \times 10^{-7} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (3 \times 10^{-7}) = 7 - \log 3$$

Latihan soal:

Jika diketahui nilai $K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = K_b \text{ NH}_3 = 1 \times 10^{-5}$ Berapakah nilai tetapan hidrolisis $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$?

Jawaban Latihan Soal:

a. Nilai K_h $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$

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

$$K_h = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-5} \times 1 \times 10^{-5}}} \quad \text{(Skor 1)}$$

$$K_h = 1 \times 10^{-2} \quad \text{(Skor 1)}$$

b. Nilai pH larutan $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$

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

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14} \times 1 \times 10^{-5}}{1 \times 10^{-5}}} \quad \text{(Skor 1)}$$

$$[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-7} \text{ M} \quad \text{(Skor 1)}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (1 \times 10^{-7}) = 7 \quad \text{(Skor 1)}$$

(larutan bersifat netral) (Skor 1)

Total Skor Latihan soal 3 = 6

Penghitungan skor Akhir kelompok:

Latihan Soal 1 = 4

Latihan Soal 2 = 5

Latihan Soal 3 = 6

Total Skor = 20

Nilai kelompok = $\frac{\text{skor yang didapat}}{20} \times 100$

Lampiran 3. Penilaian Afektif

Lembar Observasi (Pertemuan 2)

Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai dengan sikap yang ditunjukkan oleh peserta didik saat pembelajaran.

Lembar Pengamatan Sikap saat Pembelajaran di Kelas

No.	Nama	Aspek yang dinilai									Jumlah skor	Nilai
		Bertanggung jawab			Kerja sama			Ulet				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1												
2												

Rubrik Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Skor	Kriteria
1.	Bertanggung jawab	3	Melaksanakan tugas yang diberikan dalam kelompok untuk mempelajari materi dan menyampaikannya kepada teman yang lain.
		2	Melaksanakan tugas yang diberikan dalam kelompok untuk mempelajari materi, namun tidak disampaikan kepada teman yang lain.
		1	Tidak melaksanakan tugas yang diberikan kelompok dengan baik.
2.	Kerja sama	3	Berpartisipasi dalam diskusi kelompok dan membantu menyelesaikan soal dalam kelompok.
		2	Berpartisipasi dalam diskusi kelompok tetapi tidak membantu menyelesaikan soal dalam kelompok.
		1	Tidak berpartisipasi dalam diskusi kelompok dan tidak membantu menyelesaikan soal dalam kelompok.
3.	Ulet	3	Pantang menyerah menyelesaikan latihan soal meskipun menjumpai kesulitan.
		2	Kurang bersemangat mengerjakan latihan soal saat menjumpai kesulitan.
		1	Mudah menyerah dalam menyelesaikan latihan soal.

Petunjuk Penskoran:

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus:

$$\frac{\text{Skor diperoleh}}{9} \times 100 = \text{skor akhir}$$

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Nama Sekolah : SMA/MA
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/ Semester : XI/ Genap
Materi Pokok : Hidrolisis Garam
Alokasi Waktu : 3 jam pelajaran (1x pertemuan)

A. Kompetensi Inti

- KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

- 1.3 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
- 2.2 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.

Indikator:

1. Menunjukkan sikap tanggung jawab dalam mengerjakan tugas kelompok maupun tugas pribadi.
 2. Menunjukkan sikap ulet dalam mengerjakan tugas yang diberikan pendidik/kelompok.
- 2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.

Indikator:

Menunjukkan sikap bekerjasama dalam diskusi kelompok.

- 3.12 Menganalisisgaram-garam yang mengalami hidrolisis.

Indikator:

1. Menentukan nilai tetapan hidrolisis garam pada garam terhidrolisis
2. Menentukan pH larutan garam terhidrolisis

C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui diskusi kelompok peserta didik mampu menghitung pH suatu larutan garam yang terhidrolisis.
2. Melalui diskusi kelompok peserta didik dapat menentukan banyaknya garam terhidrolisis.
3. Melalui diskusi kelompok peserta didik mampu menghitungtetapan hidrolisis garam (K_h), tetapan asam (K_a) dan tetapan basa (K_b) pada larutan garam terhidrolisisyang telah diketahui pH nya.
4. Peserta didik mampu menunjukkan sikap tanggung jawab, kerjasama, dan komunikatif dalam pembelajaran.

D. Materi Pembelajaran

Terlampir (Lampiran 1)

E. Model, Pendekatan, Strategi, dan Metode Pembelajaran

Model	: <i>Jigsaw</i>
Pendekatan	: <i>Scientific Approach</i>
Strategi	: Deduktif
Metode	: Diskusi

F. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

- Media : LKPD 3 (**Lampiran 2**)
Alat Pembelajaran : proyektor, laptop, spidol, dan papan tulis
Sumber Pembelajaran : buku pegangan pendidik dan peserta didik, internet.

G. Kegiatan Pembelajaran

Pendahuluan

➤ Orientasi (2 menit)

1. Pendidik membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam, peserta didik diberikan waktu untuk berdoa dan dipresensi.
2. Pendidik menyampaikan materi yang akan dipelajari yaitu menghitung pH larutan garam terhidrolisis.
3. Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran, metode pembelajaran dan penilaian yang digunakan selama pembelajaran.

➤ Apersepsi dan Motivasi (5 menit)

Peserta didik dimotivasi oleh pendidik dengan diingatkan kembali pada materi sebelumnya:

Peserta didik (3 orang) diminta maju menuliskan bagaimana rumus menghitung pH larutan garam NH_4NO_3 0,1 M, CH_3COOK 0,1 M, dan NH_4CN ?

PH Larutan Garam dari Asam Lemah dan Basa Kuat

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

$$p\text{OH} = -\log [\text{OH}]^- \quad p\text{H} = 14 - p\text{OH}$$

PH Larutan Garam dari Asam Kuat dan Basa Lemah

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

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

PH Larutan Garam dari Asam Kuat dan Basa Lemah

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

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

Setelah kalian mengetahui rumus penentuan pH larutan garam terhidrolisis, kita akan mencoba menghitung pH larutan garam dari contoh-contoh soal yang lain.

Kegiatan Inti

➤ **Mengumpulkan data (55 menit)**

1. Peserta didik berkelompok seperti kelompok sebelumnya pada pertemuan 2, selanjutnya kelompok awal ini dinamakan sebagai **kelompok asal**.
2. Peserta didik dalam kelompok asal diberikan beberapa kartu soal yang berwarna-warni dan LKPD.
3. Masing-masing anggota kelompok diminta mengambil satu kartu soal yang disediakan.
4. Peserta didik dalam satu kelompok asal diminta bergabung dengan anggota kelompok lain yang mempunyai kesamaan warna kartu soal membentuk kelompok baru yaitu **kelompok ahli**.
5. Peserta didik dalam kelompok ahli diminta mendiskusikan dan menjawab soal yang ada pada kartu soal, serta memastikan setiap anggota kelompok ahli memahami hasil diskusi. (20 menit)
6. Peserta didik yang ada dalam kelompok ahli diminta kembali ke kelompok asal.
7. Setiap peserta didik dari kelompok ahli menjelaskan kembali kepada kelompok asal tentang apa yang dipelajari dalam kelompok ahli (25 menit).
8. Peserta didik memastikan anggota dalam kelompok asal memahami materi yang dipelajari dan disampaikan oleh anggota kelompok ahli.
9. Pendidik menilai sikap tanggung jawab, kerjasama, dan keuletan peserta didik selama pembelajaran.

➤ **Mengasosiasi (8 menit)**

Peserta didik dalam kelompok asal diminta mengerjakan LKPD yang diberikan pendidik.

➤ **Mengkomunikasikan (20 menit)**

1. Peserta didik (3 orang) sebagai perwakilan kelompok menyampaikan hasil diskusi dan menuliskannya di papan tulis.
2. Pendidik mengonfirmasi hasil kerja peserta didik selama pembelajaran dengan membahas jawaban LKPD melalui tayangan proyektor.

➤ **Penutup (45 menit)**

1. Peserta didik diminta mengerjakan postes (20 menit)

2. Peserta didik dalam kelompok diminta mempresentasikan tugas proyek di depan kelas (20 menit)
3. Pendidik mengingatkan tentang pertemuan selanjutnya yaitu ulangan harian dari materi pertemuan 1 sampai dengan pertemuan 3
4. Pendidik menutup pembelajaran dengan salam.

H. Penilaian Hasil Pembelajaran

No.	Aspek yang dinilai	Teknik penilaian	Instrumen	Keterangan
1.	Afektif	Non tes	c. Lembar observasi sikap d. Rubrik penilaian	<i>Lampiran 6</i>
2.	Kognitif	Tes	postes	<i>Lampiran 4</i>
3	Penilaian Proyek	Non Test	a. Lembar penilaian proyek b. Rubrik penilaian	<i>Lampiran 7</i>

Yogyakarta, 19 April 2016

Mengetahui,
Kepala SMA/MA

Guru Mata Pelajaran Kimia

.....

NIP.

.....

NIP.

