

PEDOMAN WAWANCARA GURU

1. Bagaimana keterampilan menganalisis peserta didik pada saat mengikuti proses pembelajaran mata Pelajaran Kimia kelas XI di SMA Negeri 1 Pupuan?
2. Bagaimana keterampilan menyimpulkan peserta didik saat mengikuti proses pembelajaran mata Pelajaran Kimia kelas XI di SMA Negeri 1 Pupuan?
3. Bagaimana keterampilan mensintesis peserta didik pada saat mengikuti proses pembelajaran mata Pelajaran Kimia kelas XI di SMA Negeri 1 Pupuan?
4. Bagaimana keterampilan mengenal dan memecahkan masalah peserta didik pada saat mengikuti proses pembelajaran mata Pelajaran Kimia kelas XI di SMA Negeri 1 Pupuan?
5. Bagaimana keterampilan mengevaluasi peserta didik saat mengikuti proses pembelajaran mata Pelajaran Kimia kelas XI di SMA Negeri 1 Pupuan?



PEDOMAN ANGKET KETERAMPILAN SISWA

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Pada angket ini terdapat 18 pernyataan, pertimbangan baik-baik setiap pernyataan dan berikan jawaban yang benar-benar sesuai dengan keadaan di sekolah.
2. Mohon mengisi angket ini dengan jawaban yang jujur.
3. Berikan tanda (V) pada jawaban yang sesuai dengan keadaan di sekolah.
4. Jawaban jangan dipengaruhi oleh jawaban terhadap pernyataan lain.
5. Jawaban yang diberikan tidak mempengaruhi nilai atau privasi anda di sekolah, karena jawaban yang diberikan hanya merupakan data yang dipergunakan untuk menyelesaikan tesis peneliti.
6. Setelah selesai diisi mohon dikembalikan kepada peneliti.

B. Identitas Responden

Nama :

Hari/Tanggal :

C. Pertanyaan

SL : Selalu

SR : Sering

KD : Kadang-kadang

TP : Tidak Pernah

No	Pertanyaan	SL	SR	KD	TP
A	Keterampilan Menganalisis				
	1. Siswa mampu menjabarkan konsep-konsep yang digunakan dalam mata pembelajaran kimia dalam menyelesaikan tugas				

	2. Siswa mampu menguraikan materi pembelajaran kimia dengan Bahasa sendiri.				
	3. Siswa dapat menganalisis masalah yang muncul dalam belajar pada pembelajaran kimia				
	4. Siswa dapat menentukan sikap dan pandangan tentang masalah yang telah di analisis pada pembelajaran kimia				
B	Keterampilan Menyimpulkan				
	5. Siswa dapat membuat Kesimpulan atas hasil penyelesaiannya dalam mengerjakan tugas pada pembelajaran kimia				
	6. Siswa dapat membuat inti sari sendiri tentang topik pembelajaran kimia yang didengar				
	7. Siswa dapat membuat Kesimpulan dengan tepat tentang materi pembelajaran kimia				
C	Keterampilan Mensintesis				
	8. Siswa dapat menghubungkan konsep-konsep yang digunakan dalam pembelajaran kimia				
	9. Siswa dapat menerima pandangan dan saran dari temannya untuk mengembangkan ide-ide baru pada pembelajaran kimia				
	10. Siswa mampu berpikiran terbuka pada saat berdiskusi tentang materi pembelajaran kimia				
	11. Siswa dapat mencari dan menghubungkan antara masalah yang didiskusikan dengan masalah lain yang relevan pada pembelajaran kimia				
D	Keterampilan mengenal dan memecahkan masalah				
	12. Siswa mampu mencari jalan keluar terhadap permasalahan belajar kimia				
	13. Siswa dapat menyelesaikan kesulitan belajarnya dalam pembelajaran kimia				
	14. Siswa mampu menghadapi tantangan dengan alasan dan contoh pada saat pembelajaran kimia.				

E	Keterampilan mengevaluasi				
	15. Siswa dapat mengevaluasi masalah dalam pembelajaran kimia				
	16. Siswa mampu menilai kesesuaian materi dengan langkah yang di ambil dalam menyelesaikan tugas pada pembelajaran kimia				
	17. Siswa mampu mengerjakan soal evaluasi dari materi pembelajaran kimia				
	18. Siswa dapat menuliskan penyelesaian masalah dalam belajar kimia.				



Lampiran 3. Subjek Penelitian

No	Nama Siswa	Kelas
1	Desak Made Linda Prasanti	XI IPA U 1
2	Desak Nyoman Trisnayanti	XI IPA U 1
3	I Gede Bayu Krisna Dana	XI IPA U 1
4	I Gede Egi Pirawan	XI IPA U 1
5	I Gede Hery Artawan	XI IPA U 1
6	I Gede Jhizka Arya Putra	XI IPA U 1
7	I Gede Rio Handika	XI IPA U 1
8	I Kadek Angga	XI IPA U 1
9	I Kadek Angga Dwipa	XI IPA U 1
10	I Kadek Sudana	XI IPA U 1
11	I Kadek Wahyu Mahardika	XI IPA U 1
12	I Komang Adi Praditya	XI IPA U 1
13	I Putu Adi Astawa	XI IPA U 1
14	I Putu Agus Ari Subawa	XI IPA U 1
15	I Putu Andri Hendrawan	XI IPA U 1
16	I Putu Nanda Winata	XI IPA U 1
17	I Wayan Ajis Wedhana	XI IPA U 1
18	Made Putra Santiyasa	XI IPA U 1
19	Ni Kadek Ayu Astiningsih	XI IPA U 1
20	Ni Kadek Budiasih	XI IPA U 1
21	Ni Kadek Mira Yanti	XI IPA U 1
22	Ni Komang Apriani	XI IPA U 1
23	Ni Komang Intan Surya Dewi	XI IPA U 1

No	Nama Siswa	Kelas
1	Anak Agung Ayu Sri Yogini Maharani	XI IPA U 3
2	Desak Gede Pryantari Dewi	XI IPA U 3
3	Desak Putu Kusuma Putri	XI IPA U 3
4	Gek Tu Intan Enjelika Putri	XI IPA U 3
5	I Gede Adnyana Dipa	XI IPA U 3
6	I Gede Evan Kurnia Pratama	XI IPA U 3
7	I Gede Yos Adi Darmawan	XI IPA U 3
8	I Kadek Aditya Pranata	XI IPA U 3
9	I Kadek Adrian	XI IPA U 3
10	I Kadek Agus Angga Wiguna Putra	XI IPA U 3
11	I Kadek Diva Nugraha Giri	XI IPA U 3
12	I Ketut Kamawiarta	XI IPA U 3
13	I Komang Arya Wibawa Bagaskara	XI IPA U 3
14	I Made Yowana Krisna Dash	XI IPA U 3
15	I Putu Andika Wiratama	XI IPA U 3
16	I Putu Gede Wedi Wira Utama	XI IPA U 3
17	Ni Kadek Citra Maheswari	XI IPA U 3
18	Ni Kadek Mira Antari	XI IPA U 3
19	Ni Kadek Pradnya Lestari	XI IPA U 3
20	Ni Kadek Yastiti	XI IPA U 3
21	Ni Ketut Adi Saputri	XI IPA U 3
22	Ni Luh Putu Asti Widyantari	XI IPA U 3
23	Ni Made Ayu Utari	XI IPA U 3

24	Ni Luh Gede Thalita Juniana Putri	XI IPA U 1
25	Ni Luh Putu Deta Diananta	XI IPA U 1
26	Ni Luh Putu Marta Pratiwi	XI IPA U 1
27	Ni Made Ari Aristyani	XI IPA U 1
28	Ni Made Novira	XI IPA U 1
29	Ni Putu Alya Pramesti	XI IPA U 1
30	Ni Putu Angelita Briliandari Unsa	XI IPA U 1
31	Ni Putu Desya Lasari	XI IPA U 1
32	Ni Putu Mustika Wardani	XI IPA U 1
33	Ni Putu Tisnadia Nanda Putri	XI IPA U 1
34	Ni Putu Yuliantini	XI IPA U 1
35	Ni Wayan Astiti	XI IPA U 1
36	Ni Wayan Vriska Cahyani	XI IPA U 1

24	Ni Putu Erin Liantari	XI IPA U 3
25	Ni Putu Rina Lestari	XI IPA U 3
26	Ni Putu Wiwik Handayani	XI IPA U 3
27	Ni Wayan Essa Kartika	XI IPA U 3
28	Ni Wayan Sri Wahyuni	XI IPA U 3
29	Sang Putu Wahyu Darma Prawira	XI IPA U 3



Lampiran 5. Hasil Wawancara Guru 1

JAWABAN

Nama Guru : Luh Gede Risa Handayani, S.Pd

Mata Pelajaran : Kimia

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana keterampilan menganalisis peserta didik pada saat mengikuti proses pembelajaran mata Pelajaran Kimia kelas XI di SMA Negeri 1 Pupuan?	Secara umum keterampilan siswa XI IPA U 3 dalam menganalisis dalam proses pembelajaran kimia di kelas sudah baik. Hal ini dapat dicontohkan dari kemampuan mereka yang mampu menjabarkan konsep kimia dan menguraikan materi pembelajaran pembelajaran dengan bahasa mereka sendiri
2	Bagaimana keterampilan menyimpulkan peserta didik saat mengikuti proses pembelajaran mata Pelajaran Kimia kelas XI di SMA Negeri 1 Pupuan?	Secara umum keterampilan menyimpulkan siswa XI IPA U 3 sudah baik yang dapat dilihat dari kemampuan mereka yang dapat menyimpulkan dan membuat intisari sendiri tentang topik pembelajaran kimia yang saat itu dipelajari.
3	Bagaimana keterampilan mensintesis peserta didik pada saat mengikuti proses pembelajaran mata Pelajaran Kimia kelas XI di SMA Negeri 1 Pupuan?	Pada keterampilan mensintesis, anak-anak perlu mendapatkan bimbingan yang lebih khusus lagi. Siswa masih susah mengaitkan materi yang sedang dipelajari dengan materi lainnya serta pada kehidupan sehari-hari secara kontekstual.
4	Bagaimana keterampilan mengenal dan memecahkan masalah peserta didik pada saat mengikuti proses pembelajaran mata Pelajaran Kimia kelas XI di SMA Negeri 1 Pupuan?	Secara umum keterampilan mengenal dan memecahkan masalah di kelas XI IPA U 3 sudah baik untuk siswa yang memiliki kemampuan kognitif rata-rata menengah ke atas. Namun ada juga siswa yang belum mampu menganalisis terutama siswa yang kemampuannya rata-rata ke bawah. Hal ini nantinya diperlukan bimbingan khusus bagi siswa tersebut.

5	Bagaiman keterampilan mengevaluasi peserta didik saat mengikuti proses pembelajaran mata Pelajaran Kimia kelas XI di SMA Negeri 1 Pupuan?	Untuk keterampilan mengevaluasi salah satunya adalah menjawab soal-soal evaluasi setelah melakukan proses pembelajaran. Di awal juga diberikan pretes. Hasil yang diperoleh adalah siswa mendapatkan hasil yang memuaskan terkait hasil postes. Selain itu untuk kegiatan refleksi pembelajaran secara umum mereka juga menyampaikan menyenangkan karena saya mengemas pembelajaran berdiferensiasi berdasarkan gaya belajar mereka yaitu kinestetik, auditori dan visual yang sesuai dengan minat belajar mereka.
---	---	--



JAWABAN

Nama Guru : I Putu Suamba Yoga, S.Pd

Mata Pelajaran : Kimia

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana keterampilan menganalisis peserta didik pada saat mengikuti proses pembelajaran mata Pelajaran Kimia kelas XI di SMA Negeri 1 Pupuan?	Belum semua baik. Jika pada saat pembelajaran mereka dikasi clue, mereka bisa untuk menganalisis.
2	Bagaimana keterampilan menyimpulkan peserta didik saat mengikuti proses pembelajaran mata Pelajaran Kimia kelas XI di SMA Negeri 1 Pupuan?	Semua baik, karena peserta didik sudah dengan baik mngerjakan setiap sub bab yang ada di LKPD.
3	Bagaimana keterampilan mensintesis peserta didik pada saat mengikuti proses pembelajaran mata Pelajaran Kimia kelas XI di SMA Negeri 1 Pupuan?	Belum semua bisa, bila dituntun saat mensitesis atau menggabungkan mereka bisa untuk mensintesis.
4	Bagaimana keterampilan mengenal dan memecahkan masalah peserta didik pada saat mengikuti proses pembelajaran mata Pelajaran Kimia kelas XI di SMA Negeri 1 Pupuan?	Belum semua bisa, masih perlu dituntun dan diarahkan. Jika dituntun mereka bisa untuk mengerjakan.
5	Bagaiman keterampilan mengevaluasi peserta didik saat mengikuti proses pembelajaran mata Pelajaran Kimia kelas XI di SMA Negeri 1 Pupuan?	Belum bisa semua, msih perlu ada tuntunan. Tapi ada beberapa yang bisa mengevaluasi

TAUTAN PELAKSANAAN PENELITIAN

No	Pelaksanaan Penelitian	Tautan
1	Kegiatan Pembelajaran Guru 1	https://www.youtube.com/watch?v=AwtoWawHJSE https://www.youtube.com/watch?v=NNf569YbrbM
2	Kegiatan Pembelajaran Guru 2	https://www.youtube.com/watch?v=UHRU89_O0A0 https://www.youtube.com/watch?v=9FLpqt6tuOg
3	Perangkat Pembelajaran	https://drive.google.com/drive/folders/1mpcT47gKrbRrTWXJdVGChd0sb0SQwmlsF?usp=sharing
4	Kegiatan Wawancara Bersama Siswa	https://drive.google.com/file/d/1acYMdPuayscDqUd1xQhjLa-FzE4i6kB7/view?usp=sharing
5	LKPD Siswa	https://drive.google.com/drive/folders/10RqFQEO0WpXGQj6YyrQ9-7MHbwUrTFcc?usp=sharing

*Lampiran 8. Modul Ajar Guru 1 Luh Gede Risa Handayani, S.Pd***HIDROLISIS****GARAM****A. Identitas Umum**

Nama Penulis	: Luh Gede Risa Handayani, M.Pd
Mata Pelajaran	: Kimia
Institusi	: SMA Negeri 1 Pupuan
Tahun Penyusunan	2024
Kelas/Fase	: XI/F
Alokasi Waktu	: 5 JP (2 Kali pertemuan)
Capaian Pembelajaran	: Peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi. Peserta didik memiliki pengetahuan Kimia yang lebih mendalam sehingga menumbuhkan minat sekaligus membantu peserta didik untuk dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya agar dapat mencapai masa depan yang baik. Peserta didik diharapkan semakin memiliki pikiran kritis dan pikiran terbuka melalui kerja ilmiah dan sekaligus memantapkan profil pelajar pancasila khususnya jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global

B. Kompetensi Awal

Sebelum memulai kegiatan pembelajaran, peserta didik sudah memahami tentang jenis-jenis larutan yang termasuk asam, basa, garam, serta sifatnya.