Lampiran 1

(Materi Pembelajaran)

Materi sebelumnya telah dipelajari tentang bagaimana menentukan rumus untuk menghitung pH larutan garam dari garam-garam yang terhidrolisis. Selanjutnya, pada materi pembelajaran kali ini, tidak berbeda dengan pertemuan sebelumnya, akan tetapi dalam pembelajaran kali ini lebih kepada aplikasi rumus-rumus penentuan pH larutan garam terhidrolisis yang telah didapatkan peserta didik dalam pembelajaran sebelumnya. Rumus-rumus perhitungan yang digunakan dalam penentuan pH larutan garam terhidrolisis yaitu:

A. Menentukan pH garam asam kuat-basa lemah

Garam dari asam kuat dan basa lemah merupakan salah satu garam yang terhidrolisis sebagian. Tetapan hidrolisis pada garam ini dapat ditentukan dengan rumus

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

Garam ini bersifat asam, sehingga untuk menentukan pH larutan, terlebih dahulu harus mengetahui nilai $[H^+]$ dalam larutan. Adapun konsentrasi $[H^+]$ dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$[H^+] = \sqrt{K_h \times [G]} \quad \text{atau} \quad [H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [G]}$$

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

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

B. Menentukan pH garam asam lemah-basa kuat

Garam dari asam kuat dan basa lemah merupakan salah satu garam yang terhidrolisis sebagian. Tetapan hidrolisis pada garam ini dapat ditentukan dengan rumus

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

Garam ini bersifat basa, sehingga untuk menentukan pH larutan, terlebih dahulu harus mengetahui nilai $[\text{OH}^-]$ dalam larutan. Adapun konsentrasi $[\text{OH}^-]$ dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

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

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

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]; \text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

C. Menentukan pH garam asam lemah-basa lemah

Garam dari asam kuat dan basa lemah merupakan garam yang terhidrolisis total.

Tetapan hidrolisis pada garam ini dapat ditentukan dengan rumus

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

Garam ini dapat bersifat basa, asam, maupun netral, bergantung pada nilai K_a dan K_b asam basa pembentuknya. Oleh karena itu, untuk menentukan pH larutan kita harus mengetahui nilai K_a dan K_b dari masing-masing asam basa pembentuknya.

Rumus penentuan pH larutan ini yaitu:

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

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

Lampiran 2

LKPD 3



Lampiran 3 (Kartu Soal)

➤ Berapa gram kristal garam NH_4NO_3 yang terlarut dalam 250 mL larutan dengan $\text{pH} = 5,5$? Ar N=14, H=1, O=16, $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 2 \times 10^{-5}$

➤ Berapa gram kristal garam NH_4NO_3 yang terlarut dalam 250 mL larutan dengan $\text{pH} = 5,5$? Ar N=14, H=1, O=16, $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 2 \times 10^{-5}$

➤ Berapa gram kristal garam NH_4NO_3 yang terlarut dalam 250 mL larutan dengan $\text{pH} = 5,5$? Ar N=14, H=1, O=16, $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 2 \times 10^{-5}$

➤ Berapa gram kristal garam NH_4NO_3 yang terlarut dalam 250 mL larutan dengan $\text{pH} = 5,5$? Ar N=14, H=1, O=16, $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 2 \times 10^{-5}$

➤ Berapa gram kristal garam NH_4NO_3 yang terlarut dalam 250 mL larutan dengan $\text{pH} = 5,5$? Ar N=14, H=1, O=16, $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 2 \times 10^{-5}$

➤ Berapa gram kristal garam NH_4NO_3 yang terlarut dalam 250 mL larutan dengan $\text{pH} = 5,5$? Ar N=14, H=1, O=16, $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 2 \times 10^{-5}$

➤ Berapa gram kristal garam NH_4NO_3 yang terlarut dalam 250 mL larutan dengan $\text{pH} = 5,5$? Ar N=14, H=1, O=16, $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 2 \times 10^{-5}$

➤ Berapa gram kristal garam NH_4NO_3 yang terlarut dalam 250 mL larutan dengan $\text{pH} = 5,5$? Ar N=14, H=1, O=16, $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 2 \times 10^{-5}$

❖ Larutan HF 0,32 M sebanyak 200 ml dicampur dengan 800 ml larutan KOH 0,08 M. Berapakah pH larutan setelah pencampuran? ($K_a \text{ HF} = 6,4 \times 10^{-4}$)

❖ Larutan HF 0,32 M sebanyak 200 ml dicampur dengan 800 ml larutan KOH 0,08 M. Berapakah pH larutan setelah pencampuran? ($K_a \text{ HF} = 6,4 \times 10^{-4}$)

❖ Larutan HF 0,32 M sebanyak 200 ml dicampur dengan 800 ml larutan KOH 0,08 M. Berapakah pH larutan setelah pencampuran? ($K_a \text{ HF} = 6,4 \times 10^{-4}$)

❖ Larutan HF 0,32 M sebanyak 200 ml dicampur dengan 800 ml larutan KOH 0,08 M. Berapakah pH larutan setelah pencampuran? ($K_a \text{ HF} = 6,4 \times 10^{-4}$)

❖ Larutan HF 0,32 M sebanyak 200 ml dicampur dengan 800 ml larutan KOH 0,08 M. Berapakah pH larutan setelah pencampuran? ($K_a \text{ HF} = 6,4 \times 10^{-4}$)

❖ Larutan HF 0,32 M sebanyak 200 ml dicampur dengan 800 ml larutan KOH 0,08 M. Berapakah pH larutan setelah pencampuran? ($K_a \text{ HF} = 6,4 \times 10^{-4}$)

❖ Larutan HF 0,32 M sebanyak 200 ml dicampur dengan 800 ml larutan KOH 0,08 M. Berapakah pH larutan setelah pencampuran? ($K_a \text{ HF} = 6,4 \times 10^{-4}$)

❖ Larutan HF 0,32 M sebanyak 200 ml dicampur dengan 800 ml larutan KOH 0,08 M. Berapakah pH larutan setelah pencampuran? ($K_a \text{ HF} = 6,4 \times 10^{-4}$)

- © Jika diketahui pH larutan garam NH_4CN adalah $9,5 - \log 2$ dan $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 1 \times 10^{-5}$
- Tentukan harga $K_a \text{HCN}$!
 - Tentukan nilai K_h dari larutan garam tersebut!

- Jika diketahui pH larutan garam NH_4CN adalah $9,5 - \log 2$ dan $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 1 \times 10^{-5}$
 - Tentukan harga $K_a \text{HCN}$!
 - Tentukan nilai K_h dari larutan garam tersebut!

- Jika diketahui pH larutan garam NH_4CN adalah $9,5 - \log 2$ dan $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 1 \times 10^{-5}$
 - Tentukan harga $K_a \text{HCN}$!
 - Tentukan nilai K_h dari larutan garam tersebut!

- Jika diketahui pH larutan garam NH_4CN adalah $9,5 - \log 2$ dan $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 1 \times 10^{-5}$
 - Tentukan harga $K_a \text{HCN}$!
 - Tentukan nilai K_h dari larutan garam tersebut!

- Jika diketahui pH larutan garam NH_4CN adalah $9,5 - \log 2$ dan $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 1 \times 10^{-5}$
 - Tentukan harga $K_a \text{HCN}$!
 - Tentukan nilai K_h dari larutan garam tersebut!

- Jika diketahui pH larutan garam NH_4CN adalah $9,5 - \log 2$ dan $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 1 \times 10^{-5}$
 - Tentukan harga $K_a \text{HCN}$!
 - Tentukan nilai K_h dari larutan garam tersebut!

- Jika diketahui pH larutan garam NH_4CN adalah $9,5 - \log 2$ dan $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 1 \times 10^{-5}$
 - Tentukan harga $K_a \text{HCN}$!
 - Tentukan nilai K_h dari larutan garam tersebut!

- Jika diketahui pH larutan garam NH_4CN adalah $9,5 - \log 2$ dan $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 1 \times 10^{-5}$
 - Tentukan harga $K_a \text{HCN}$!
 - Tentukan nilai K_h dari larutan garam tersebut!

Jawaban Kartu Soal (Jigsaw)

1. Kartu Soal warna kuning

Berapa gram kristal garam NH_4NO_3 yang terlarut dalam 250 mL larutan dengan $\text{pH} = 5,5$?

Ar N=14, H=1, O=16, $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 2 \times 10^{-5}$

Pembahasan:

Diketahui:

pH larutan garam : 5,5

Volume larutan: 250 ml

Mr = 80 gram/mol

Gunakan rumus menghitung pH larutan garam dari asam kuat dan basa lemah:

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

Langkah 1

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

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

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

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

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

Langkah 2:

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

$$[10^{-5,5}] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-5}} \times [\text{G}]}$$

Kuadratkan kedua ruas, maka menjadi:

$$10^{-11} = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-5}} \times [\text{G}]$$

$$\frac{1 \times 10^{-11} \cdot 2 \times 10^{-5}}{10^{-14}} = [\text{G}]$$

$$\frac{1 \times 10^{-11} \cdot 2 \times 10^{-5}}{1 \times 10^{-14}} = [\text{G}]$$

$$\frac{2 \times 10^{-16}}{1 \times 10^{-14}} = [2 \times 10^{-2}]$$

Konsentrasi garam = 0,02 M

Langkah ke-3:

Volume larutan : 250 ml = 0,25 L

Hitung mol garam :

$$\text{Mol} = \text{M} \times \text{V} = 0,02 \text{ M} \times 0,25 \text{ L} = 0,005 \text{ mol}$$

Jadi banyaknya garam terlarut adalah mol = $\frac{\text{gram}}{\text{Mr}}$

$$\text{Gram} = \text{mol} \times \text{Mr} = 0,005 \text{ mol} \times 80 \text{ gram/mol} = 0,4 \text{ gram}$$