C. Tujuan Pembelajaran**Pertemuan 1**

1. Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat menganalisis sifat-sifat garam yang mengalami hidrolisis
2. Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat menjelaskan reaksi hidrolisis dari berbagai jenis garam

Pertemuan 2

3. Melalui diskusi kelompok, peserta didik mampu menghitung tetapan hidrolisis (K_h)
4. Melalui diskusi kelompok, peserta didik mampu menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis

Elemen CP yang dituju :

- Pemahaman Sains
- Keterampilan Proses

D. Profil Pelajar Pancasila

Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia, berkebhinekaan global, gotong royong, mandiri, bernalar kritis dan kreatif.

E. Sarana Prasarana

1. Alat dan bahan yang ada di lingkungan sekitar dan laboratorium kimia
2. Internet
3. Buku referensi
4. LCD dan proyektor
5. Bahan ajar dan LKPD dapat dilihat pada link berikut
https://drive.google.com/drive/folders/15SUUsE4YxbQ5nNzKPLSO6hcoH8q_nXyEz?usp=sharing

6. Materi :

Pertemuan 1

<https://www.youtube.com/watch?v=w3VkBdgOadg>
https://www.youtube.com/watch?v=iu4xUdsw_F4
<https://belajar.kemdikbud.go.id/detail-konten/3763>

pertemuan 2

<https://www.youtube.com/watch?v=EF8hNqGWBkQ>
<https://www.youtube.com/watch?v=UmPzr1SJUB4>

F. Target Peserta Didik

Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

G. Model Pembelajaran

1. Model : *Discovery learning* (DL)
2. Metode : Diskusi dan praktikum

H. Pertanyaan Pemantik

Pernahkah Anda menggunakan garam dapur, soda kue dan pupuk ZA? Untuk apa bahan-bahan tersebut? Tergolong apakah ketiga bahan tersebut? Asam, basa atau garam?

I. Pemahaman Bermakna

Guru dapat memberikan pemahaman kepada peserta didik bahwa tidak semua jenis garam bersifat netral. Sifat garam ditentukan oleh asam dan basa penyusunnya. Jenis garam ini dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

J. Kegiatan Pembelajaran

Sebelum Pembelajaran

Dalam Jaringan :

Guru melakukan survey kebutuhan belajar peserta didik menggunakan 3 pendekatan (Kesiapan belajar, minat, dan profil belajar siswa). Melalui group WA kelas, guru meminta siswa mengisi form analisis minat dan bakat siswa <https://forms.gle/V5W4dLbTC9ctsisd7>

dengan pertanyaan sebagai berikut :

- Pilihlah mata pelajaran berikut yang sesuai dengan minat dan bakat kalian !
- Gaya belajar apa yang paling kalian sukai dalam belajar kimia?
- Dalam belajar kimia, pilihlah kemampuan dasar yang kalian miliki yang benar-benar sesuai dengan kemampuan kalian !

Pertemuan 1

Pendahuluan (15 menit)

- Guru membuka pembelajaran dengan sapaan hangat dan berdoa bersama untuk mensyukuri segala rahmat dan segala keadaan hari ini. (**Kesadaran diri**)
- Guru memeriksa kehadiran peserta didik.
- Guru mengajak siswa untuk memeriksa perasaan diri agar memahami apa yang dirasakan sehingga siap menerima pelajaran selanjutnya. Siswa diminta untuk menuliskan kondisi diri baik secara fisik maupun psikis melalui aplikasi mentimeter yang disiapkan oleh guru.
Guru melakukan Tanya jawab bersama siswa terkait perasaan yang sudah dituliskan dalam mentimeter sehingga siswa akan bisa mengidentifikasi perasaan dan emosinya (**Kesadaran diri**)

- Guru menyampaikan apersepsi tentang materi sebelumnya
 - Guru memberikan pertanyaan pemantik, gambaran tentang manfaat mempelajari materi yang akan dipelajari
 - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
- Guru mengingatkan peserta didik tentang kesepakatan kelas yang sudah disusun dan disepakati sebelumnya (**Budaya positif**)

Inti (55 menit)

Stimulus

- Guru mengelompokkan peserta didik berdasarkan gaya belajar sesuai dengan angket yang sudah diisi oleh peserta didik secara mandiri sebelum pembelajaran dimulai.
- Guru menampilkan gambar 3 buah garam yang terkenal dalam kehidupan sehari-hari

Problem statement

Peserta didik membuat pertanyaan tentang gambar yang ditampilkan. Pertanyaan yang diharapkan adalah :

- Apakah sifat ketiga garam tersebut sama ?
- Apakah rasa ketiga garam tersebut sama yaitu asin?
- Apakah penyusun garam tersebut sama?

Data collection

- Peserta didik duduk bersama kelompoknya.
- Guru melakukan **diferensiasi konten** dengan memberikan materi sesuai dengan gaya belajar masing-masing peserta didik diantaranya :
 - Materi dalam bentuk file PDF dan buku paket tentang hidrolisis garam (untuk peserta didik dengan gaya belajar **visual**)
 - Materi dalam bentuk video (untuk siswa dengan gaya belajar **auditori**) yang memuat penjelasan tentang jenis hidrolisis garam
 - Alat percobaan untuk mengetahui jenis hidrolisis garam (untuk siswa dengan gaya belajar **kinestetik**)
- Peserta didik bersama anggota kelompoknya mengumpulkan informasi dari berbagai sumber sesuai gaya belajarnya dengan cara menyimak video, membaca materi atau melakukan percobaan.

Data Processing

- Guru memberikan LKPD pada masing-masing kelompok kecil untuk didiskusikan dalam kelompoknya (LKPD terlampir).
Dalam kegiatan diskusi siswa akan berlatih untuk mengharagai pendapat anggota kelompoknya, mampu mengakui kemampuan kelompoknya sehingga proses diskusi berjalan lancar.
(Kesadaran sosial)
- Setiap kelompok bersama anggotanya bekerja sama memecahkan masalah yang ada pada LKPD

Saat kegiatan diskusi juga, siswa akan dilatih untuk melakukan komunikasi yang
Stimulus

- Guru mengelompokkan peserta didik berdasarkan gaya belajar sesuai dengan angket yang sudah diisi oleh peserta didik secara mandiri sebelum pembelajaran dimulai.
- Guru menampilkan gambar 3 buah garam yang terkenal dalam kehidupan sehari-hari

Problem statement

Peserta didik membuat pertanyaan tentang gambar yang ditampilkan. Pertanyaan yang diharapkan adalah :

- Apakah sifat ketiga garam tersebut sama ?
- Apakah rasa ketiga garam tersebut sama yaitu asin?
- Apakah penyusun garam tersebut sama?

Data collection

- Peserta didik duduk bersama kelompoknya.
- Guru melakukan **diferensiasi konten** dengan memberikan materi sesuai dengan gaya belajar masing-masing peserta didik diantaranya :
 - Materi dalam bentuk file PDF dan buku paket tentang hidrolisis garam (untuk peserta didik dengan gaya belajar **visual**)
 - Materi dalam bentuk video (untuk siswa dengan gaya belajar **auditori**) yang memuat penjelasan tentang jenis hidrolisis garam
 - Alat percobaan untuk mengetahui jenis hidrolisis garam (untuk siswa dengan gaya belajar **kinestetik**)
- Peserta didik bersama anggota kelompoknya mengumpulkan informasi dari berbagai sumber sesuai gaya belajarnya dengan cara menyimak video, membaca materi atau melakukan percobaan.

Data Processing

- Guru memberikan LKPD pada masing-masing kelompok kecil untuk didiskusikan dalam kelompoknya (LKPD terlampir).
Dalam kegiatan diskusi siswa akan berlatih untuk mengharagai pendapat anggota kelompoknya, mampu mengakui kemampuan kelompoknya sehingga proses diskusi berjalan lancar.

(Kesadaran sosial)

- Setiap kelompok bersama anggotanya bekerja sama memecahkan masalah yang ada pada LKPD

Saat kegiatan diskusi juga, siswa akan dilatih untuk melakukan komunikasi yang

Penutup (10 Menit)

- Guru meminta siswa untuk melakukan refleksi terhadap pembelajaran hari ini dengan mengisi lembar refleksi yang disediakan pada aplikasi padlet. Pada refleksi ini siswa diminta untuk menuliskan tentang:
 - Apa saja yang telah dipelajari

- Bagian mana yang paling disukai
- Bagian mana yang paling tidak disukai (**Kesadaran diri**)
- Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya.
- Guru menutup pembelajaran dengan salam dan doa.

Pertemuan 2

Pendahuluan (15 menit)

- Guru membuka pembelajaran dengan sapaan hangat dan berdoa bersama untuk mensyukuri segala rahmat dan segala keadaan hari ini. (**Kesadaran diri**)
- Guru memeriksa kehadiran peserta didik.
- Guru mengajak siswa untuk mengidentifikasi perasaan yang dimiliki dengan memilih emoji dan menempelkan di depan kelas.
*Guru melakukan Tanya jawab bersama siswa terkait perasaan yang sudah dipilih. (**Kesadaran diri**)*
- Guru mengajak siswa melakukan apersepsi pembelajaran dengan bermain game kahoot
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
- Guru mengingatkan peserta didik tentang kesepakatan kelas yang sudah disusun dan disepakati sebelumnya (**Budaya positif**)

Inti (95 menit)

Stimulus

- Guru mengelompokkan peserta didik berdasarkan gaya belajar sesuai dengan angket yang sudah diisi oleh peserta didik secara mandiri sebelum pembelajaran dimulai.
Guru menayangkan tabel pH berbagai jenis larutan garam yang sudah ada juga di LKPD.

Problem statement

Peserta didik membuat pertanyaan tentang gambar yang ditampilkan. Pertanyaan yang diharapkan adalah :

- Bagaimana cara menghitung pH larutan tersebut?

Data collection

- Peserta didik duduk bersama kelompoknya.
- Guru melakukan **diferensiasi konten** dengan memberikan materi sesuai dengan gaya belajar masing-masing peserta didik diantaranya :
 - Materi dalam bentuk file PDF dan buku paket tentang hidrolisis garam (untuk peserta didik dengan gaya belajar **visual**)
 - Materi dalam bentuk video disertai ilustrasi gambar, grafik, animasi, simulasi disertai audio. (untuk siswa dengan gaya belajar kinestetik maupun visual dan auditori) yang memuat penjelasan tentang perhitungan pH hidrolisis garam
- Peserta didik bersama anggota kelompoknya mengumpulkan informasi dari

berbagai sumber sesuai gaya belajarnya dengan cara menyimak video atau membaca materi.

Data Processing

- Guru memberikan LKPD pada masing-masing kelompok kecil untuk didiskusikan dalam kelompoknya (LKPD terlampir).
Dalam kegiatan diskusi siswa akan berlatih untuk mengharagai pendapat anggota kelompoknya, mampu mengakui kemampuan kelompoknya sehingga proses diskusi berjalan lancar.
(Kesadaran sosial)
- Setiap kelompok bersama anggotanya bekerja sama memecahkan masalah yang ada pada LKPD
Saat kegiatan diskusi juga, siswa akan dilatih untuk melakukan komunikasi yang efektif, berkerja sama dengan anggota kelompoknya sehingga nanti hasil yang diperoleh merupakan keputusan bersama
(Keterampilan berelasi)
- Guru melakukan **diferensiasi proses** dengan memberikan pendampingan pada kelompok-kelompok kecil dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan pada LKPD. (Guru akan memberikan pendampingan lebih pada kelompok yang memiliki pemahaman masih pada level dasar dan memberikan keleluasaan dalam mengeksplorasi materi pada kelompok yang sudah memiliki tingkat pemahaman pada level mahir).
- Guru melakukan *ice breaking* bersama peserta didik

Verification

Mengkomunikasikan :

- Siswa melakukan presentasi hasil diskusi yang terdapat pada LKPD di depan kelas dengan berdiskusi terlebih dahulu mengenai siapa yang akan menyampaikan hasil diskusinya.
- Guru meminta kelompok yang tidak melakukan presentasi untuk menanggapi jawaban dari kelompok yang berpresentasi dan menyampaikan kepada setiap kelompok yang melakukan presentasi untuk mempertimbangkan pandangan/pemikiran orang lain dengan cara memberikan tanggapan atas jawaban siswa lainnya dengan rasa hormat dan empati. **(Kesadaran sosial)**
- Guru meminta peserta didik untuk bertanya jika masih ada hal-hal yang belum dipahami atau perlu didiskusikan. Jika terdapat pertanyaan, maka guru memanfaatkan tutor sebaya dengan meminta peserta didik lainnya untuk memberikan tanggapan terhadap pertanyaan yang diberikan dan pada akhir diskusi guru memberikan penguatan.