2. Kartu Soal warna hijau

Larutan HF 0,32 M sebanyak 200 ml dicampur dengan 800 ml larutan KOH 0,08 M. Berapakah pH larutan setelah pencampuran? (K_a HF = $6,4 \times 10^{-4}$)

Pembahasan:

Diketahui:

Volume larutan total : 1000 mL = 1 L

Konsentrasi larutan HF = 0,32 M sebanyak 200 ml = 64 mmol

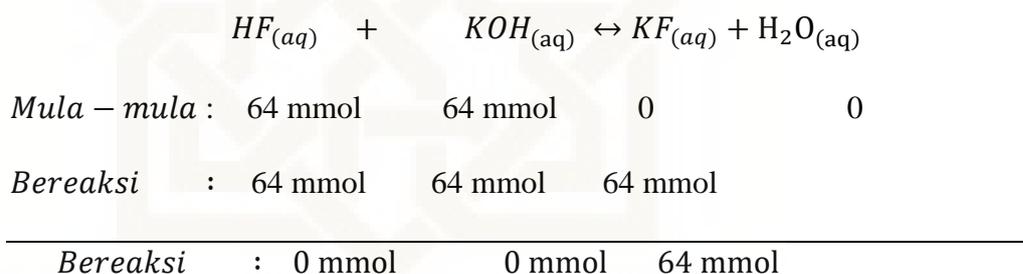
Konsentrasi larutan KOH = 0,08 M sebanyak 800 ml = 64 mmol

Karena campuran ini merupakan campuran asam lemah-basa kuat, maka gunakan rumus:

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

Jawaban:

Langkah 1 (hitung konsentrasi garam yang terbentuk dengan MRS)



$$\text{Konsentrasi garam: } \frac{64 \text{ mmol}}{1000 \text{ ml}} = \frac{0,064 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,064 \text{ M}$$

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

$$[OH]^- = \sqrt{\frac{10^{-14}}{6,4 \times 10^{-4}} \cdot [6,4 \times 10^{-2}]}$$

$$[OH]^- = \sqrt{\frac{6,4 \times 10^{-16}}{6,4 \times 10^{-4}}}$$

$$[OH]^- = 1 \times 10^{-6} \text{ M}$$

$$pOH = 6$$

$$pOH = -\log(1 \times 10^{-6} \text{ M})$$

$$pH = 14 - 6 = 8$$

3. Kartu Soal warna merah muda

Jika diketahui pH larutan garam NH_4CN adalah $9,5 - \log 2$ dan $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 1 \times 10^{-5}$

- Tentukan harga $K_a \text{HCN}$!
- Tentukan nilai K_h dari larutan garam tersebut!

Pembahasan:

Diketahui:

pH larutan garam : $9,5 - \log 2$

$K_b \text{NH}_4\text{OH} = 1 \times 10^{-5}$

Jawaban:

Hitung konsentrasi $[\text{H}^+]$

$$9,5 - \log 2 = \text{pH}$$

$$9,5 - \log 2 = -\log[\text{H}^+]$$

$$2 \times 10^{-9,5} = [\text{H}^+]$$

Gunakan rumus perhitungan pH larutan garam dari asam lemah dan basa lemah:

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

$$[2 \times 10^{-9,5}] = \sqrt{\frac{10^{-14} \times K_a}{1 \times 10^{-5}}}$$

Kedua ruas dikuadratkan:

$$[4 \times 10^{-19}] = \frac{10^{-14} \times K_a}{1 \times 10^{-5}}$$

$$\frac{4 \times 10^{-19} \cdot 1 \times 10^{-5}}{10^{-14}} = [K_a]$$

$$4 \times 10^{-10} = [K_a]$$

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

$$K_h = \frac{1 \times 10^{-14}}{4 \times 10^{-10} \times 1 \times 10^{-5}} = \frac{1}{4} \times 10^1 = 2,5$$

Jadi nilai $K_h = 2,5$

Lampiran 4

SOAL EVALUASI PERTEMUAN 3

Nama :.....

KODE: A

No./ kelas :.....

Kerjakan soal di bawah ini dengan teliti!

1. Hitunglah pH dari larutan NH_4NO_3 0,05 M ($K_b \text{NH}_4\text{OH} = 2 \times 10^{-5}$)!
2. Sebanyak 500 mL larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,02 M dicampur 500 mL larutan CH_3COOH 0,04 M. ($K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 2 \times 10^{-5}$)
 - a. Tuliskan reaksi pembentukan garam (MRS)
 - b. Tentukan pH campuran kedua larutan tersebut

SOAL EVALUASI PERTEMUAN 3

Nama :.....

KODE: B

No./ kelas :.....

Kerjakan soal di bawah ini dengan teliti!

1. Hitunglah pH dari larutan HCOOK 0,04 M ($K_a \text{HCOOH} = 1 \times 10^{-4}$)!
2. Sebanyak 250 mL H_2SO_4 0,05 M dicampur dengan 250 mL NH_4OH 0,1 M. $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 2 \times 10^{-5}$
 - a. Tuliskan reaksi pembentukan garam (MRS)
 - b. Tentukan pH campuran kedua larutan tersebut

KUNCI JAWABAN EVALUASI

KODE A

Total Skor = 15

$$\begin{aligned}
 1. [H^+] &= \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [G]} \\
 &= \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{2 \times 10^{-5}} \times 0,05} \quad \text{(Skor 1)} \\
 &= \sqrt{25 \times 10^{-12}} \\
 &= 5 \times 10^{-6} \text{ M} \quad \text{(Skor 1)}
 \end{aligned}$$

$$\text{pH} = -\log [H^+] = -\log (5 \times 10^{-6}) \quad \text{(Skor 1)}$$

$$= 6 - \log 5 \quad \text{(Skor 1)}$$

$$2. \text{ mol Ca(OH)}_2 = V \times M = 500 \text{ mL} \times 0,02 \text{ M} = 10 \text{ mmol} \quad \text{(Skor 1)}$$

$$\text{mol CH}_3\text{COOH} = V \times M = 500 \text{ mL} \times 0,04 \text{ M} = 20 \text{ mmol} \quad \text{(Skor 1)}$$



$$\text{mula-mula} \quad : \quad 10 \quad \quad \quad 20 \quad \text{(Skor 1)}$$

$$\text{reaksi} \quad : \quad 10 \quad \quad \quad 2 \times 10 \quad \quad \quad 10 \quad \quad \quad 2 \times 10 \quad \text{(Skor 1)}$$

$$\text{sisanya} \quad : \quad 0 \quad \quad \quad 0 \quad \quad \quad 10 \quad \quad \quad 20 \quad \text{(Skor 1)}$$

$$[G] = \frac{10 \text{ mmol}}{1000 \text{ mL}} = 0,01 \text{ M} \quad \text{(Skor 1)}$$

$$\begin{aligned}
 [\text{OH}^-] &= \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times 2[G]} \\
 &= \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{2 \times 10^{-5}} \times 2 \times 0,01 \text{ M}} \quad \text{(Skor 1)} \\
 &= 1 \times 10^{-5,5} \text{ M} \quad \text{(Skor 1)}
 \end{aligned}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log (1 \times 10^{-5,5}) = 5,5 \quad \text{(Skor 1)}$$

$$\text{pH} = 14 - 5,5 = 8,5 \quad \text{(Skor 1)}$$

$$\text{Nilai : } \frac{\text{Skor yang didapat}}{15} \times 100 = \dots$$

KUNCI JAWABAN EVALUASI

KODE B

Total Skor = 15

$$1. [\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times [\text{G}]}$$

$$= \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-4}} \times 0,04} \quad \text{(Skor 1)}$$

$$= 2 \times 10^{-6} \text{ M} \quad \text{(Skor 1)}$$

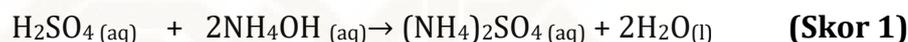
$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log (2 \times 10^{-6})$$

$$\text{pOH} = 6 - \log 2 \quad \text{(Skor 1)}$$

$$\text{pH} = 14 - (6 - \log 2) = 8 + \log 2 \quad \text{(Skor 1)}$$

$$2. \text{ mol H}_2\text{SO}_4 = V \times M = 250 \text{ mL} \times 0,05 \text{ M} = 12,5 \text{ mmol} \quad \text{(Skor 1)}$$

$$\text{ mol NH}_4\text{OH} = V \times M = 250 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 25 \text{ mmol} \quad \text{(Skor 1)}$$



mula-mula :	12,5	25			(Skor 1)
-------------	------	----	--	--	----------

reaksi :	12,5	2x12,5	12,5	2x12,5	(Skor 1)
----------	------	--------	------	--------	----------

sisa :	0	0	12,5	25	(Skor 1)
--------	---	---	------	----	----------

$$[\text{G}] = \frac{12,5 \text{ mmol}}{500 \text{ mL}} = 0,025 \text{ M} \quad \text{(Skor 1)}$$

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

$$= \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{2 \times 10^{-5}} \times 2 \times 0,025} \quad \text{(Skor 1)}$$

$$= 5 \times 10^{-6} \text{ M} \quad \text{(Skor 1)}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (5 \times 10^{-6}) \quad \text{(Skor 1)}$$

$$= 6 - \log 5 \quad \text{(Skor 1)}$$

$$\text{Nilai : } \frac{\text{Skor yang didapat}}{15} \times 100 = \dots$$

1. Sebanyak 10,7 gram salmiak, NH_4Cl ($M_r = 53,5$) dilarutkan dalam air hingga volume 500 mL, $K_b \text{NH}_3 = 10^{-5}$. pH larutan tersebut adalah

Pembahasan:

Diketahui:

Banyaknya $\text{NH}_4\text{Cl} = 10,7$ gram

Volume larutan = 500 mL = 0,5 L

$K_b \text{NH}_3 = 10^{-5}$

Ditanyakan : pH larutan garam?