Guru meminta siswa untuk melakukan refleksi terhadap pembelajaran hari ini dengan mengisi lembar refleksi yang disediakan pada aplikasi padlet. Pada refleksi ini siswa diminta untuk menuliskan tentang:

- Apa saja yang telah dipelajari
- Bagian mana yang paling disukai

- Bagian mana yang paling tidak disukai (**Kesadaran diri**)
- Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya.
- Guru menutup pembelajaran dengan salam dan doa.

K. Penilaian

Bentuk	Teknik	Instrumen
Sikap	Observasi	Daftar cek (<i>check list</i>) (terlampir)
Pengetahuan	Tertulis	Tes tulis (terlampir)
Keterampilan	Observasi	Lembar observasi diskusi

Mengetahui
Kepala SMA Negeri 1 Pupuan

Pupuan, Mei 2024
Guru Kimia



Ni Luh Casmini, S.Pd
NIP. 19800106 2003 2 005

Luh Gede Risa Handayani, S.Pd
NIP. 19900228 202321 2 031



PEDOMAN PENILAIAN KETERAMPILAN

No	Nama Siswa	Aspek yang Dinilai											
		Bertanya				Menjawab Pertanyaan				Mempresentasikan Hasil Diskusi			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													

RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN

Aspek	Indikator
Keterampilan bertanya	1. Bertanya sesuai dengan materi yang sedang dipelajari
	2. Menggunakan bahasa yang baik dan benar
	3. Mengajukan pertanyaan yang berkualitas sesuai dengan materi
Keterampilan menjawab pertanyaan	1. Menjawab sesuai dengan pertanyaan yang diberikan
	2. Menggunakan bahasa yang baik dan benar
	3. Menjawab pertanyaan yang berkualitas
Keterampilan mempresentasikan hasil diskusi	1. Memiliki rasa percaya diri
	2. Menggunakan bahasa baku dan mudah dipahami
	3. Manajemen waktu sesuai dengan yang diberikan

Keterangan

Skor	Indikator
4	Memenuhi 3 kriteria
3	Hanya memenuhi 2 kriteria
2	Hanya memenuhi 1 kriteria
1	Tidak satu pun kriteria terpenuhi

Modus	Keterangan
4	Sangat Baik (A)
3	Baik (B)
2	Cukup (C)
1	Kurang (D)

Instrumen penilaian sikap

Teknik Penilaian : Observasi
Bentuk Instrumen : Lembar observasi Instrumen Penilaian

Lembar Observasi Penilaian Sikap Spiritual

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai		Jumlah Skor	Nilai
		Berdoa	Memberi salam		
1					
2					
3					
4					

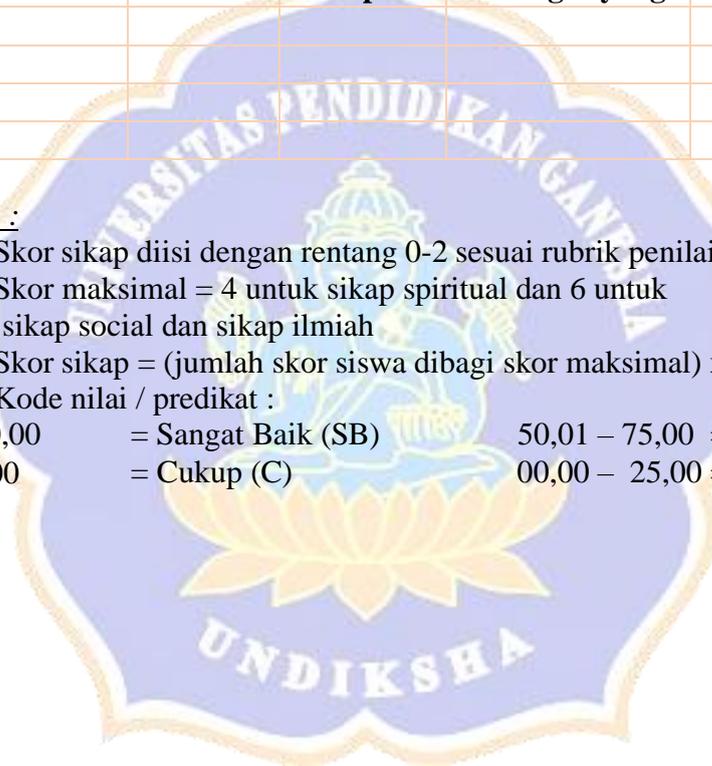
Lembar Observasi Penilaian Sikap Sosial

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai			Jumlah Skor	Nilai
		Hormat	Disiplin	Gotong royong		
1						
2						
3						
4						

Catatan :

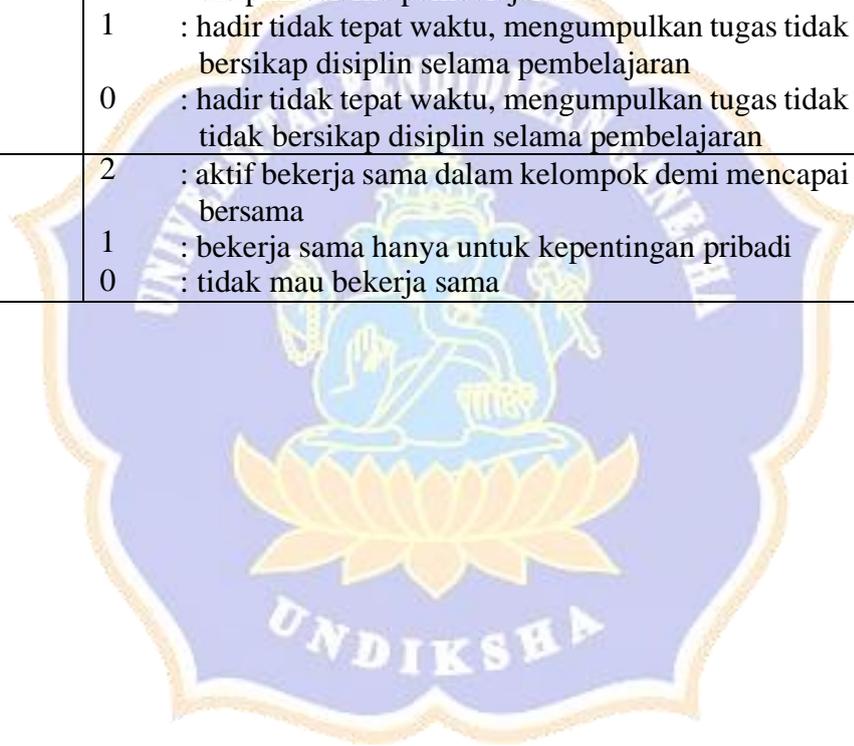
- Skor sikap diisi dengan rentang 0-2 sesuai rubrik penilaian sikap
- Skor maksimal = 4 untuk sikap spiritual dan 6 untuk sikap social dan sikap ilmiah
- Skor sikap = (jumlah skor siswa dibagi skor maksimal) x 100
- Kode nilai / predikat :

75,01 – 100,00	= Sangat Baik (SB)	50,01 – 75,00	= Baik (B)
25,01 – 50,00	= Cukup (C)	00,00 – 25,00	= Kurang (K)



Rubrik Penilaian Sikap

Komponen	Kriteria
Berdoa	2 : berdoa dengan khusuk 1 : berdoa namun tidak khusuk 0 : tidak berdoa
Memberi salam	2 : memberi salam dengan menunjukkan perhatian 1 : memberi salam namun tidak menunjukkan perhatian 0 : tidak memberi salam
Hormat	2 : menunjukkan sikap menghormati pendapat orang lain dan menghormati guru 1 : menunjukkan sikap menghormati gurunya namun tidak menghormati pendapat orang lain 0 : tidak menunjukkan sikap menghormati guru maupun orang lain
Disiplin	2 : hadir tepat waktu, mengumpulkan tugas tepat waktu, bersikap disiplin selama pembelajaran 1 : hadir tidak tepat waktu, mengumpulkan tugas tidak tepat waktu, bersikap disiplin selama pembelajaran 0 : hadir tidak tepat waktu, mengumpulkan tugas tidak tepat waktu, tidak bersikap disiplin selama pembelajaran
Gotong royong	2 : aktif bekerja sama dalam kelompok demi mencapai tujuan bersama 1 : bekerja sama hanya untuk kepentingan pribadi 0 : tidak mau bekerja sama





ပိတောက်တိုင်းဒေသကြီး
PEMERINTAH PROVINSI BALI
 သီတင်းပင်နီတိအင်္ဂါ နိပိယသင်္ဂါ အင်္ဂါ ဣလွင်္ဂါ
DINAS PENDIDIKAN KEPEMUDAAN DAN OLARHAGA
 ပုသိမ်မြို့နယ် အင်္ဂါတိုင်းဒေသကြီး
SMA NEGERI 1 PUPUAN



အင်္ဂါတိုင်းဒေသကြီး အင်္ဂါတိုင်းဒေသကြီး အင်္ဂါတိုင်းဒေသကြီး
 NSS : 30122030637, NPSN : 50101133
 တပုသိမ်တိုင်းဒေသကြီး အင်္ဂါတိုင်းဒေသကြီး (ပုသိမ်မြို့နယ်)
 Jalan Gunung Batukaru, Pujungan, Pupuan, Tabanan (82163)
 ပုသိမ်မြို့နယ် အင်္ဂါတိုင်းဒေသကြီး အင်္ဂါတိုင်းဒေသကြီး အင်္ဂါတိုင်းဒေသကြီး အင်္ဂါတိုင်းဒေသကြီး အင်္ဂါတိုင်းဒေသကြီး
 Fax. (0362) 71321, Website : sman1pupuan.sch.id , E-mail : sma@sman1pupuan.sch.id

Mata Pelajaran	: Kimia	Tahun	: 2023/2024
Kelas/Fase	: XI IPA U/F	Pelajaran	: Luh Gede Risa Handayani

KRITERIA KETERCAPAIAN TUJUAN PEMBELAJARAN (KKTP)

TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)	INDIKATOR KETERCAPAIAN TUJUAN PEMBELAJARAN (IKTP)	KRITERIA KETERCAPAIAN TUJUAN PEMBELAJARAN (KKTP)	CATATAN
Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat menganalisis sifat-sifat garam yang mengalami hidrolisis	<ol style="list-style-type: none"> Menganalisis sifat garam yang terhidrolisis Mengidentifikasi jenis hidrolisis garam yang terjadi 	Kriteria interval nilai: < 60 = 1 60 – 73 = 2 74 – 87 = 3 88 – 100 = 4 Keterangan :	Tes tertulis
Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat menjelaskan reaksi hidrolisis dari berbagai jenis garam	Menuliskan reaksi hidrolisis dari berbagai jenis garam	<ol style="list-style-type: none"> Belum mencapai ketuntasan, remedial di seluruh bagian Belum mencapai ketuntasan, remedial di beberapa bagian Sudah mencapai ketuntasan, tidak memerlukan remedial Sudah mencapai ketuntasan, tidak memerlukan remedial dan perlu pengayaan 	
Melalui diskusi kelompok, peserta didik mampu menghitung tetapan hidrolisis (K_h)	Menghitung tetapan hidrolisis		

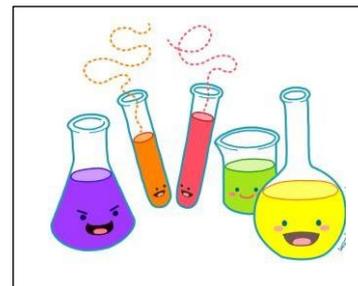
Melalui diskusi kelompok, peserta didik mampu menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis	Menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis		
--	--	--	--



KISI – KISI SOAL

Tujuan	Materi Pembelajaran	Indikator Soal	Teknik Penilaian	Bentuk Soal	Nomor Soal
1	2	3	4	5	6
Menganalisis sifat-sifat garam yang mengalami hidrolisis.	Sifat garam	Disajikan tabel data yang belum lengkap dari hasil uji hidrolisis garam, peserta didik mengisi bagian yang belum lengkap dengan benar	Tes tulis	Pilihan ganda	1
Menjelaskan reaksi hidrolisis dari berbagai jenis garam.	Reaksi hidrolisis	Diberikan 5 buah persamaan reaksi, peserta didik mampu menentukan garam yang bersifat basa dengan benar	Tes tulis	Pilihan ganda	2
Menghitung tetapan hidrolisis (K_h)	Tetapan hidrolisis	Diberikan pH larutan garam lengkap dengan parameternya, peserta didik mampu menghitung K_h dengan benar	Tes tulis	Pilihan ganda	3
3.11.4 Menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis	pH garam yang terhidrolisis	Diberikan larutan asam dan basa lengkap dengan parameternya, peserta didik mampu menghitung pH larutan garam dengan benar	Tes tertulis	Pilihan ganda	4

Lampiran 9. Modul Ajar Guru 2 I Putu Suamba Yoga, S.Pd



HIDROLISIS GARAM

A. Identitas Umum

Nama Penulis	: I Putu Suamba Yoga, S.Pd
Mata Pelajaran	: Kimia
Institusi	: SMA Negeri 1 Pupuan
Tahun Penyusunan	: 2024
Kelas/Fase	: XI/F
Alokasi Waktu	: 5 JP (2 Kali pertemuan)
Capaian Pembelajaran	: Peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi. Peserta didik memiliki pengetahuan Kimia yang lebih mendalam sehingga menumbuhkan minat sekaligus membantu peserta didik untuk dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya agar dapat mencapai masa depan yang baik. Peserta didik diharapkan semakin memiliki pikiran kritis dan pikiran terbuka melalui kerja ilmiah dan sekaligus memantapkan profil pelajar pancasila khususnya jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global

B. Kompetensi Awal

Sebelum memulai kegiatan pembelajaran, peserta didik sudah memahami tentang jenis-jenis larutan yang termasuk asam, basa, garam, serta sifatnya.

C. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan 1

1. Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat menganalisis sifat-sifat garam yang mengalami hidrolisis
2. Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat menjelaskan reaksi hidrolisis dari berbagai jenis garam

Pertemuan 2

3. Melalui diskusi kelompok, peserta didik mampu menghitung tetapan hidrolisis (K_h)
4. Melalui diskusi kelompok, peserta didik mampu menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis

Elemen CP yang dituju :

- Pemahaman Sains
- Keterampilan Proses

D. Profil Pelajar Pancasila : Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia, berkebhinekaan global, gotong royong, mandiri, bernalar kritis dan kreatif.

E. Sarana dan Prasarana

1. Alat dan bahan yang ada di lingkungan sekitar dan laboratorium kimia
2. Internet

F. Target Peserta Didik

Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

G. Model Pembelajaran

1. Model : *Discovery learning* (DL)
2. Metode : Diskusi dan evaluasi

H. Pertanyaan Pemantik

Masih ingatkah kalian tentang teori asam basa Arrhenius dan bronsted-lorvvy?

I. Pemahaman Bermakna

Guru dapat memberikan pemahaman kepada peserta didik bahwa sifat garam berkaitan dengan teori asam-basa para ahli. Jika menghasilkan H^+ akan bersifat asam dan OH^- akan bersifat basa.

J. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1

Pendahuluan (15 menit)
<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pembelajaran dengan sapaan hangat dan berdoa bersama untuk mensyukuri segala rahmat dan segala keadaan hari ini. • Guru memeriksa kehadiran peserta didik. • Guru menyampaikan apersepsi tentang materi sebelumnya • Guru memberikan pertanyaan pemantik, gambaran tentang manfaat mempelajari materi yang akan dipelajari • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
Inti (55 menit)
<p>Stimulus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengelompokkan peserta didik dan memberikan LKPD • Guru menampilkan gambar 3 buah garam yang terkenal dalam kehidupan sehari-hari <p>Problem statement</p> <p>Peserta didik membuat pertanyaan tentang gambar yang ditampilkan. Pertanyaan yang diharapkan adalah :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bagaimana cara menentukan sifat garam tersebut? <p>Data collection</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik duduk bersama kelompoknya. • Peserta didik bersama anggota kelompoknya mengumpulkan informasi dari berbagai sumber sesuai gaya belajarnya dengan cara menyimak video, membaca materi atau melakukan percobaan. <p>Data Processing</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan LKPD pada masing-masing kelompok kecil untuk didiskusikan dalam kelompoknya (LKPD terlampir). • Setiap kelompok bersama anggotanya bekerja sama memecahkan masalah yang ada pada LKPD • Guru mendampingi murid dalam mengerjakan LKPD yang diberikan dan memberikan solusi jika murid tidak bisa memecahkan masalah <p>Verification</p> <p><i>Mengkomunikasikan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa melakukan presentasi hasil diskusi yang terdapat pada LKPD di depan

kelas dengan berdiskusi terlebih dahulu mengenai siapa yang akan menyampaikan hasil diskusinya.

- Guru meminta kelompok yang tidak melakukan presentasi untuk menanggapi jawaban dari kelompok yang berpresentasi dan menyampaikan kepada setiap kelompok yang melakukan presentasi untuk mempertimbangkan pandangan/pemikiran orang lain dengan cara memberikan tanggapan atas jawaban siswa lainnya dengan rasa hormat dan empati

Penutup (10 Menit)

- Guru meminta siswa untuk melakukan refleksi terhadap pembelajaran hari ini dengan mengisi lembar refleksi yang disediakan pada aplikasi padlet. Pada refleksi ini siswa diminta untuk menuliskan tentang:
 - Apa saja yang telah dipelajari
 - Bagian mana yang paling disukai
 - Bagian mana yang paling tidak disukai
- Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya.
- Guru menutup pembelajaran dengan salam dan doa.

Pertemuan 2

Pendahuluan (15 menit)

- Guru membuka pembelajaran dengan sapaan hangat dan berdoa bersama untuk mensyukuri segala rahmat dan segala keadaan hari ini.
- Guru memeriksa kehadiran peserta didik.
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.

Inti (95 menit)

Stimulus

- Guru mengelompokkan peserta didik berdasarkan gaya belajar sesuai dengan angket yang sudah diisi oleh peserta didik secara mandiri sebelum pembelajaran dimulai.
- Guru menayangkan sifat garam pada pembelajaran sebelumnya dan memberikan arahan itu adalah menjelaskan secara kualitatif. Bagaimana secara kuantitatifnya

Problem statement

Peserta didik membuat pertanyaan tentang gambar yang ditampilkan. Pertanyaan yang diharapkan adalah:

- Bagaimana cara menghitung sifat garam secara kuantitatif?

Data collection

- Peserta didik duduk bersama kelompoknya.
- Peserta didik bersama anggota kelompoknya mengumpulkan informasi dari berbagai sumber sesuai gaya belajarnya dengan cara menyimak video atau membaca materi.

Data Processing

- Guru memberikan LKPD pada masing-masing kelompok kecil untuk didiskusikan dalam kelompoknya (LKPD terlampir).
- Setiap kelompok bersama anggotanya bekerja sama memecahkan masalah yang ada pada LKPD
- Guru melakukan pendampingan untuk membantu murid jika ada permasalahan

Verification**Mengkomunikasikan :**

- Siswa melakukan presentasi hasil diskusi yang terdapat pada LKPD di depan kelas dengan berdiskusi terlebih dahulu mengenai siapa yang akan menyampaikan hasil diskusinya.
- Guru meminta kelompok yang tidak melakukan presentasi untuk menanggapi jawaban dari kelompok yang berpresentasi dan menyampaikan kepada setiap kelompok yang melakukan presentasi untuk mempertimbangkan pandangan/pemikiran orang lain dengan cara memberikan tanggapan atas Guru meminta peserta didik untuk bertanya jika masih ada hal-hal yang belum dipahami atau perlu didiskusikan. Jika terdapat pertanyaan, maka guru memanfaatkan tutor sebaya dengan meminta peserta didik lainnya untuk memberikan tanggapan terhadap pertanyaan yang diberikan dan pada akhir diskusi guru memberikan penguatan.

Penutup (10 Menit)

- Guru meminta siswa untuk melakukan refleksi terhadap pembelajaran hari ini dengan mengisi lembar refleksi yang disediakan pada aplikasi padlet. Pada refleksi ini siswa diminta untuk menuliskan tentang:
 - Apa saja yang telah dipelajari
 - Bagian mana yang paling disukai
 - Bagian mana yang paling tidak disukai
- Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya.
- Guru menutup pembelajaran dengan salam dan doa.

K. Penilaian

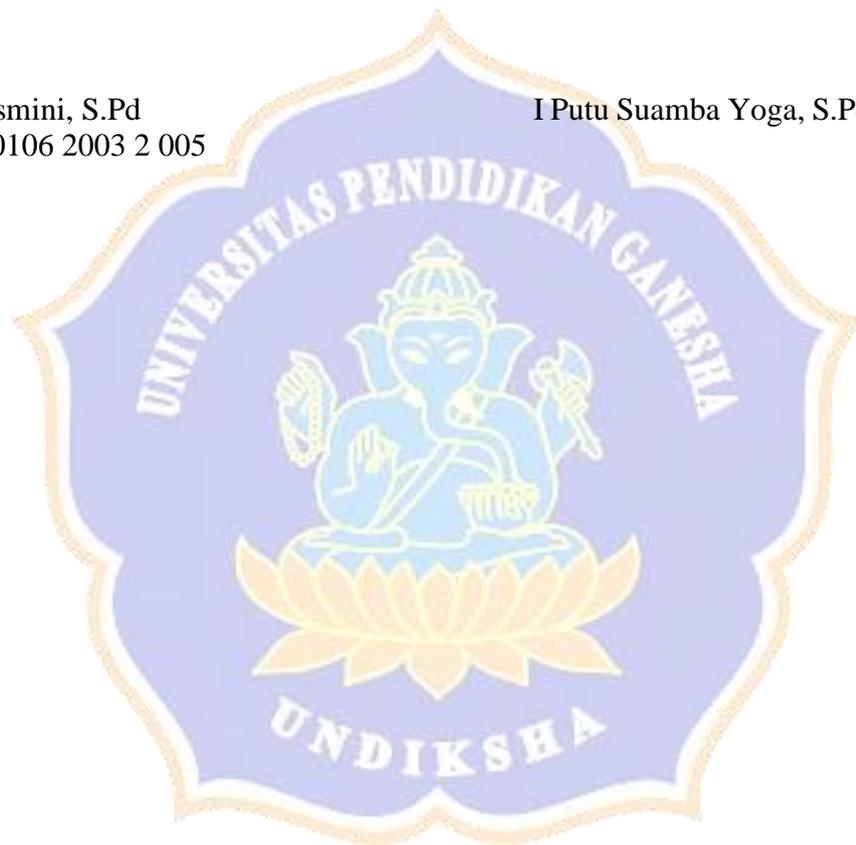
Bentuk	Teknik	Instrumen
Sikap	Observasi	Daftar cek (<i>check list</i>) (terlampir)
Pengetahuan	Tertulis	Tes tulis (terlampir)
Keterampilan	Observasi	Lembar observasi diskusi

Mengetahui
Kepala SMA Negeri 1 Pupuan

Pupuan, Mei 2024
Guru Kimia

Ni Luh Casmini, S.Pd
NIP. 19800106 2003 2 005

I Putu Suamba Yoga, S.Pd



LAMPIRAN 1

PEDOMAN PENILAIAN KETERAMPILAN

No	Nama Siswa	Aspek yang Dinilai											
		Bertanya				Menjawab Pertanyaan				Mempresentasikan Hasil Diskusi			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													

RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN

Aspek	Indikator
Keterampilan bertanya	1. Bertanya sesuai dengan materi yang sedang dipelajari
	2. Menggunakan bahasa yang baik dan benar
	3. Mengajukan pertanyaan yang berkualitas sesuai dengan materi
Keterampilan menjawab pertanyaan	1. Menjawab sesuai dengan pertanyaan yang diberikan
	2. Menggunakan bahasa yang baik dan benar
	3. Menjawab pertanyaan yang berkualitas
Keterampilan mempresentasikan hasil diskusi	1. Memiliki rasa percaya diri
	2. Menggunakan bahasa baku dan mudah dipahami
	3. Manajemen waktu sesuai dengan yang diberikan

Keterangan

Skor	Indikator
4	Memenuhi 3 kriteria
3	Hanya memenuhi 2 kriteria
2	Hanya memenuhi 1 kriteria
1	Tidak satu pun kriteria terpenuhi

Modus	Keterangan
4	Sangat Baik (A)
3	Baik (B)
2	Cukup (C)
1	Kurang (D)

LAMPIRAN 2**Instrumen penilaian sikap**

Teknik Penilaian : Observasi
 Bentuk Instrumen : Lembar observasi
 Instrumen Penilaian

Lembar Observasi Penilaian Sikap Spiritual

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai		Jumlah Skor	Nilai
		Berdoa	Memberi salam		
1					
2					
3					
4					

Lembar Observasi Penilaian Sikap Sosial

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai			Jumlah Skor	Nilai
		Hormat	Disiplin	Gotong royong		
1						
2						
3						
4						

Catatan :

- Skor sikap diisi dengan rentang 0-2 sesuai rubrik penilaian sikap
- Skor maksimal = 4 untuk sikap spiritual dan 6 untuk sikap social dan sikap ilmiah
- Skor sikap = (jumlah skor siswa dibagi skor maksimal) x 100
- Kode nilai / predikat :

75,01 – 100,00	= Sangat Baik (SB)	50,01 – 75,00	= Baik (B)
25,01 – 50,00	= Cukup (C)	00,00 – 25,00	= Kurang (K)

Rubrik Penilaian Sikap

Komponen	Kriteria
Berdoa	2 : berdoa dengan khusuk
	1 : berdoa namun tidak khusuk
	0 : tidak berdoa
Memberi salam	2 : memberi salam dengan menunjukkan perhatian
	1 : memberi salam namun tidak menunjukkan perhatian
	0 : tidak memberi salam

Hormat	<p>2 : menunjukkan sikap menghormati pendapat orang lain dan menghormati guru</p> <p>1 : menunjukkan sikap menghormati gurunya namun tidak menghormati pendapat orang lain</p> <p>0 : tidak menunjukkan sikap menghormati guru maupun orang lain</p>
Disiplin	<p>2 : hadir tepat waktu, mengumpulkan tugas tepat waktu, bersikap disiplin selama pembelajaran</p> <p>1 : hadir tidak tepat waktu, mengumpulkan tugas tidak tepat waktu, bersikap disiplin selama pembelajaran</p> <p>0 : hadir tidak tepat waktu, mengumpulkan tugas tidak tepat waktu, tidak bersikap disiplin selama pembelajaran</p>
Gotong royong	<p>2 : aktif bekerja sama dalam kelompok demi mencapai tujuan bersama</p> <p>1 : bekerja sama hanya untuk kepentingan pribadi</p> <p>0 : tidak mau bekerja sama</p>



		remedial dan perlu pengayaan	
Melalui diskusi kelompok, didik mampu menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis	Menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis		



KISI – KISI SOAL

Tujuan	Materi Pembelajaran	Indikator Soal	Teknik Penilaian	Bentuk Soal	Nomor Soal
1	2	3	4	5	6
Menganalisis sifat-sifat garam yang mengalami hidrolisis.	Sifat garam	Disajikan tabel data yang belum lengkap dari hasil uji hidrolisis garam, peserta didik mengisi bagian yang belum lengkap dengan benar	Tes tulis	Pilihan ganda	1
Menjelaskan reaksi hidrolisis dari berbagai jenis garam.	Reaksi hidrolisis	Diberikan 5 buah persamaan reaksi, peserta didik mampu menentukan garam yang bersifat basa dengan benar	Tes tulis	Pilihan ganda	2
Menghitung tetapan hidrolisis (K_h)	Tetapan hidrolisis	Diberikan pH larutan garam lengkap dengan parameternya, peserta didik mampu menghitung K_h dengan benar	Tes tulis	Pilihan ganda	3
3.11.4 Menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis	pH garam yang terhidrolisis	Diberikan larutan asam dan basa lengkap dengan parameternya, peserta didik mampu menghitung pH larutan garam dengan benar	Tes tertulis	Pilihan ganda	4

Lampiran 10. Hasil Pretes-Postes Kelas XI IPA U 1

HASIL ANALISIS PRETEST XI IPA U 1



၂၀၂၃ ခု ခုနှစ်
 PEMERINTAH PROVINSI BALI
 မြေမိမိ ဝန်ထမ်းစာရင်း စီမံကိန်းဌာန
 DINAS PENDIDIKAN KEPERUSAHAAN DAN OLAAHRAGA
 ၂၀၂၃ ခု ခုနှစ် ဝန်ထမ်းစာရင်း
 SMA NEGERI 1 PUPUAN
 မြေမိမိ ဝန်ထမ်းစာရင်း စီမံကိန်းဌာန
 မြေမိမိ ဝန်ထမ်းစာရင်း စီမံကိန်းဌာန
 Jalan Gunung Batu, Pupuan, Pupuan, Kabupaten Buleleng, Bali 81133
 Telp: (0362) 74321, Website: sman1pupuan.sch.id, E-mail: sman1pupuan.sch.id



ANALISIS HASIL PRETES SISWA XI IPA U 1
 PADA MATERI HIDROLISIS GARAM
 SMA NEGERI 1 PUPUAN
 SEMESTER 2 TAHUN PELAJARAN 2023-2024

NO	NAMA SISWA	SKOR TIAP SOAL					Total Skor	Nilai	Keterangan
		1	2	3	4	5			
1	Desak Made Linda Prasanti	1	1	2	1	1	6	22	Belum memenuhi KKTP
2	Desak Nyoman Trisnayanti	2	2	1	1	2	8	26	Belum memenuhi KKTP
3	I Gede Bayu Krisna Dana	1	1	1	1	1	5	20	Belum memenuhi KKTP
4	I Gede Egi Pirawan	1	2	2	2	2	9	28	Belum memenuhi KKTP
5	I Gede Hery Artawan	1	2	1	1	1	6	22	Belum memenuhi KKTP
6	I Gede Jhizka Arya Putra	2	1	2	1	1	7	24	Belum memenuhi KKTP
7	I Gede Rio Handika	3	1	1	2	1	8	26	Belum memenuhi KKTP
8	I Kadek Angga	2	1	2	1	1	7	24	Belum memenuhi KKTP
9	I Kadek Angga Dwipa	1	1	1	2	1	6	22	Belum memenuhi KKTP
10	I Kadek Sudana	2	1	2	1	2	8	26	Belum memenuhi KKTP
11	I Kadek Wahyu Mahardika	2	1	1	1	1	6	22	Belum memenuhi KKTP
12	I Komang Adi Praditya	2	1	1	2	1	7	24	Belum memenuhi KKTP
13	I Putu Adi Astawa	1	1	2	1	1	6	22	Belum memenuhi KKTP
14	I Putu Agus Ari Subawa	2	1	1	1	2	7	24	Belum memenuhi KKTP
15	I Putu Andri Hendrawan	2	1	1	1	1	6	22	Belum memenuhi KKTP
16	I Putu Nanda Winata	2	1	2	1	1	7	24	Belum memenuhi KKTP
17	I Wayan Ajis Wedhana	3	1	1	2	1	8	26	Belum memenuhi KKTP
18	Made Putra Santiyasa	2	1	2	1	1	7	24	Belum memenuhi KKTP
19	Ni Kadek Ayu Astiningsih	2	1	1	2	1	7	24	Belum memenuhi KKTP
20	Ni Kadek Budiasih	1	1	1	1	2	6	22	Belum memenuhi KKTP
21	Ni Kadek Mira Yanti	2	1	2	1	1	7	24	Belum memenuhi KKTP
22	Ni Komang Apriani	2	1	1	2	1	7	24	Belum memenuhi KKTP
23	Ni Komang Intan Surya Dewi	2	1	1	1	1	6	22	Belum memenuhi KKTP
24	Ni Luh Gede Thalita Juniana Putri	1	1	2	1	1	6	22	Belum memenuhi KKTP
25	Ni Luh Putu Deta Diananta	1	1	1	2	1	6	22	Belum memenuhi KKTP
26	Ni Luh Putu Marta Pratiwi	1	1	2	1	1	6	22	Belum memenuhi KKTP
27	Ni Made Ari Aristyani	2	1	1	2	1	7	24	Belum memenuhi KKTP
28	Ni Made Novira	1	1	2	1	1	6	22	Belum memenuhi KKTP
29	Ni Putu Alya Pramesti	1	1	1	1	1	5	20	Belum memenuhi KKTP
30	Ni Putu Angelita Briliandari Unsa	1	2	1	1	1	6	22	Belum memenuhi KKTP
31	Ni Putu Desya Lasari	2	1	1	1	2	7	24	Belum memenuhi KKTP
32	Ni Putu Mustika Wardani	2	1	1	1	1	6	22	Belum memenuhi KKTP
33	Ni Putu Tisnadia Nanda Putri	1	1	1	2	1	6	22	Belum memenuhi KKTP
34	Ni Putu Yuliantini	2	2	1	1	1	7	24	Belum memenuhi KKTP
35	Ni Wayan Astiti	1	1	1	2	1	6	22	Belum memenuhi KKTP
36	Ni Wayan Vriska Cahyani	2	1	2	1	1	7	24	Belum memenuhi KKTP

Lampiran 12. Hasil Kuesioner Keterampilan Siswa

HASIL KUESIONER KETERAMPILAN SISWA KELAS XI IPA U 1

DATA

NO	NAMA SISWA	KELAS	A1				A2				A3				A4				B5				B6				B7			
			SL	SR	KD	TP	SL	SR	KD	TP	SL	SR	KD	TP	SL	SR	KD	TP	SL	SR	KD	TP	SL	SR	KD	TP	SL	SR	KD	TP
1	NI PUTU DESYA LASARI	XI IPA U 1			√				√			√				√	√	√												√
2	Desak Nyoman Trisnayanti	XI IPA U 1	√					√				√			√	√			√						√				√	
3	I Gede Bayu Krisna Dana	XI IPA U 1			√			√				√			√			√						√					√	
4	I Gede Egi Pirawan	XI IPA U 1			√				√	√					√					√				√					√	
5	I Gede Hery Artawan	XI IPA U 1			√			√				√			√			√					√						√	
6	Ni Luh Putu Deta Diananta	XI IPA U 1		√				√				√			√		√					√					√			
7	Ni Putu Mustika Wardani	XI IPA U 1			√			√				√			√			√					√						√	
8	Ni Putu Angelita Briliandari Unsa	XI IPA U 1			√			√				√			√			√				√					√			
9	Desak Made Linda Prasanti	XI IPA U 1			√			√				√			√			√					√			√				
10	Ni Made Ari Aristyani	XI IPA U 1																												
11	I GEDE JHIZKA ARYA PUTRA	XI IPA U 1			√			√				√			√							√							√	
12	I Gede Rio Handika	XI IPA U 1			√			√				√			√			√				√				√			√	
13	I KADEK ANGA	XI IPA U 1			√				√			√			√			√				√			√				√	
14	I Kadek Angga Dwipa	XI IPA U 1			√				√			√			√			√				√			√				√	
15	I KADEK SUDANA	XI IPA U 1			√			√				√			√			√				√			√				√	
16	I KADEK WAHYU MAHARDIKA	XI IPA U 1			√		√					√			√			√				√			√				√	
17	I Komang Adi Praditya	XI IPA U 1																												
18	I PUTU ADI ASTAWA	XI IPA U 1			√			√				√			√			√				√			√				√	
19	I Putu Agus Ari Subawa	XI IPA U 1			√			√				√			√			√				√			√				√	
20	I Putu Andri Hendrawan	XI IPA U 1			√			√				√			√			√				√			√				√	
21	I Putu Nanda Winata	XI IPA U 1			√		√					√			√			√				√			√				√	
22	I Wayan Ajis Wedhana	XI IPA U 1																												
23	MADE PUTRA SANTIYASA	XI IPA U 1			√			√				√			√			√				√			√				√	
24	Ni Kadek Ayu Astiningsih	XI IPA U 1		√				√				√			√			√				√			√		√			
25	NI KADEK BUDIASIH	XI IPA U 1		√				√			√			√			√				√			√					√	
26	NI KADEK MIRA YANTI	XI IPA U 1		√				√				√			√			√				√			√				√	
27	Ni Komang Apriani	XI IPA U 1			√			√				√			√			√				√			√				√	
28	NI KOMANG INTAN SURYA DEWI	XI IPA U 1			√			√				√			√			√			√			√			√		√	
29	Ni Luh Gede Thalita Juniana Putri	XI IPA U 1		√			√					√			√			√				√			√				√	
30	Ni Putu Tisnadia Nanda Putri	XI IPA U 1			√			√				√			√			√				√			√				√	
31	Ni Putu Yuliantini	XI IPA U 1		√				√				√		√			√				√			√					√	
32	Ni Wayan Astiti	XI IPA U 1			√			√				√			√			√				√			√				√	
33	NI WAYAN VRISKA CAHYANI	XI IPA U 1		√			√				√			√			√				√			√			√			
34	Ni Putu Alya Pramesti	XI IPA U 1			√			√				√			√			√			√			√			√			
35	Ni Made Novira	XI IPA U 1			√			√				√			√			√				√			√			√		
36	Ni Luh Putu Marta Pratiwi	XI IPA U 1		√				√				√			√			√				√			√				√	
			1	8	24		4	12	14	3	4	8	21		2	9	20	2	5	9	17	2	1	8	21	3	4	8	20	1
			2,8	22	67	0	11	33	39	8,3	11	22	58	0	5,6	25	56	5,6	14	25	47	5,6	2,8	22	58	8,3	11	22	56	2,8

Lampiran 15. LKPD Pertemuan Pertama

Lembar Kerja Peserta Didik



Untuk Gaya Belajar Visual

Nama Kelompok :
 1. Kakak Adrian
 2. Kede Adriana dipa
 3. Ni wayan Essa kartika
 4. Desak putu kusuma putri
 Kelas : XI IPA U3
 No :

HIDROLISIS GARAM

Tujuan Pembelajaran

1. Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat menganalisis sifat-sifat garam yang mengalami hidrolisis dengan benar
2. Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat menjelaskan reaksi hidrolisis dari berbagai jenis garam dengan benar

Stimulus

Pernahkah Anda menggunakan garam dapur, soda kue dan pupuk ZA? Untuk apa bahan-bahan tersebut? Mungkin Anda menggunakan garam dapur untuk memberikan rasa asin pada makanan, soda kue untuk membuat adonan kue menjadi lebih mengembang dan pupuk ZA untuk menyuburkan tanaman.



Gambar 1. Garam dapur



Gambar 2 Soda kue



Gambar 3. Pupuk ZA

Secara kimiawi Anda tentu sudah mengenal bahwa garam dapur, soda kue, dan pupuk ZA (*Zwavelzure Ammoniak*) adalah nama trivial, coba Anda telusuri bagaimana nama IUPACnya? Berdasarkan nama IUPAC yang telah Anda telusuri, masih ingatkah Anda bagaimana rumus kimia dari bahan-bahan tersebut? Pada pembelajaran sebelumnya, Anda telah mempelajari tentang penggolongan senyawa, yakni: asam, basa, dan garam. Termasuk golongan senyawa manakah Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3?

Problem Statement (Buatlah rumusan masalah dari paragraph diatas)

- Apakah sifat ketiga garam tersebut sama?
- Apakah rasa ketiga garam tersebut sama yaitu asin?
- Apakah penyusun garam tersebut sama?
- Apakah soda kue & pupuk ZA sifatnya netral juga? ✓

Mengumpulkan Data

Perhatikan gambar yang dibagikan guru lalu isilah tabel berikut.