Jawab:

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

$$K_h = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-5}}$$

$$K_h = 1 \times 10^{-9}$$

Hitung konsentrasi garam:

$$\text{Mol garam} = \frac{10,7 \text{ gr}}{53,5 \text{ gr/mol}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\text{Molaritas} = \frac{0,2 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}}$$

$$\text{Molaritas} = 0,4 \text{ M}$$

Hitung pH larutan garam:

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

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-5}} \cdot [4 \times 10^{-1}]}$$

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

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

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

$$\text{pH} = 5 - \log 2$$

jadi pH larutan garam adalah $5 - \log 2$

2. Garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ sebanyak 0,066 gram dilarutkan di dalam air hingga volumenya 500 mL. Jika $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 2 \times 10^{-5}$ dan $M_r (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = 132$, maka pH larutan tersebut adalah ...

Pembahasan:

Kunci Jawaban LKPD 3

Diketahui:

Banyaknya Garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = 0,066$ gram

Volume larutan = 500 mL = 0,5 L

$K_b \text{ NH}_3 = 2 \times 10^{-5}$

Ditanyakan : pH larutan garam?

Jawab:

Hitung konsentrasi garam:

$$\text{Mol garam} = \frac{0,066 \text{ gr}}{132 \text{ gr/mol}} = 0,0005 \text{ mol}$$

$$\text{Molaritas} = \frac{0,0005 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}}$$

$$\text{Molaritas} = 0,001 \text{ M}$$

Hitung pH larutan garam:

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

Karena garam yang ada merupakan garam poliprotik, maka konsentrasi garam yang bereaksi dikalikan dengan koefisien reaksi.

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \cdot 2[\text{garam}]}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{2 \times 10^{-5}} \cdot 2[1 \times 10^{-3}]}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{2 \times 10^{-17}}{2 \times 10^{-5}}}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{1 \times 10^{-12}}$$

$$[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-6}$$

$$\text{pH} = -\log 1 \times 10^{-6}$$

$$\text{pH} = 6$$

jadi pH larutan garam adalah 6

Lampiran 6. Penilaian Afektif

Lembar Observasi (Pertemuan3)

Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai dengan sikap afektif yang ditunjukkan oleh peserta didik.

Lembar Pengamatan Sikap Saat Pembelajaran di Kelas

No	Nama Peserta Didik	Aspek yang dinilai									Jumlah skor	Nilai
		Kerja sama			Ulet			Tanggung Jawab				
		0	1	2	0	1	2	0	1	2		
1												
2												

Rubrik Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Skor	Kriteria
1.	Kerjasama	3	Bekerjasama dengan teman sekelompok dan aktif dikusi bersama kelompok.
		2	Bekerjasama dengan teman sekelompok namun kurang aktif dikusi bersama kelompok.
		1	Tidak bekerja sama dengan teman sekelompok ketika diskusi.
2.	Bertanggung Jawab	3	Melaksanakan tugas yang diberikan dalam kelompok untuk mempelajari materi dan menyampaikannya kepada teman yang lain.
		2	Melaksanakan tugas yang diberikan dalam kelompok untuk mempelajari materi, namun tidak disampaikan kepada teman yang lain.
		1	Tidak melaksanakan tugas yang diberikan kelompok dengan baik.
3.	Ulet	3	Pantang menyerah dan gigih dalam menyelesaikan tugas/ permasalahan meskipun menjumpai kesulitan, dengan mencari jawaban pada sumber belajar lainnya/mendiskusikannya dengan teman sekelompok.
		2	Pantang menyerah tetapi kurang gigih jika menjumpai kesulitan dalam menyelesaikan tugas/ permasalahan
		1	Selalu bertanya kepada pendidik/menunggu informasi pendidik saat mengalami kesulitan.

Petunjuk Penskoran:

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus:

$$\frac{\text{Skor diperoleh}}{9} \times 100 = \text{skor akhir}$$

Lampiran 7

Lembarpenilaian Proyek (Pertemuan3)

Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai dengan hasil karya yang ditunjukkan oleh peserta didik.

No	Kelompok	Aspek yang dinilai									Jumlah skor	Nilai
		Judul Lagu			Isi lagu			Presentasi				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1												
2												

RubrikPenilaianTugasProyek

No.	Aspek	Skor	Keterangan
1	Judullagu	1	Judul lagu tidak ditulis dan tidak sesuai dengan materi hidrolisis.
		2	Judul lagu sesuai dengan materi hidrolisis, namun tidak ditulis.
		3	Judul lagu ditulis jelas sesuai dengan materi hidrolisis.
2	Isi lagu	1	Isi lagu tidak sesuai dengan materi hidrolisis yang ditentukan.
		2	Isi lagu kurang sesuai dengan materi hidrolisis.
		3	Isi lagu sesuai dengan materi hidrolisis.
3	Presentasi lagu	1	Presentasi kelompok tidak kompak dan tidak menggunakan alat musik pengiring lagu.
		2	Presentasi kelompok dilakukan dengan kompak, namun tidak menggunakan alat musik pengiring lagu.
		3	Presentasi kelompok dilakukan dengan kompak dan menggunakan alat musik pengiring lagu.

PetunjukPenskoran:

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus:

$$\frac{\text{Skor diperoleh}}{9} \times 100 = \text{skor akhir}$$

Pertemuan 4 (Ulangan Harian)

Soal Ulangan Harian

Kisi-kisi soal ulangan (Pertemuan 4)

KI	3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KD	3.15 Menganalisis garam-garam yang mengalami hidrolisis.
	3.16 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis.

No.	Indikator Pembelajaran	Indikator Soal	Jumlah Soal	Nomor Soal
1.	Menentukan sifat garam terhidrolisis	a. Menyebutkan sifat keasaman garam dari beberapa jenis garam	1	1
		b. Mengidentifikasi garam terhidrolisis		
2	Mengidentifikasi garam terhidrolisis	a. Menyebutkan jenis hidrolisis garam berdasarkan reaksi hidrolisis	1 (a,b,c,d)	2
2.	Menentukan tetapan hidrolisis garam	a. Menghitung nilai tetapan hidrolisis garam dari suatu garam terhidrolisis	1	3 a
3	Menentukan pH larutan garam	a. Menghitung pH larutan garam dari larutan yang diketahui konsentrasinya dan konstanta asam/basa.	2	3 b, 4

		b. Menghitung pH larutan garam yang hanya diketahui gram garam terlarut, tetapan hidrolisis, dan volume larutan.	1	5
		c. Menghitung tetapan asam/basa dari suatu garam terhidrolisis.	1	6
		d. Menghitung gram garam terlarut untuk membuat larutan garam dengan pH tertentu	1	7
		e. Menghitung pH larutan garam terhidrolisis pada titrasi asam basa (MRS)	1	8

ULANGAN HARIAN KIMIA HIDROLISIS GARAM

KELAS XI IPA SMA/MA

(waktu = 90 menit)

Jawablah soal di bawah ini pada lembar jawaban yang tersedia dengan tepat dan teliti!

1. Nyatakan sifat keasaman dari garam berikut dan tentukan garam yang terhidrolisis!

(skor 5)

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| a. AlCl_3 | b. KCN |
| c. KCl | d. Na_2SO_4 |
| e. $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ | |

2. Tuliskan reaksi dari campuran berikut sehingga dapat menunjukkan apakah garam terhidrolisis sebagian, total, atau tidak terhidrolisis.

a. 50 mL HCl 0,1 M + 100 mL NH_4OH 0,05 M **(skor 4)**

b. 50 mL HCl 0,1 M + 50 mL NaOH 0,1 M

c. 100 mL larutan 0,02 M KOH dengan 50 mL larutan 0,04 CH_3COOH

d. 100 mL larutan 0,02 M H_2SO_4 dengan 0,02 M NH_3 100 mL

3. Diketahui larutan $\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ 0,002 M ($K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1 \times 10^{-5}$)! **(skor 3)**

Hitunglah :

a. Tetapan hidrolisis garam

b. pH larutan

4. Jika $K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-3}$ dan $K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 1,8 \times 10^{-5}$, maka berapakah pH larutan $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 0,1 M? **(skor 3)**

5. Hitunglah pH larutan sebanyak 0,82 gram CH_3COONa yang dilarutkan dalam 100 mL air yang memiliki harga $K_h = 10^{-9}$! (Ar C=12, O=16, H=1, Na=23) **(skor 3)**

6. Diketahui larutan garam NH_4Cl 0,05 M mempunyai pH = $6 - \log 5$. Tentukan harga tetapan basa NH_4OH ! **(skor 4)**

7. Berapa gram CH_3COOK yang dilarutkan dalam air untuk membuat 500 mL larutan dengan pH = 9? ($K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1 \times 10^{-5}$, Ar C=12, H=1, O=16, K=39) **(skor 4)**

8. Hitunglah pH campuran dari 200 mL NH_4OH 0,2 M dengan 200 mL HCl 0,2 M jika diketahui $K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 1 \times 10^{-5}$! **(skor 4)**

*****GOOD LUCK*****

Jadi garam terhidrolisis sebagian.