Hasil Pengamatan

Tabel 1. Data pH beberapa larutan Garam



No	Larutan Garam	Perubahan Warna Kertas Lakmus		Sifat Larutan
		Lakmus Merah	Lakmus Biru	
1	NaCl (aq)	Merah	Biru	Netral
2	NaHCO ₃ (aq)	Biru	Biru	Basa
3	(NH ₄) ₂ SO ₄ (aq)	Merah	Merah	Asam

Tabel 2. Komponen penyusun beberapa larutan Garam

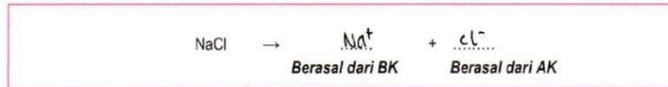
No.	Larutan Garam	Sifat Larutan			Komponen Garam			
		Asam	Basa	Netral	Basa Pembentuk		Asam Pembentuk	
					Kation	Sifat*	Anion	Sifat*
1	NaCl (aq)			Netral	Na ⁺	BK	Cl ⁻	AK
2	NaHCO ₃ (aq)		Basa		Na ⁺	BK	HCO ₃ ⁻	AL
3	(NH ₄) ₂ SO ₄ (aq)	Asam			NH ₄ ⁺	BL	SO ₄ ²⁻	AK
4	CH ₃ COONH ₄ (aq)							

*asam kuat/asam lemah/basa kuat/basa lemah

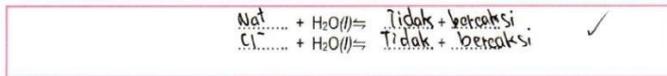
Mengasosiasi

A. Coba perhatikan data 1 Larutan NaCl pada tabel di atas!

1. Buatlah reaksi ionisasi NaCl!



2. Apakah kedua ion tersebut bereaksi terhadap air? Jika iya, tuliskan hasil reaksi kesetimbangannya.

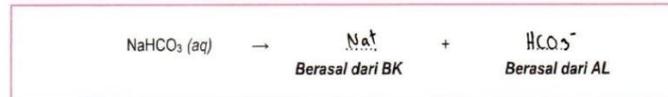


Kesimpulan

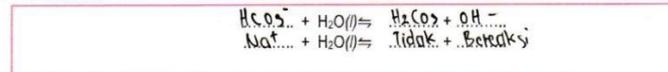
Tidak adanya ion H⁺/OH⁻ dalam hasil reaksi menunjukkan bahwa larutan garam tersebut bersifat Ion yang berasal dari ... tidak bereaksi dengan air, artinya tidak mengalami hidrolisis begitu pula ion yang berasal dari ... tidak bereaksi dengan air, artinya tidak mengalami hidrolisis sehingga Garam ini tidak mengalami hidrolisis.

B. Coba perhatikan data Larutan NaHCO₃ pada tabel di atas:

1. Buatlah reaksi ionisasi NaHCO₃?



2. Apakah kedua ion tersebut bereaksi terhadap air? Jika iya, tuliskan hasil reaksi kesetimbangannya.



Untuk menjawab pertanyaan tersebut ingat kembali konsep asam basa Bronsted-Lowry!
 "Basa konjugasi dari asam lemah merupakan basa yang relatif lebih kuat dibanding dengan basa konjugasi dari asam kuat sehingga dapat bereaksi dengan air".

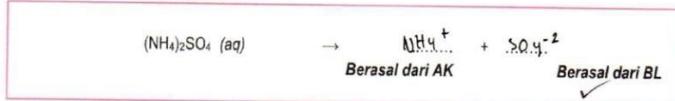


Kesimpulan

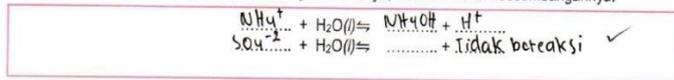
Adanya ion OH^- dalam hasil reaksi menunjukkan bahwa larutan garam tersebut bersifat **Asam**. Ion yang berasal dari **AK** bereaksi dengan air, artinya mengalami **hidrolisis**, sedangkan ion yang berasal dari **BL** tidak bereaksi dengan air, artinya tidak mengalami **hidrolisis**. Karena **reaksi hidrolisis** hanya terjadi pada anion saja disebut **hidrolisis parsial (sebagian)**.

C. Coba perhatikan data Larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ pada tabel di atas:

1. Buatlah reaksi ionisasi $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$?



2. Apakah kedua ion tersebut bereaksi terhadap air? Jika iya, tuliskan reaksi kesetimbangannya.



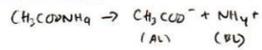
Untuk menjawab pertanyaan tersebut ingat kembali konsep asam basa Bronsted-Lowry!
 "Asam konjugasi dari **basa lemah** merupakan asam yang relatif lebih kuat dibanding dengan asam konjugasi dari basa kuat sehingga **dapat bereaksi dengan air**".

Kesimpulan

Adanya ion H^+ dalam hasil reaksi menunjukkan bahwa larutan garam tersebut bersifat **ASAM**. Ion yang berasal dari **AK** bereaksi dengan air, artinya mengalami **hidrolisis**, sedangkan ion yang berasal dari **BL** tidak bereaksi dengan air, artinya tidak mengalami **hidrolisis**. Karena **hidrolisis** hanya terjadi pada kation saja disebut **hidrolisis parsial (sebagian)**.

D. Bagaimana dengan $\text{CH}_3\text{COONH}_4$? apakah jenis reaksi hidrolisisnya?

Reaksi ionisasi:



Jenis hidrolisis

hidrolisis total karena berasal dari asam lemah & basa lemah

Kesimpulan

1. Ternyata tidak semua garam sifatnya netral. ada yg sifatnya asam dan basa sifat larutan garam ditentukan oleh komponen ion-ion yang membentuknya.
2. Jenis hidrolisis ada 3 ~~jenis~~ yaitu hidrolisis total yg penyusun garamnya berasal dari AL & BL, hidrolisis sebagian yg penyusun garamnya berasal dari AL & BK atau AK & BL, serta tidak terhidrolisis yaitu garam yg tersusun dari BK dan AK.

Lampiran 16. LKPD Pertemuan Kedua

Lembar Kerja Siswa



Nama Anggota Kelompok/kelas :

1. Ni Putu Ekin Licitari
2. I Kadek Agus Adisa Wiguna Putra
3. I Kadek Aditya Pranata
4. I Bede Evan Kurnia Pratama

pH LARUTAN GARAM

Tujuan

- Menentukan tetapan hidrolisis (K_h)
- Menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis

Mengamati

Perubahan harga pH air akibat pelarutan garam disebabkan karena reaksi hidrolisis ion garam oleh air. Oleh karena itu dalam menentukan harga pH suatu larutan garam perlu meninjau reaksi kesetimbangan hidrolisis yang terjadi. Berdasarkan hasil percobaan maka diperoleh harga pH dari beberapa larutan garam dengan volume yang sama seperti yang terdapat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. pH berbagai jenis larutan garam

No	Jenis Larutan Garam	Konsentrasi (M)	pH		Sifat Keasaman
			Percobaan	Perhitungan	
1	NaCl (aq)	0,5	7	7	Netral (tidak terhidrolisis)
		1	7	7	
2	CH ₃ COONa (aq) K_a CH ₃ COOH = $1,8 \times 10^{-5}$	0,5	9	9,23	Basa (terhidrolisis sebagian)
		1	9	8,74	
3	NH ₄ Cl (aq) K_b NH ₃ = $1,8 \times 10^{-5}$	0,5	5	4,77	Asam (terhidrolisis sebagian)
		1	5	5,25	
4	CH ₃ COONH ₄ (aq) K_a CH ₃ COOH = $1,8 \times 10^{-5}$ K_b NH ₃ = $1,8 \times 10^{-5}$	0,5	7	7	Basa (terhidrolisis sempurna)
		1	7	7	

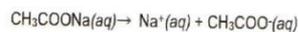
Menanya

bagaimana cara mendapatkan / cara menghitung pH tersebut ?

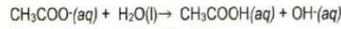
Mengumpulkan Data dan Mengasosiasi

A. pH Larutan Garam yang Berasal dari Asam Lemah dan Basa Kuat

Berdasarkan **Tabel 1**, garam CH₃COONa merupakan garam yang bersifat basa karena memiliki pH > 7. Garam CH₃COONa terdiri dari Na⁺ (Na⁺ adalah kation yang berasal dari basa kuat NaOH) dan CH₃COO⁻ (CH₃COO⁻ adalah anion yang berasal dari asam lemah CH₃COOH) jika dilarutkan dalam air akan terurai dengan sempurna.



Garam yang berasal dari basa kuat dan asam lemah mengalami hidrolisis parsial yaitu hidrolisis anion. Mekanisme reaksinya sebagai berikut



Pada reaksi hidrolisis akan diperoleh tetapan hidrolisis (K_h)

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

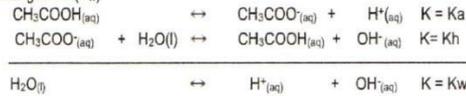
Konsentrasi ion OH^- sama dengan konsentrasi CH_3COOH , sedangkan konsentrasi kesetimbangan ion CH_3COO^- sama dengan konsentrasi ion CH_3COO^- yang berasal dari garam. jika konsentrasi ion CH_3COO^- itu disamakan M, maka akan diperoleh persamaan

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

$$[\text{OH}^-]^2 = K_h \cdot [M]$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_h \cdot [M]}$$

Selanjutnya, harga tetapan hidrolisis K_h dapat dikaitkan dengan ionisasi asam lemah CH_3COOH (K_a) dan tetapan kesetimbangan air (K_w)



Dari persamaan kesetimbangan ionisasi asam lemah (CH_3COOH) dengan tetapan kesetimbangan air diperoleh rumus

$$K_w = K_a \times K_h$$

Atau

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

Sehingga

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_h \cdot x \cdot M}$$

K_h -nya diganti dengan persamaan di atas sehingga mendapatkan

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

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

$$p\text{H} = 14 - p\text{OH}$$

Nilai $K_w = 1 \cdot 10^{-14}$

- Berdasarkan rumus diatas, maka berapakah pH dari larutan garam 0,10-M CH_3COOK jika K_a $\text{CH}_3\text{COOH} = 1 \times 10^{-5}$

$\text{CH}_3\text{COOK}(\text{aq}) \rightarrow$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{1 \cdot 10^{-14}}{1 \cdot 10^{-5}} \cdot 0,10} = \sqrt{1 \cdot 10^{-9} \cdot 0,10} = \sqrt{1 \cdot 10^{-10}} = 1 \cdot 10^{-5}$$

$$p\text{OH} = -\log 1 \cdot 10^{-5} = 5 - \log 1 = 5 - 0 = 5$$

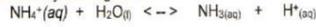
$$p\text{H} = 14 - p\text{OH} = 14 - 5 = 9$$

B. pH Larutan Garam yang Berasal dari Asam Kuat dan Basa Lemah

Berdasarkan Tabel 1 garam NH_4Cl merupakan garam yang bersifat asam karena memiliki pH < 7. Garam NH_4Cl terdiri dari NH_4^+ (NH_4^+ adalah kation yang berasal dari basa lemah NH_4OH) dan Cl^- (Cl^- adalah anion yang berasal dari asam kuat HCl) jika dilarutkan dalam air akan terurai dengan sempurna.



Pada garam asam kuat basa lemah yang terhidrolisis adalah basa lemah (NH_4^+), maka reaksi hidrolisis serta persamaan tetapan hidrolisisnya sebagai berikut



$$K_h = \frac{[\text{NH}_3][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]}$$

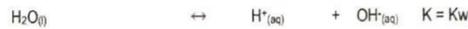
Konsentrasi ion H_3O^+ sama dengan konsentrasi NH_3 , sedangkan konsentrasi kesetimbangan ion NH_4^+ sama dengan konsentrasi ion NH_4^+ yang berasal dari garam. Jika konsentrasi ion NH_4^+ itu disamakan M, maka akan diperoleh persamaan

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

$$[\text{H}^+]^2 = K_h \cdot M$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_h \cdot M}$$

Selanjutnya, harga tetapan hidrolisis K_h dapat dikaitkan dengan ionisasi basa lemah NH_4OH (K_b) dan tetapan kesetimbangan air (K_w)



Dari persamaan kesetimbangan ionisasi asam lemah (NH_4OH) dengan tetapan kesetimbangan air diperoleh rumus

$$K_w = K_b \times K_h$$

Atau

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

Sehingga

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_h \times M} \quad \text{Kh-nya diganti dengan persamaan di atas dan menjadi}$$

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

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

1. Berdasarkan rumus persamaan pH pada nomor 8, maka tentukan nilai K_h dan pH dari larutan garam 0,05 M NH_4Br jika $K_b \text{NH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}$!

$$\text{NH}_4\text{Br}(\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Br}^- \quad K_h = \frac{K_w}{K_b} = \frac{1 \cdot 10^{-14}}{1,8 \times 10^{-5}} = \frac{1}{1,8} \times 10^{-9} = 0,56 \times 10^{-9}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \cdot [\text{garam}]} = \sqrt{\frac{1 \cdot 10^{-14}}{1,8 \times 10^{-5}} \cdot 0,05}$$

$$[\text{H}^+] = \dots$$

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

$$\text{NH}_4\text{Br}(\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Br}^-$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \cdot [\text{garam}]} = \sqrt{\frac{1}{1.800.000.000} \cdot 0,05} \quad K_h = \frac{1 \cdot 10^{-14}}{1,8 \times 10^{-5}}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{1}{36.000.000.000}} = 5,27 \times 10^{-6} = \frac{1}{1.800.000.000}$$

$$\text{pH} = -\log 5,27 \times 10^{-6}$$

$$= 6 - \log 5,27$$

$$= 6 - 0,72$$

$$= 5,28$$



2. Hitunglah pH larutan yang terjadi dari campuran 150 mL NH_4OH 0,5 M dengan 150 mL HBr 0,5 M ($K_b \text{NH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}$)

mol NH_3	$= 150 \times 0,5 = 75 \text{ mmol}$
mol HBr	$= 150 \times 0,5 = 75 \text{ mmol}$
	$\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq}) + \text{HBr}(\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Br} + \text{H}_2\text{O}$
Mula-mula	: 75 75 - -
Bereaksi	: 75 75 75 75
Setelah reaksi	: 0 0 75 75
[garam]	$= \frac{75}{150+150} = 0,25 \text{ M} = 25 \times 10^{-2} \text{ M}$
$[\text{H}^+]$	$= \sqrt{\frac{1,8 \times 10^{-5} \times 25 \times 10^{-2}}{1,8 \times 10^{-5}}} = \sqrt{138 \times 10^{-12}} = 11,7 \times 10^{-6} \text{ M}$
pH	$= -\log [\text{H}^+] = -\log 11,7 \times 10^{-6} = 6 - \log 11,7$

C. pH Larutan Garam yang Berasal dari Asam Lemah dan Basa Lemah

Berdasarkan Tabel 1. Garam $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ merupakan garam yang mengalami hidrolisis total. Garam $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ terdiri dari NH_4^+ (NH_4^+ adalah kation yang berasal dari basa lemah NH_4OH dan CH_3COO^- (CH_3COO^- adalah anion yang berasal dari asam lemah CH_3COOH) jika dilarutkan dalam air akan terurai dengan sempurna.



$$\begin{aligned} S[\text{H}^+] &= \sqrt{\frac{K_a \cdot K_b}{K_a}} \\ \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \end{aligned}$$

1. Berdasarkan rumus persamaan pH pada nomor 8, maka berapakah pH dari larutan garam NH_4CN 0,20 M ($K_a = 6,2 \times 10^{-10}$; $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$)

NH_4CN merupakan garam yang bersifat BASA

$[\text{OH}^-]$	$= \sqrt{\frac{K_b \cdot K_b}{K_a}} = \sqrt{1 \times 10^{-4} \times 1,8 \times 10^{-5}} = \sqrt{0,29 \times 10^{-3}} = 1,7 \times 10^{-5} \text{ M}$
pOH	$= -\log 1,7 \times 10^{-5} = 5 - \log 1,7$
pH	$= 14 - \text{pOH} = 14 - (5 - \log 1,7) = 9 + \log 1,7$

Kesimpulan

Bahwa untuk menghitung pH garam yang terhidrolisis sebagian dan total berbeda

Lampiran 17. Bahan Ajar



Kurikulum
Merdeka

**MERDEKA
BELAJAR**

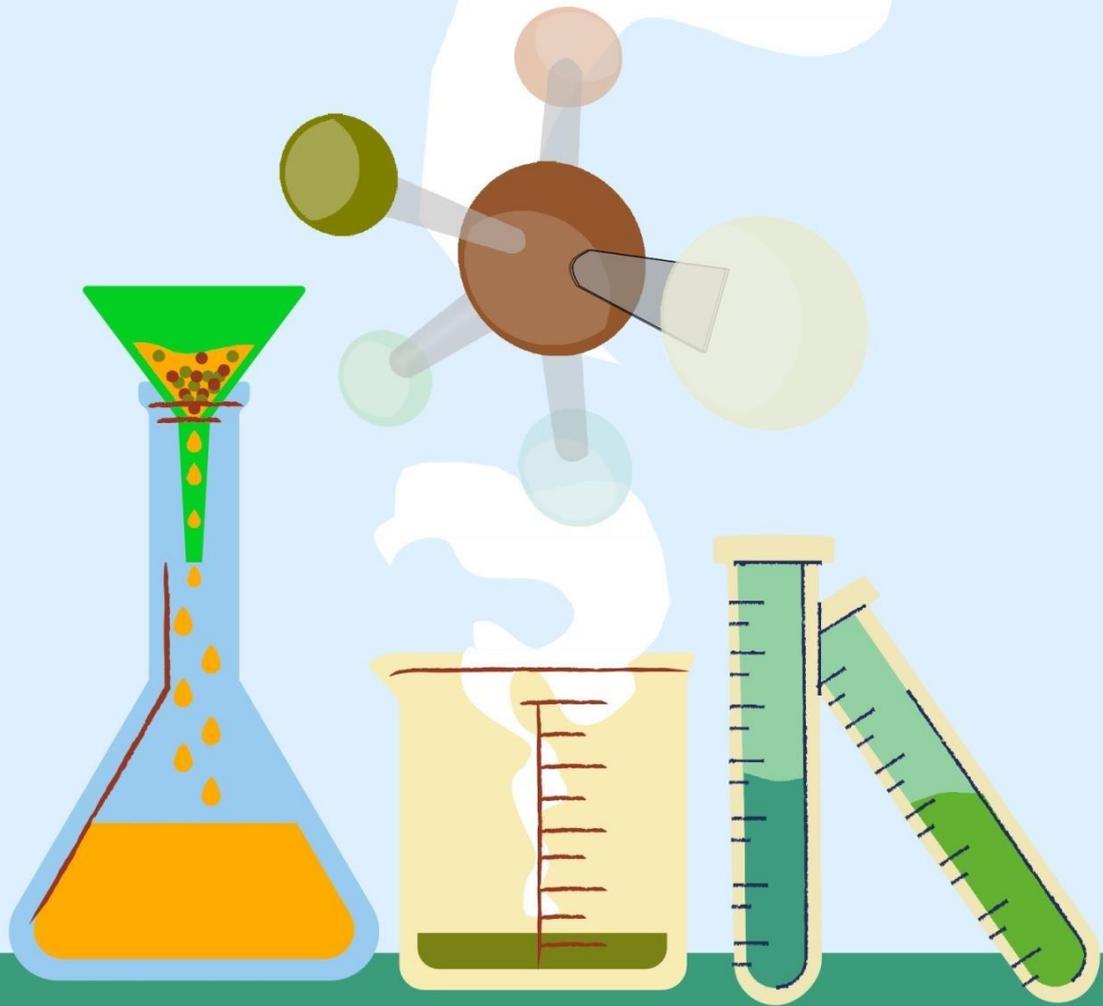
Merdeka
Mengajar



Modul Ajar Kimia

HIDROLISIS GARAM

LUH GEDE RISA HANDAYANI, S. PD





HIDROLISIS GARAM

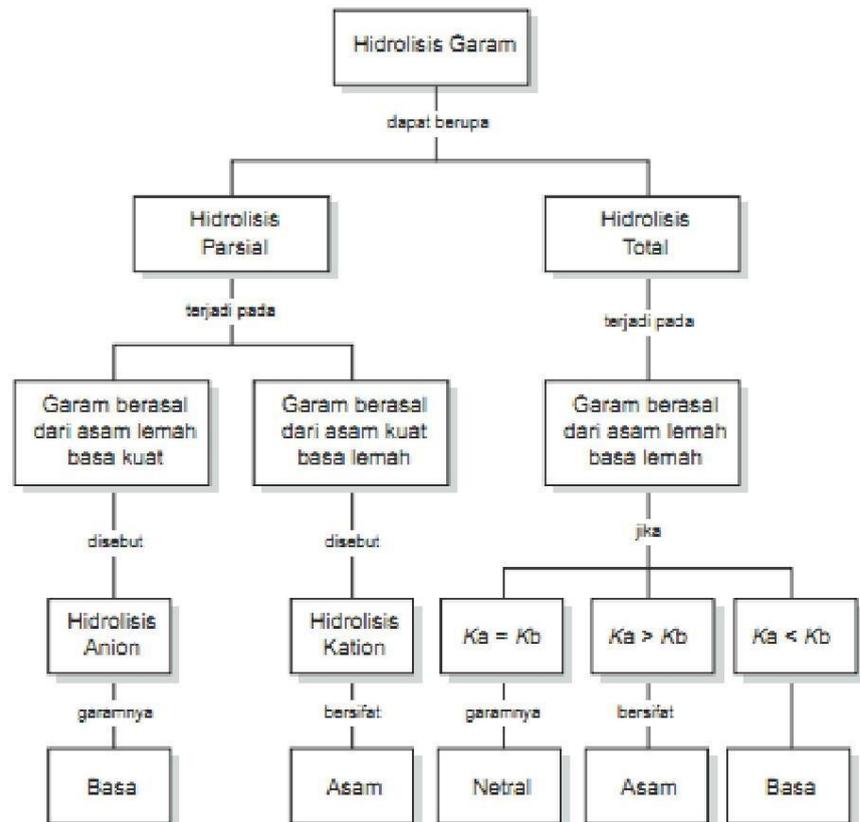


Tujuan

- Menganalisis sifat-sifat garam yang mengalami hidrolisis.
- Menjelaskan reaksi hidrolisis dari berbagai jenis garam.
- Menentukan tetapan hidrolisis (K_h)
- Menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis



PETA KONSEP





HIDROLISIS GARAM

Pernahkah Anda menggunakan garam dapur, soda kue dan pupuk ZA? Untuk apa bahan-bahan tersebut? Mungkin Anda menggunakan garam dapur untuk memberikan rasa asin pada makanan, soda kue untuk membuat adonan kue menjadi lebih mengembang dan pupuk ZA untuk menyuburkan tanaman.



Gambar 1. Garam dapur

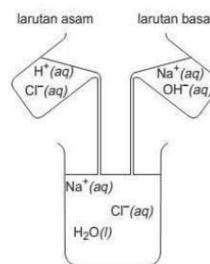


Gambar 2 Soda kue



Gambar 3. Pupuk ZA

Secara kimiawi Anda tentu sudah mengenal bahwa garam dapur, soda kue, dan pupuk ZA (*Zwavelzure Ammoniak*) adalah nama trivial, coba Anda telusuri bagaimana nama IUPACnya? Berdasarkan nama IUPAC yang telah Anda telusuri, masih ingatkah Anda bagaimana rumus kimia dari bahan-bahan tersebut? Pada pembelajaran sebelumnya, Anda telah mempelajari tentang penggolongan senyawa, yakni: asam, basa, dan garam. Termasuk golongan senyawa manakah **Gambar 1**, **Gambar 2**, dan **Gambar 3**? Seandainya Anda mengambil satu sendok pupuk ZA, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ kemudian Anda melarutkannya ke dalam air, apa yang terjadi? Apakah pupuk ZA larut? Apabila larutan diuji menggunakan kertas lakmus, maka perubahan apa yang terjadi pada kertas lakmus? Bagaimana sifat larutannya? Larutan senyawa garam jika diuji dengan menggunakan pH meter atau indikator universal menunjukkan pH larutan garam dengan kemungkinan yang berbeda-beda. Mengapa demikian? Untuk mempelajari lebih lanjut akan dikaji pada pokok bahasan **Hidrolisis Garam**.



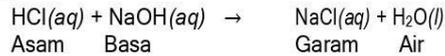
Apabila larutan asam dicampur dengan larutan basa, maka secara spontan akan terjadi reaksi membentuk garam dan air.





Air terbentuk dari penggabungan ion H^+ dari asam dan ion OH^- dari basa. Karena air (H_2O) bersifat netral, maka reaksi antara ion H^+ dengan ion OH^- disebut dengan **reaksi penetralan**. Sementara itu, kation dari asam selain OH^- dan anion dari basa selain H^+ akan membentuk **garam**.

Contoh:



Bagaimana dengan sifat garam yang terbentuk dari reaksi asam basa? Apakah semua garam yang terbentuk juga hanya bersifat netral? Faktanya ada garam yang bersifat asam, basa, maupun netral. Sifat senyawa asam dan basa dapat diidentifikasi dengan menggunakan indikator, salah satunya yaitu dengan menggunakan kertas lakmus. Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut, maka kita akan mempelajari tentang konsep hidrolisis garam.

Jenis-jenis Garam yang Terhidrolisis dalam Air

Sifat larutan garam dapat dijelaskan dengan konsep hidrolisis. Hidrolisis merupakan istilah yang umum digunakan untuk reaksi zat dengan air (hidrolisis berasal dari kata *hydro* yang berarti air dan *lysis* yang berarti peruraian). Menurut konsep ini komponen garam (kation dan anion) yang berasal dari asam lemah atau basa lemah bereaksi dengan air (terhidrolisis) membentuk H_3O^+ atau OH^- . Hidrolisis kation menghasilkan ion H_3O^+ dan hidrolisis anion menghasilkan OH^- .

Garam yang terhidrolisis di dalam air akan bersifat asam atau bersifat basa. Garam yang berasal dari reaksi asam kuat dan basa lemah akan menghasilkan ion H^+ dan bersifat asam, sedangkan garam yang berasal dari reaksi basa kuat dan asam lemah akan menghasilkan ion OH^- dan bersifat basa. Untuk mengetahui apakah suatu garam bersifat asam, basa atau netral dapat dilakukan analisis menggunakan kertas lakmus. Jika garam tersebut bersifat asam (memerahkan kertas lakmus) atau bersifat basa (membirukan kertas lakmus). Garam yang bersifat netral (tidak mengubah warna kertas lakmus). Secara umum garam dibedakan menjadi 3 yaitu:

1. Garam yang tidak terhidrolisis.

Garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak mengalami hidrolisis dan bersifat netral.

2. Garam yang terhidrolisis sebagian.

Garam yang terhidrolisis sebagian ini biasanya terbentuk dari reaksi antara asam kuat dan basa lemah atau basa kuat dan asam lemah. Garam-garam ini biasanya bersifat asam atau basa.

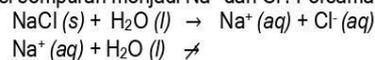
3. Garam yang terhidrolisis sempurna.

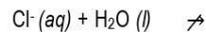
Garam yang terhidrolisis sempurna ini biasanya terbentuk dari reaksi antara asam lemah dan basa lemah. Garam-garam ini biasanya bersifat asam atau basa.