(*skor 1*)

3. Diketahui larutan Ba(CH₃COO)₂ 0,002 M (K_a CH₃COOH = 1 x 10⁻⁵)! (*skor 7*)

Hitunglah :

a. Tetapan hidrolisis garam

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

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

$$= \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-5}} \quad \text{skor 1}$$

$$= 1 \times 10^{-9} \quad \text{skor 1}$$

b. pH larutan

Konsentrasi [OH⁻]

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

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-5}} \times 2[2 \times 10^{-3}]} \quad \text{(Skor 1)}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{4 \times 10^{-12}} \quad \text{(Skor 1)}$$

$$[\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-6} \text{ M} \quad \text{(Skor 1)}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log (2 \times 10^{-6}) = 6 - \log 2 \quad \text{(Skor 1)}$$

$$\text{pH} = 14 - (6 - \log 2) = 8 + \log 2 \quad \text{(Skor 1)}$$

4. Jika K_a CH₃COOH = 1,8 x 10⁻³ dan K_b NH₄OH = 1,8 x 10⁻⁵, maka berapakah pH larutan CH₃COONH₄ 0,1 M? (*skor 4*)

Pembahasan :

pH larutan NH₄CH₃COO

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

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14} \cdot 1,8 \times 10^{-3}}{1,8 \times 10^{-5}}} \quad \text{(Skor 1)}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{1 \times 10^{-12}} \quad \text{(Skor 1)}$$

$$[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-6} \text{ M} \quad \text{(Skor 1)}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (1 \times 10^{-6}) = 6 \quad \text{(Skor 1)}$$

5. Hitunglah pH larutan sebanyak 0,82 gram CH_3COONa yang dilarutkan dalam 100 mL air yang memiliki harga $K_h = 10^{-9}$! (Ar C=12, O=16, H=1, Na=23) **(skor 8)**

Pembahasan:

Menentukan konsentrasi garam (Molaritas):

$$\text{Mol garam} = \frac{0,82 \text{ gr}}{82 \text{ gr/mol}} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\text{Molaritas} = \frac{0,01 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{Molaritas} = 0,1 \text{ M (Skor 1)}$$

Menentukan Konstanta asam dari persamaan K_h garam asam lemah-basa kuat:

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

$$10^{-9} = \frac{1 \times 10^{-14}}{K_a}$$

$$K_a = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-9}} \text{ (Skor 1)}$$

$$K_a = 1 \times 10^{-5} \text{ skor 1}$$

a. pH larutan

Konsentrasi $[\text{OH}^-]$

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

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-5}} \times [1 \times 10^{-1}]} \text{ (Skor 1)}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{1 \times 10^{-10}} \text{ (Skor 1)}$$

$$[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-5} \text{ M (Skor 1)}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log (1 \times 10^{-5}) = 5 \text{ (Skor 1)}$$

$$\text{pH} = 14 - 5 = 9 \text{ (Skor 1)}$$

6. Diketahui larutan garam NH_4Cl 0,05 M mempunyai $\text{pH} = 6 - \log 5$. Tentukan harga tetapan basa NH_4OH ! **(skor 5)**

Pembahasan :

Hitung konsentrasi $[\text{H}^+]$

$$6 - \log 5 = \text{pH}$$

$$6 - \log 5 = -\log[\text{H}^+]$$

$$5 \times 10^{-6} = [\text{H}^+] \quad \text{(Skor 1)}$$

Nilai K_b NH_4OH adalah :

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

$$5 \times 10^{-6} = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{K_b}} \cdot [5 \times 10^{-2}] \quad \text{(Skor 1)}$$

Kedua ruas dikuadratkan:

$$25 \times 10^{-12} = \frac{1 \times 10^{-14}}{K_b} \cdot [5 \times 10^{-2}] \quad \text{(Skor 1)}$$

$$K_b = \frac{1 \times 10^{-14}}{25 \times 10^{-12}} \cdot [5 \times 10^{-2}]$$

$$K_b = \frac{5 \times 10^{-16}}{25 \times 10^{-12}} \quad \text{(Skor 1)}$$

$$K_b = \frac{1}{5} \times 10^{-4} \quad \text{(Skor 1)}$$

$$K_b = 0,2 \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-5} \quad \text{(Skor 1)}$$

7. Berapa gram CH_3COOK yang dilarutkan dalam air untuk membuat 500 mL larutan dengan $\text{pH} = 9$? (K_a $\text{CH}_3\text{COOH} = 1 \times 10^{-5}$, Ar C=12, H=1, O=16, K=39) **(skor 8)**

Pembahasan:

Jika $\text{pH} = 9$ maka $\text{pOH} = 5$

Jika $\text{pOH} = 5$, maka $\text{OH} = 1 \times 10^{-5}$ **(Skor 1)**

Menentukan Konsentrasi garam:

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

$$[10^{-5}] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1 \times 10^{-5}}} \times [\text{G}] \quad \text{(Skor 1)}$$

Kuadratkan kedua ruas, maka menjadi:

$$10^{-10} = \frac{10^{-14}}{1 \times 10^{-5}} \times [\text{G}] \quad \text{(Skor 1)}$$

$$\frac{1 \times 10^{-10} \cdot 1 \times 10^{-5}}{1 \times 10^{-14}} = [\text{G}] \quad \text{(Skor 1)}$$

$$\frac{1 \times 10^{-15}}{1 \times 10^{-14}} = [1 \times 10^{-1}] \quad \text{(Skor 1)}$$

Jadi Konsentrasi garam = 0,1 M **(Skor 1)**

Menghitung gram garam:

Volume larutan : 500 ml = 0,5 L

Hitung mol garam :

$$\text{Mol} = M \times V = 0,1M \times 0,5 \text{ L} = 0,005 \text{ mol (Skor 1)}$$

Jadi banyaknya garam terlarut adalah $\text{mol} = \frac{\text{gram}}{M_r}$

$$\text{Gram} = \text{mol} \times M_r = 0,005 \text{ mol} \times 98 \text{ gram/mol} = 0,49 \text{ gram (Skor 1)}$$

8. Hitunglah pH campuran dari 200 mL NH_4OH 0,2 M dengan 200 mL HCl 0,2 M jika diketahui $K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 1 \times 10^{-5}$! (skor 10)

Pembahasan:

MRS (Asam kuat, basa lemah)

$$\text{mol NH}_4\text{OH} = V \times M = 200 \text{ mL} \times 0,2 \text{ M} = 40 \text{ mmol (Skor 1)}$$

$$\text{mol HCl} = V \times M = 200 \text{ mL} \times 0,2 \text{ M} = 40 \text{ mmol (Skor 1)}$$



$$\text{mula-mula} \quad : \quad 40 \quad \quad 40 \quad \quad \text{(Skor 1)}$$

$$\text{reaksi} \quad : \quad 40 \quad \quad 40 \quad \quad 40 \quad \quad 40 \text{ (Skor 1)}$$

$$\text{sisa} \quad : \quad 0 \quad \quad 0 \quad \quad 40 \quad \quad 40 \text{ (Skor 1)}$$

$$\text{konsentrasi campuran } [G] = \frac{40 \text{ mmol}}{400 \text{ mL}} = 0,1M \text{ (Skor 1)}$$

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

$$= \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-5}}} \times 0,1 M \text{ (Skor 1)}$$

$$= 1 \times 10^{-5} \text{ (Skor 1)}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (1 \times 10^{-5}) = 5 \text{ (Skor 1)}$$

Pedoman Penyelesaian:

No Soal	Skor Maksimal
1	5
2	12
3	7
4	4
5	8
6	6
7	8
8	10
Jumlah	60

$$\frac{\text{Penilaian : Skor yang diperoleh}}{60} \times 100$$



LKPD

Anggota Kelompok :

Kelas :

1 4

2 5

3 6 7

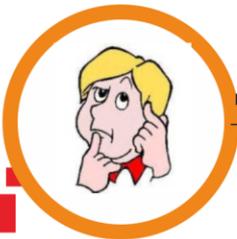


Menentukan Sifat Garam Terhidrolisis

A. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menentukan jenis garam dan sifat garam terhidrolisis
2. Peserta didik mampu menuliskan reaksi hidrolisis garam

B. Materi



Mengingat Kembali

Apa itu garam?

Garam merupakan senyawa ionik yang terbentuk dari hasil reaksi penetralan asam dan basa. Secara umum reaksi pembentukan garam tersebut dapat dituliskan sebagai berikut:



Berdasarkan reaksi di atas, hal-hal yang dapat kita ketahui tentang garam yaitu:

1. Garam terbentuk dari reaksi anion asam (A⁻) dan kation basa (B⁺).
2. Reaksi pembentukan garam merupakan reaksi *irreversible* (reaksi yang berjalan satu arah).
3. Dalam reaksi pembentukan garam ini, biasanya diikuti dengan pembentukan molekul air).

Jenis Garam

Jenis-jenis garam dapat diklasifikasikan berdasarkan asam-basa pembentuknya, yaitu:

1. Garam dari asam kuat dan basa kuat
2. Garam dari asam kuat dan basa lemah
3. Garam dari asam lemah dan basa kuat
4. Garam dari asam lemah dan basa lemah



Garam-garam di atas merupakan senyawa yang mudah terurai dalam air membentuk ion-ionnya.



Ion yang terbentuk dari hasil penguraian garam tersebut, ada yang dapat bereaksi lanjut dengan air ada pula yang tidak. Bagian inilah yang selanjutnya akan kita pelajari dalam **Hidrolisis Garam**.



Petunjuk

Setelah kalian memahami kasus tersebut dan mendiskusikannya, lakukan langkah berikut ini:

1. Sebelum memulai percobaan, ajaklah teman kalian untuk turut aktif dalam percobaan kali ini.
2. Bagilah tugas agar pekerjaan menjadi ringan dan berhati-hatilah selama melakukan percobaan.
3. Ikuti prosedur kerja dan instruksi guru dalam melakukan percobaan.
4. Gunakanlah berbagai sumber acuan yang kalian miliki (buku paket/lainnya) untuk menambah informasi yang dibutuhkan dalam percobaan ataupun menjawab pertanyaan LKPD.
5. Selesaikanlah pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam LKPD ini bersama-sama dengan teman kelompok kalian (diskusikan dalam setiap mengambil keputusan).

Selamat mencoba

C. Alat dan Bahan

Alat :

1. Tabung reaksi 8 buah
2. Pipet tetes
3. Gelas beker
4. Rak tabung reaksi
5. Botol aquades

Bahan :

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1. Garam NH_4NO_3 0,1 M | 5. Garam CH_3COONa 0,1 M |
| 2. Garam KCl 0,5 M | 6. Garam NH_4Cl 0,1 M |
| 3. Garam NH_4CN 0,1 M | 7. Garam NH_4F 0,1 M |
| 4. Garam NH_4CH_3COO 0,1 M | 8. Garam $NaHCO_3$ 0,1 M |

D. Langkah Kerja

1. Periksa kondisi alat dan bahan yang akan digunakan, pastikan dalam kondisi baik.
2. Letakkan potongan kertas lakmus merah dan biru pada plat tetes.
3. Ambil secukupnya larutan garam yang akan diuji dengan pipet tetes.
4. Teteskan larutan garam pada kertas lakmus merah dan biru.
5. Amati perubahan yang terjadi pada kertas lakmus.
6. Lakukan langkah yang sama untuk larutan garam yang lain.
7. Catat hasil pengamatanmu pada tabel yang sudah disediakan.
8. Bersihkan peralatan dan meja kerja setelah selesai digunakan.
9. Diskusikan pertanyaan dalam LKPD bersama dengan kelompokmu dan buatlah kesimpulan.

E. Data Hasil Pengamatan

1. Tabel 1 (Analisis sifat garam dan asam/basa pembentuknya)

No	Rumus Garam	Perubah Lakmus		Sifat	Asam Pembentuk		Basa Pembentuk	
		Merah	Biru		Rumus	Jenis*	Rumus	Jenis*
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

*Jenis asam basa yang dimaksud adalah kuat atau lemah 252

Anggota Kelompok :

Kelas :

1 4

2 5

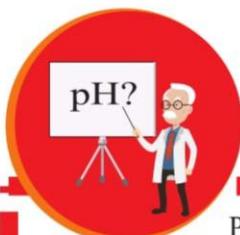
3 6 7.....

 **Menentukan Rumus Menghitung pH Larutan Garam**

A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui diskusi kelompok peserta didik mampu menentukan rumus tetapan hidrolisis garam dan rumus menghitung pH larutan garam terhidrolisis.
2. Melalui diskusi kelompok peserta didik mampu mengaplikasikan rumus tetapan hidrolisis garam dan rumus menentukan pH larutan garam.

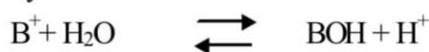
B. Materi



Mengingat Kembali

Pertemuan yang lalu telah dipelajari tentang sifat-sifat garam dan reaksinya. Pada garam terhidrolisis, sifat garam tersebut disebabkan karena adanya reaksi lebih lanjut ion-ion garam dengan air. Reaksi ion dari garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah terjadi pada kation. Kation akan terhidrolisis dan dari reaksi tersebut dihasilkan ion H⁺ yang kemudian menyebabkan larutan tersebut bersifat asam. Semakin banyak jumlah kation yang bereaksi, semakin besar pula ion H⁺ yang dihasilkan, sehingga semakin asam larutan tersebut (pH<7). Hal ini berlaku juga pada garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat, dimana semakin banyak jumlah anion yang bereaksi, semakin besar pula ion OH⁻ yang dihasilkan, sehingga semakin kuat pula basanya (pH>7). Sementara itu, pada garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah, reaksi hidrolisis akan menghasilkan H⁺ maupun OH⁻ dalam larutannya. Keduanya memungkinkan untuk mempengaruhi pH larutan tersebut. Oleh sebab itu, pH dari larutan garam ini dipengaruhi oleh besarnya tetapan ionisasi asam (K_a) atau tetapan ionisasi basanya (K_b).

Banyak cara yang dapat dilakukan untuk menentukan pH larutan garam. Beberapa cara yang sering dilakukan yaitu dengan mengukur menggunakan pH meter, dengan indikator universal, dan dengan cara menghitungnya menggunakan rumus yang ada. Cara yang mudah dan efektif memang dilakukan dengan menggunakan pH meter ataupun indikator universal. Namun begitu, kita juga perlu tahu bagaimana menghitung pH larutan garam tersebut. Menghitung pH larutan garam tidak jauh beda seperti dalam menghitung pH asam maupun basa, yaitu dengan menggunakan rumus umum pH = -log H⁺ untuk garam yang bersifat asam, dan untuk larutan basa pH = 14 - pOH, dimana pOH = -log OH⁻. Namun demikian, untuk dapat menghitungnya kita perlu tahu terlebih dahulu nilai H⁺ dan OH⁻ tersebut. Nilai konsentrasi tersebut dapat diperoleh dari rumus yang diturunkan dari persamaan kesetimbangan hidrolisis ion garam garam yang bereaksi, misalnya:

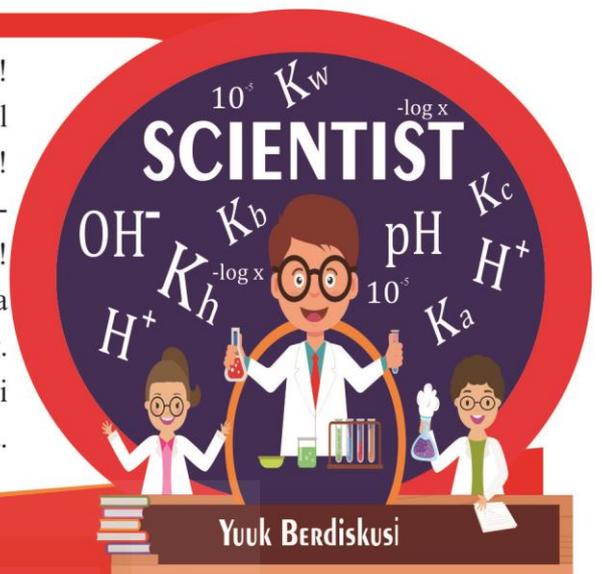


$$K_c = \frac{[BOH][H^+]}{[B^+][H_2O]}$$

Dari reaksi kesetimbangan di atas maka persamaannya adalah
Selanjutnya, dari persamaan tersebut dapat juga ditentukan harga tetapan hidrolisis garam (K_h).



1. Bacalah kasus di bawah ini bersama-sama dan diskusikan!
2. Bagilah anggota kelompokmu menjadi 3 kelompok kecil dengan masing kelompok kecil beranggotakan 2-3 orang!
3. Bagilah tugas yang ada dalam LKPD ini kepada masing-masing kelompok kecil, sesuai dengan warna/judul bingkainya!
4. Setiap kelompok kecil diminta berdiskusi dengan anggota untuk menyelesaikan tugas yang ada di LKPD masing-masing.
5. Setelah selesai, setiap kelompok kecil saling berbagi informasi dengan kelompok kecil lainnya tentang hasil diskusinya.
6. Terakhir, buatlah kesimpulan bersama!



Petunjuk Diskusi Kasus 2

Gunakan berbagai sumber untuk mendapatkan informasi

Ane, Bass, Chaesa, dan Dika telah berhasil menemukan garam terhidrolisis dari dalam gudang. Garam tersebut selanjutnya mereka letakkan di atas meja kerja Pak Chemi. Sambil menunggu Pak Chemi pulang, mereka menyempatkan diri membaca beberapa buku yang tertata dalam rak Pak Chemi.



Bekerjasamalah



Diskusikanlah



Pak Chemi akhirnya kembali ke ruang kerjanya. Pak Chemi mengapresiasi kinerja mereka karena telah membantu dan berhasil menemukan garam-garam yang terhidrolisis. Selanjutnya, Pak Chemi akan memberikan hadiah untuk mereka. Akan tetapi, sebelum memberikan hadiah, Pak Chemi meminta mereka membantu menentukan pH dari larutan garam yang terhidrolisis. Mereka diminta untuk menghitung pH larutan garam tersebut, karena dalam gudang Pak Chemi tersebut tidak mempunyai pH meter dan indikator universal. Mereka hanya dibekali dengan beberapa lembar kertas saja sebagai panduan bagi mereka untuk menentukan pH larutan garam. Setelah dilihat lembar kertas itu ternyata tidak berisi rumus, akan tetapi berisi langkah-langkah untuk menentukan rumus pH larutan garam terhidrolisis. Mereka hanya bisa menerima dan mulai mencari referensi untuk menyelesaikan tugas tersebut. Pak Chemi berpesan agar mereka saling berdiskusi dan bekerja sama satu sama lain agar setiap orang memahami pekerjaan yang dilakukan dengan baik.

Yuuukk bantu mereka



C. Tugas Kelompok

Garam dari Asam Kuat dan Basa Lemah

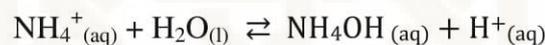
Contoh garam dari asam kuat dan basa lemah adalah NH_4Cl . Jika garam tersebut dilarutkan di dalam air maka akan terion menjadi:



Ingat Ya...

Ion Cl^- adalah ion elektrolit kuat dan merupakan basa konjugasi yang sangat lemah dari asam kuat HCl , sehingga tidak mampu bereaksi dengan air. Sementara itu ion NH_4^+ merupakan asam konjugasi yang kuat dari basa lemah NH_3 , oleh sebab itu ion ini terhidrolisis.

Reaksi hidrolisis yang terjadi yaitu:



Reaksi hidrolisis NH_4^+ di atas merupakan reaksi kesetimbangan, sehingga K_c yaitu

$$K_c = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+][\text{H}_2\text{O}]} \quad \text{(Persamaan 1)}$$

Jumlah air sebagai pelarut yang bereaksi dengan ion $[\text{NH}_4^+]$ sangat besar jika dibandingkan zat terlarut, sehingga dalam hal ini air dapat dianggap konstan.

Persamaan kesetimbangannya menjadi:

$$K_c [\text{H}_2\text{O}] = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \quad \text{(Persamaan 2)}$$

$K_c [\text{H}_2\text{O}] = K_h$ disebut konstanta kesetimbangan hidrolisis.

Karena dalam hidrolisis ini melibatkan basa lemah, maka nilai K_h pada persamaan 2 di atas memiliki hubungan dengan K_b . Hubungan tersebut dapat dicari dengan terlebih

dahulu mengalikan persamaan 2 dengan $\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{OH}^-]}$, sehingga dituliskan:

$$K_h = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \times \frac{[\dots\dots]}{[\dots\dots]}$$
$$K_h = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4^+][\dots\dots]} \times [\dots\dots][\dots\dots] \quad \text{(Persamaan 3)}$$

Setelah itu, kaitkan persamaan 3 di atas dengan persamaan K_b dari ionisasi basa lemah NH_4OH berikut:

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

Garam dari Asam Kuat dan Basa Lemah

Sehingga persamaan 3 di atas dapat ditulis lebih sederhana menjadi:

$$K_h = \frac{[\dots]}{[\dots]} \times [K_w] \quad \text{atau} \quad K_h = \frac{K_w}{\dots} \quad (\text{persamaan 4})$$

Untuk mendapatkan nilai konsentrasi $[H^+]$, persamaan 4 di atas dituliskan

kembali menjadi:
$$\frac{[NH_4OH][H^+]}{[NH_4^+]} = \frac{K_w}{K_b}$$

Dalam reaksi kesetimbangan garam ini konsentrasi $[H^+] = [NH_4OH]$, sehingga persamaan di atas menjadi:

$$\frac{[\dots][\dots]}{[NH_4^+]} = \frac{K_w}{K_b}$$

$$\frac{[\dots]^2}{[NH_4^+]} = \frac{K_w}{K_b}$$

$$[\dots]^2 = \frac{K_w}{K_b} \times [\dots]$$

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

Kita juga perlu tahu bahwa $[NH_4^+] = [NH_4Cl] = [G] = \text{konsentrasi garam}$

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

Setelah mengetahui konsentrasi H^+ maka rumus penentuan Ph larutan garam terhidrolisis dari asam kuat dan basa lemah adalah:

$$pH = -\log [\dots]$$

$$pH = -\log \sqrt{\frac{\dots}{\dots}} \times [G]$$

Contoh soal:

1. Jika diketahui $K_b \text{NH}_3 = 1 \times 10^{-5}$, maka berapakah pH larutan garam NH_4NO_3 0,1 M?

penyelesaian:

Garam NH_4NO_3 berasal dari asam kuat HNO_3 dan basa lemah NH_3 .

Adapun Reaksi ionisasinya sebagai berikut:



kation NH_4^+ mengalami hidrolisis, sehingga larutan garamnya bersifat asam

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}} \times [\text{G}] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1 \times 10^{-5}}} \times 0,1 = \sqrt{1 \times 10^{-10}} = 1 \times 10^{-5}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log (1 \times 10^{-5}) = 5$$

2. Tentukan pH larutan garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,2 M; $K_b \text{NH}_3 = 1 \times 10^{-5}$!

penyelesaian:

Garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ berasal dari basa lemah NH_3 dan asam kuat H_2SO_4

Adapun reaksi ionisasinya sebagai berikut:



$$0,2 \text{ M} \quad (2 \times 0,2) \text{ M} \quad 0,2 \text{ M}$$

Kation NH_4^+ mengalami hidrolisis, sehingga larutan garamnya bersifat asam

Ingat!! Dalam kasus ini $\text{NH}_4^+_{(\text{aq})}$ yang bereaksi sebanyak 2 mol, sehingga

$$\begin{aligned} \text{kita gunakan rumus } [\text{H}^+] &= \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times 2 [\text{G}]} \\ &= \sqrt{\frac{10^{-14}}{1 \times 10^{-5}} \times 0,4} = \sqrt{4 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{-5} \end{aligned}$$

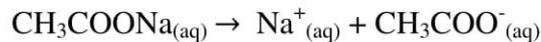
$$\text{Jadi pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (2 \times 10^{-5}) = 5 - \log 2$$

Yuk mencoba latihan soal

Berapakah konsentrasi garam NH_4NO_3 jika diketahui pH larutannya adalah 6 ? ($K_b \text{NH}_3 = 1 \times 10^{-5}$)

Garam dari Asam Lemah dan Basa Kuat

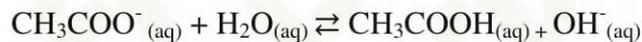
Contoh garam asam lemah dan basa kuat adalah garam CH_3COONa . Reaksi ionisasi garam tersebut dalam air yaitu:



Ingat Yaa...

Ion Na^+ merupakan ion elektrolit kuat dan merupakan asam konjugat yang sangat lemah dari basa kuat NaOH , sehingga tidak terhidrolisis. Sementara itu, ion CH_3COO^- merupakan basa konjugat yang kuat dari asam lemah CH_3COOH sehingga ia akan terhidrolisis.

Reaksi hidrolisis yang terjadi yaitu:



Konstanta kesetimbangan reaksi hidrolisis di atas adalah:

$$K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_2\text{O}]} \quad \text{Persamaan (1)}$$

Jumlah air sebagai pelarut yang bereaksi dengan ion $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ sangat besar jika dibandingkan zat terlarut, sehingga dalam hal ini air dapat dianggap konstan.

Persamaan kesetimbangannya menjadi:

$$K_c [\text{H}_2\text{O}] = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \quad \text{Persamaan (2)}$$

$K_c [\text{H}_2\text{O}] = K_h$ disebut konstanta kesetimbangan hidrolisis

Karena hidrolisis ini melibatkan asam lemah, maka nilai K_h pada persamaan 2 di atas memiliki hubungan dengan K_a . Hubungan tersebut dapat dicari dengan

terlebih dahulu mengalikan persamaan 2 dengan $\frac{[\text{H}^+]}{[\text{H}^+]}$, sehingga dituliskan:

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \times \frac{[\dots]}{[\dots]}$$

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\dots]} \times [\dots][\dots] \quad \text{Persamaan (3)}$$

Setelah itu, kaitkan persamaan 3 di atas dengan persamaan K_b dari ionisasi asam lemah CH_3COOH berikut:

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \quad \text{dan} \quad K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

Garam dari Asam Lemah dan Basa Kuat

Sehingga persamaan 3 di atas dapat ditulis lebih sederhana menjadi:

$$K_h = \frac{[\dots]}{[\dots]} \times [K_w] \quad \text{atau} \quad K_h = \frac{K_w}{\dots} \quad (\text{persamaan 4})$$

Untuk mendapatkan nilai konsentrasi $[H^+]$, persamaan 4 di atas dituliskan

kembali menjadi:
$$\frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]} = \frac{K_w}{K_a}$$

Dalam reaksi kesetimbangan garam ini konsentrasi $[CH_3COOH] = [OH^-]$, sehingga:

$$\frac{[\dots][\dots]}{[CH_3COO^-]} = \frac{K_w}{K_a}$$

$$\frac{[\dots]^2}{[CH_3COO^-]} = \frac{K_w}{K_a}$$

$$[\dots]^2 = \frac{K_w}{K_a} \times [\dots \dots \dots]$$

$$[\dots]^2 = \frac{K_w}{K_a} \times [\dots \dots \dots]$$

$$[OH^-] = \sqrt{\frac{\dots}{\dots} \times [CH_3COO^-]}$$

Kita juga perlu tahu bahwa $[CH_3COO^-] = [CH_3COONa] = [G]$ = konsentrasi garam.

Setelah mengetahui konsentrasi OH^- , maka rumus penentuan Ph larutan garam terhidrolisis dari asam kuat dan basa lemah adalah:

$$pH = 14 - pOH$$

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

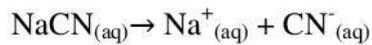
$$pOH = -\log \sqrt{\frac{\dots}{\dots} \times [\dots \dots \dots]}$$

Contoh Soal dan Latihan

1. Tentukan pH larutan garam NaCN 0,49 M ($K_a \text{ HCN} = 4,9 \times 10^{-10}$)!

Penyelesaian:

Reaksi ionisasi garam dalam air



Anion CN^- mengalami hidrolisis sehingga larutan bersifat basa.

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times [\text{G}]} = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{4,9 \times 10^{-10}} \times 0,049} = 1 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log (1 \times 10^{-3}) = 3$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 3 = 11$$

2. Apabila diketahui pH larutan garam NaF adalah 8, maka tentukanlah konsentrasi garam tersebut! ($K_a \text{ HF} = 6,6 \times 10^{-4}$)

Penyelesaian:

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

$$\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 8 = 6$$

$$[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-6} \text{ M}$$

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

$$1 \times 10^{-6} = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{6,6 \times 10^{-4}} \times [\text{G}]}$$

$$(1 \times 10^{-6})^2 = \frac{1 \times 10^{-14}}{6,6 \times 10^{-4}} \times [\text{G}]$$

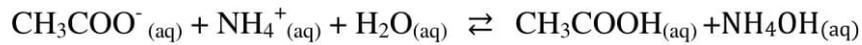
$$[\text{G}] = \frac{(1 \times 10^{-12})(6,6 \times 10^{-4})}{1 \times 10^{-14}} = 6,6 \times 10^{-2} \text{ M}$$

Latihan Soal

Sebanyak 0,28 gram kristal CH_3COONa dilarutkan ke dalam 1000 mL air. Berapakah pH larutannya? ($\text{Ar Na} = 23$, $\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$, $\text{O} = 16$; $K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1 \times 10^{-5}$)

Garam dari Asam Lemah dan Basa Lemah

Contoh garam yang terbentuk dari reaksi penetralan asam lemah dan basa lemah adalah $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ (amonium asetat). Garam ini di dalam air mengalami hidrolisis total (hidrolisis kation dan anion) di dalam air:



Konstanta kesetimbangan dari reaksi hidrolisis di atas adalah:

$$K_c = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{NH}_4^+][\text{H}_2\text{O}]} \quad \text{(Persamaan 1)}$$

Jumlah air sebagai pelarut yang bereaksi dengan ion $[\text{NH}_4^+]$ dan ion $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ sangat besar jika dibandingkan zat terlarut, sehingga dalam hal ini air dapat dianggap konstan. Persamaan kesetimbangannya menjadi:

$$K_c [\text{H}_2\text{O}] = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{NH}_4^+]} \quad \text{Persamaan (2)}$$

$K_c [\text{H}_2\text{O}] = K_h$ disebut konstanta kesetimbangan hidrolisis

Karena hidrolisis ini melibatkan asam lemah dan basa lemah, maka nilai K_h pada persamaan 2 di atas memiliki hubungan dengan K_a dan K_b . Hubungan tersebut

dapat dicari dengan terlebih dahulu mengalikan persamaan 2 dengan $\frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}$,

sehingga dituliskan:

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{NH}_4^+]} \times \frac{[\dots][\dots]}{[\dots][\dots]}$$

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\dots][\dots]} \times \frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\dots][\dots]} \times [\dots] [\dots]$$

Persamaan (3)

Setelah itu, kaitkan persamaan 3 di atas dengan persamaan K_a dan K_b dari ionisasi asam lemah CH_3COOH dan basa lemah NH_4OH berikut:

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \quad \text{dan} \quad K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_4\text{OH}]}$$

$$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

Garam dari Asam Lemah dan Basa Lemah

Sehingga persamaan 3 di atas dapat ditulis lebih sederhana menjadi:

$$K_h = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{NH}_4^+]} \quad \text{atau} \quad K_h = \frac{K_w}{K_a \times K_b} \quad (\text{persamaan 4})$$

Untuk mendapatkan persamaan dalam menentukan $[\text{H}^+]$, persamaan 4 di atas dituliskan kembali sebagai berikut:

$$\frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{NH}_4^+]} = \frac{K_w}{K_a \times K_b}$$

Jika dalam kesetimbangan diperoleh $[\text{NH}_4\text{OH}] = [\text{CH}_3\text{COOH}]$ dan $[\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{NH}_4^+]$, maka persamaan dapat ditulis menjadi:

$$\begin{aligned} \frac{[\text{... ..}][\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{... ..}][\text{CH}_3\text{COO}^-]} &= \frac{K_w}{K_a \times K_b} \\ \frac{[\text{... ..}]^2}{[\text{... ..}]^2} &= \frac{K_w}{K_a \times K_b} \\ \frac{[\text{... ..}]}{[\text{... ..}]} &= \sqrt{\frac{\text{... ..}}{\text{... ..} \times \text{... ..}}} \end{aligned}$$

(persamaan 5)

Untuk mendapatkan persamaan $[\text{H}^+]$, persamaan 5 di atas diselesaikan dengan menggunakan tetapan ionisasi asam CH_3COOH berikut ini:

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

Kita ubah persamaan di atas menjadi

$$[\text{H}^+] = K_a \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

Sehingga kita dapatkan persamaan baru yaitu:

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

Sehingga kita dapat menghitung nilai pH yaitu

$$\text{pH} = -\log [\text{... ..}]$$

$$\text{pH} = -\log K_a \sqrt{\frac{\text{... ..}}{\text{... ..} \times \text{... ..}}}$$

Contoh soal dan latihan

1. Perkirakanlah pH larutan garam NH_4CN dan NH_4F !
($K_a \text{ HCN} = 4 \times 10^{-9}$, $K_a \text{ HF} = 9 \times 10^{-5}$; $K_b \text{ NH}_3 = 1 \times 10^{-5}$)

Penyelesaian:

- a. Garam NH_4CN

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

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14} \times 4 \times 10^{-9}}{1 \times 10^{-5}}} = 2 \times 10^{-9} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (2 \times 10^{-9}) = 9 - \log 2$$

- b. Garam NH_4F

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

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14} \times 9 \times 10^{-5}}{1 \times 10^{-5}}} = 3 \times 10^{-7} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (3 \times 10^{-7}) = 7 - \log 3$$

Latihan soal:

Jika diketahui nilai $K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = K_b \text{ NH}_3 = 1 \times 10^{-5}$ Berapakah nilai tetapan hidrolisis $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$?

Anggota Kelompok :

Kelas :

1 4

2 5

3 6 7

Diskusi Kelompok

Menghitung pH Larutan Garam



A. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menghitung pH larutan garam terhidrolisis.
2. Peserta didik mampu menghitung tetapan hidrolisis (K_h) garam.

B. Materi



Mengingat Kembali

Garam dari asam kuat dan basa lemah

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

Menghitung pH larutan $[H^+] = \sqrt{\frac{K_w \times [G]}{K_b}}$ $pH = -\log [H^+]$

Garam dari asam kuat dan basa lemah

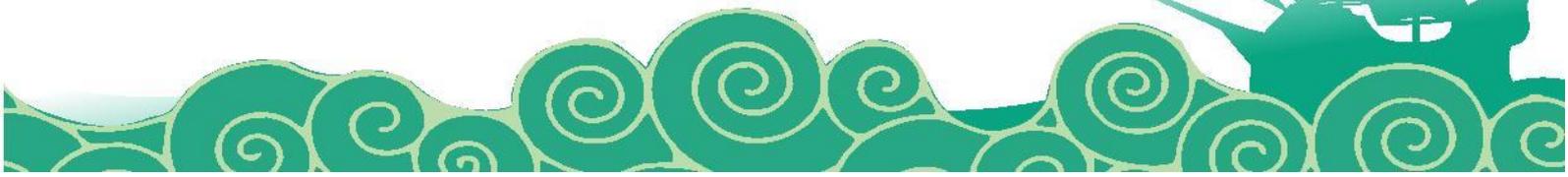
Menghitung K_h garam $K_h = \frac{K_w}{K_a}$

Menghitung pH larutan $[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w \times [G]}{K_a}}$
 sehingga $pOH = -\log [OH^-]$ dan $pH = 14 - pOH$

Garam dari asam lemah dan basa lemah

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

Menghitung pH larutan $[H^+] = \sqrt{\frac{K_w \times K_a}{K_b}}$ $pH = -\log [H^+]$



CURRICULUM VITAE

Nama : Jannat Prabowo
Tempat, Tgl Lahir : Bantul, 18 April 1991
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Kewarganegaraan : Indonesia
Status : Belum Kawin
Pekerjaan : Mahasiswa
Alamat Asal : Dahromo II, Segoroyoso, Pleret, Bantul, Yogyakarta
(55791)
Alamat Sekarang : Dahromo II, Segoroyoso, Pleret, Bantul, Yogyakarta
(55791)
Telephone : 085697737219
Email : joni01prabowo@gmail.com



PENDIDIKAN

FORMAL :

- TK : TK ABA DAHROMO
- 1997 – 2003 : SD Muhammadiyah Wonokromo II
- 2003 – 2006 : SMP Negeri 1 Pleret
- 2006 – 2009 : SMK SMTI Yogyakarta
- 2011 – 2016 : Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

KEMAMPUAN

- *Microsoft Office Word, Exel, Power Point, coreldraw*
- Bahasa Indonesia (aktif), Inggris (pasif)

PENGALAMAN KERJA

- 2009 – 2011 : PT Aristek High Polymer, Bekasi

PENGALAMAN ORGANISASI

- 2013-2015 : Ketua Pemuda/Karang Taruna Dusun Dahromo II
- 2012-2015 : Pendamping Komunitas Masyarakat Desa PKBI Bantul
- 2014-Sekarang : Ketua AMM Dahromo
- 2016-2021 : Sekretaris PRM Dahromo