Reaksi Hidrolisis

1. Garam yang Berasal dari Asam Kuat dan Basa Kuat

Garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak terhidrolisis. Hal ini dikarenakan ion-ion yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tersebut tidak memiliki kecenderungan untuk membentuk asam atau basa asalnya. Sehingga garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat ini terionisasi sempurna dalam air. Sebagai contoh jika melarutkan $NaCl$ murni dalam air, maka $NaCl$ akan terionisasi sempurna menjadi Na^+ dan Cl^- . Persamaan reaksinya adalah:

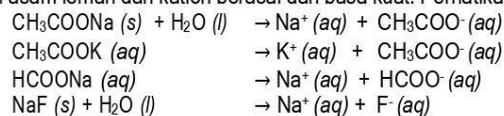




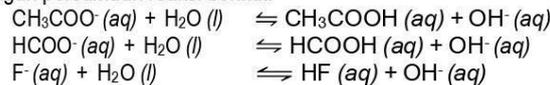
Karena ion Na^+ dan Cl^- bersifat stabil di dalam air maka tidak terjadi reaksi dengan air karena masing-masing berasal dari asam kuat dan basa kuat, jadi melarutnya garam ini tidak merubah konsentrasi ion H^+ dan ion OH^- . Sehingga garam dengan tipe ini, pH-nya sama dengan pH air yaitu 7 (larutan bersifat netral).

2. Garam yang Berasal dari Asam Lemah dan Basa Kuat

Garam ini akan terionisasi sempurna dalam air dan akan menghasilkan ion-ion. Anion berasal dari asam lemah dan kation berasal dari basa kuat. Perhatikan reaksi-reaksi berikut.



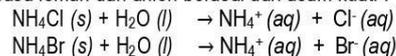
Anion dari asam lemah CH_3COO^- , HCOO^- , dan F^- akan bereaksi dengan air (terhidrolisis) sesuai dengan persamaan reaksi berikut.



Ingat kembali sifat-sifat asam-basa Bronsted-Lowry. Basa konjugasi dari asam lemah merupakan basa yang relatif kuat dibandingkan basa konjugasi dari asam kuat sehingga dapat bereaksi dengan air. Adanya ion OH^- dalam hasil reaksi menunjukkan bahwa larutan garam tersebut bersifat basa. Jika diuji dengan kertas lakmus merah, warna kertas lakmus akan berubah menjadi biru. Ion K^+ dan Na^+ yang berasal dari basa kuat tidak bereaksi dengan air, artinya tidak mengalami hidrolisis. Hidrolisis yang terjadi pada anion saja atau pada kation saja disebut hidrolisis parsial (hidrolisis sebagian). Jadi, garam jenis ini mengalami **hidrolisis parsial**.

3. Garam yang berasal dari Basa Lemah dan Asam Kuat

Garam ini akan terionisasi sempurna dalam air dan akan menghasilkan ion-ion. Kation berasal dari basa lemah dan anion berasal dari asam kuat. Perhatikan reaksi-reaksi hidrolisis berikut.



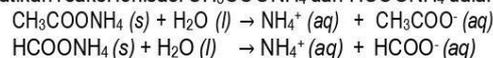
Kation dari basa lemah (NH_4^+) akan terhidrolisis dengan reaksi sebagai berikut.



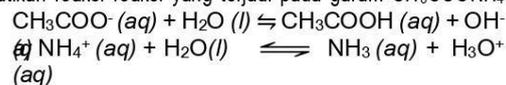
Adanya ion H^+ dalam hasil reaksi menunjukkan bahwa larutan garam tersebut bersifat asam. Jika diuji keasamannya dengan menggunakan kertas lakmus biru, warna kertas lakmus akan berubah menjadi merah. Adapun ion Cl^- dan Br^- yang berasal dari asam kuat, tidak bereaksi dengan air (tidak terhidrolisis) sehingga terjadi **hidrolisis parsial**.

4. Garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah

Garam ini terionisasi di dalam air dan akan menghasilkan ion-ion. Kation dan anion keduanya berasal dari asam lemah dan basa lemah. Kedua ion tersebut mengalami hidrolisis sempurna. Perhatikan reaksi ionisasi $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ dan HCOONH_4 dalam air berikut.



Perhatikan reaksi reaksi yang terjadi pada garam $\text{CH}_3\text{COONH}_4$





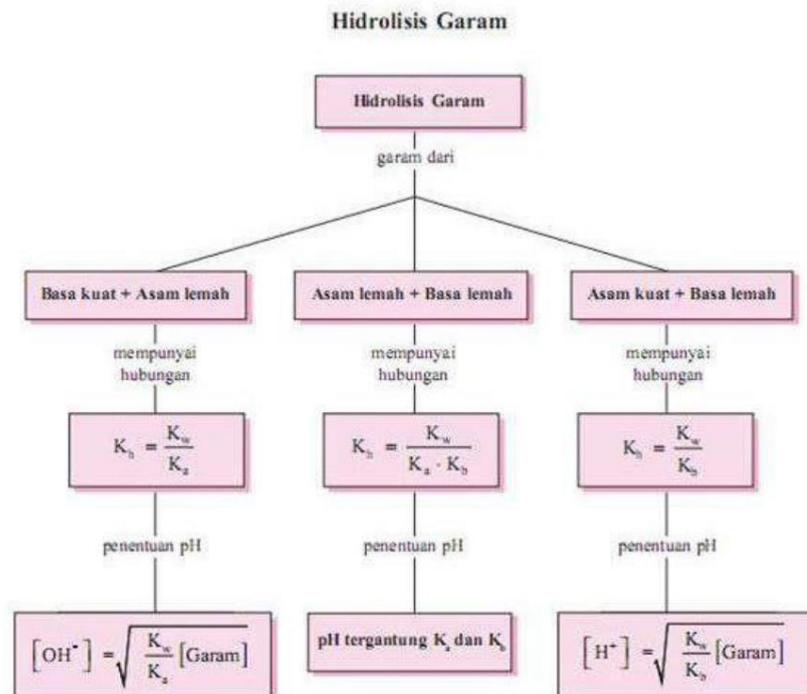
Pada hasil reaksi terdapat ion OH^- dan ion H^+ . jadi, garam ini mungkin bersifat asam, basa, atau netral. Konsentrasi ion OH^- atau ion H^+ serta nilai pH yang dihasilkan sangat tergantung pada harga K_a dan K_b . Jika harga K_a lebih besar daripada K_b , ion H^+ akan dihasilkan lebih banyak, dan sebaliknya jika K_a lebih kecil daripada K_b , maka ion H^+ yang dihaikan lebih sedikit. Demikian juga dengan K_b , jika K_b yang dihasilkan lebih besar daripada K_a maka ion OH^- yang dihasilkan banyak. Sebaliknya jika K_b lebih kecil dari K_a , ion OH^- yang dihasilkan lebih sedikit. Hubungan antara K_a dan K_b adalah sebagai berikut.

- Jika harga K_a lebih besar daripada harga K_b , berarti konsentrasi ion H^+ yang dihasilkan lebih banyak daripada konsentrasi OH^- sehingga garam tersebut bersifat asam.
- Jika harga K_a lebih kecil daripada harga K_b , berarti konsentrasi ion H^+ yang dihasilkan lebih sedikit daripada konsentrasi OH^- sehingga garam tersebut bersifat basa.
- Jika harga K_a sama dengan harga K_b , berarti konsentrasi ion H^+ dan ion OH^- yang dihasilkan adalah sama sehingga garam tersebut bersifat netral.

Dari uraian tersebut, kita dapat mengetahui bahwa ion yang berasal dari asam atau basa lemah mengalami hidrolisis, sedangkan ion yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak mengalami hidrolisis sehingga garam bersifat netral.



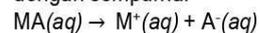
pH LARUTAN GARAM



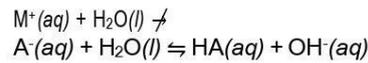
Perubahan harga pH air akibat pelarutan garam disebabkan karena reaksi hidrolisis ion garam oleh air. Oleh karena itu dalam menentukan harga pH suatu larutan garam perlu meninjau reaksi kesetimbangan hidrolisis yang terjadi.

pH Larutan Garam yang Berasal dari Asam Lemah dan Basa Kuat

Misalnya garam MA yang terdiri dari M^+ (M^+ adalah kation yang berasal dari basa kuat MOH) dan A^- (A^- adalah anion yang berasal dari asam lemah HA) jika dilarutkan dalam air akan terurai dengan sempurna.



Berdasarkan reaksi hidrolisisnya maka,



Dari reaksi tersebut diperoleh harga tetapan kesetimbangannya yaitu:

$$K = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-][H_2O]}$$

$$K [H_2O] = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]}$$

Jika konsentrasi air relatif tetap, maka akan diperoleh harga tetapan kesetimbangan hidrolisis yaitu:

$$K [H_2O] = K_h$$

$$K_h = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]}$$

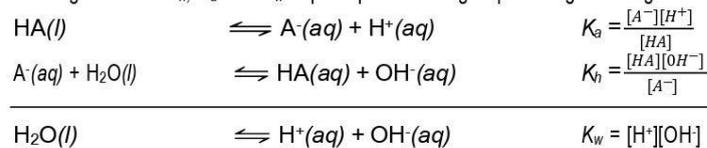
Jika nilai dari $[HA] = [OH^-]$ maka,

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

$$[OH^-]^2 = K_h [A^-]$$

$$[OH^-] = \sqrt{K_h \cdot [A^-]}$$

Hubungan antara K_h , K_a dan K_w dapat diperoleh dengan perhitungan sebagai berikut:



$$K_h \times K_a = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]} \times \frac{[A^-][H^+]}{[HA]}$$

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

$$K_h \times K_a = K_w$$

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

Dari hubungan K_h , K_a dan K_w , dapat diketahui persamaan untuk menghitung $[OH^-]$, yaitu:

$$[OH^-] = \sqrt{K_h \cdot [A^-]}$$

$$= \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \cdot [A^-]}$$

Ketika $[A^-] = [MA]$, maka

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

$$= \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \cdot [Garam]}$$

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

$$= -\log \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \cdot [Garam]}$$

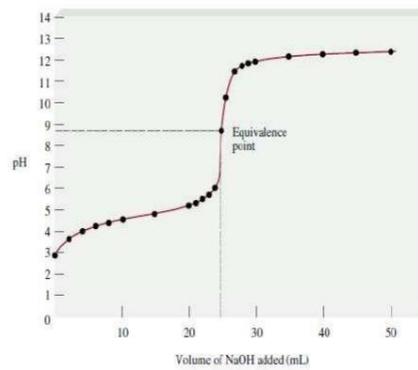


$$\text{pOH} = -\log \sqrt{\frac{K_b}{K_a}} \cdot \left[\frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \right]$$

$$\text{pOH} = -\log \sqrt{\frac{K_b}{K_a}} \cdot \left[\frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \right]$$

Jika kalian ingat lagi pada kurva titrasi yang terjadi antara asam lemah dan basa kuat akan diperoleh kurva seperti pada **Grafik 1**. Penambahan sedikit demi sedikit basa lemah akan mengakibatkan harga pH naik. pH yang terbentuk pada titik ekuivalen adalah lebih dari 7 sehingga menunjukkan bahwa garam yang terbentuk dari campuran larutan tersebut bersifat basa dan mengalami hidrolisis parsial. Titik ekuivalen terjadi ketika jumlah mol asam sama dengan jumlah mol basa. Dalam hal ini pH pada titik ekuivalen dapat diperoleh dengan **rumus pH hidrolisis garam**, karena pada titik ekuivalen tersebut asam kuat dan basa lemah habis bereaksi dan membentuk garam.

S



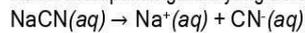
Grafik 1. Kurva titrasi asam lemah dan basa kuat

**Contoh:**

1. Berapakah pH dari larutan NaCN 0,1 M jika diketahui K_a HCN adalah 10^{-10} ?

Jawab:

NaCN merupakan garam yang bersifat basa karena terbentuk dari asam lemah dan basa kuat.



$$0,1 \text{ M} \quad 0,1 \text{ M} \quad 0,1 \text{ M}$$

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

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

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

$$\text{pOH} = -\log 10^{-5} = 5$$

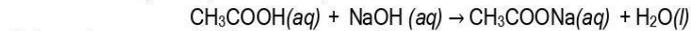
$$\text{pH} = 14 - 5 = 9$$

2. Berapakah pH larutan yang merupakan campuran dari 100 mL CH_3COOH 0,2 M dan 100 mL NaOH 0,2 M jika K_a CH_3COOH adalah $1,8 \times 10^{-5}$?

Jawab:

$$\text{CH}_3\text{COOH} = 0,1 \text{ L} \times 0,2 \text{ mol L}^{-1} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\text{NaOH} = 0,1 \text{ L} \times 0,2 \text{ mol L}^{-1} = 0,02 \text{ mol}$$



Mula-mula	: 0,02	0,02	
Bereaksi	: 0,02	0,02	0,02
Setelah reaksi	: 0	0	0,02

Jadi, yang ada di dalam larutan setelah reaksi adalah CH_3COONa dalam volume larutan 500 mL, sehingga konsentrasi CH_3COONa di dalam larutan tersebut adalah,

$$[\text{CH}_3\text{COONa}] = \frac{(0,02 \text{ mol})}{(0,2 \text{ L})} = 0,1 \text{ M}$$

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

$$= 0,745 \times 10^{-5}$$

$$\text{pOH} = -\log 0,745 \times 10^{-5} = 5,12$$

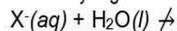
$$\text{pH} = 14 - 5,12 = 8,8$$

pH Larutan Garam yang Berasal dari Asam Kuat dan Basa Lemah

Seandainya kita memiliki suatu larutan garam MX yang terdiri dari M^+ dan ion X^- (M^+ adalah kation yang berasal dari basa lemah MOH dan X^- adalah anion yang berasal dari asam kuat HX) jika dilarutkan dalam air akan terurai dengan sempurna.



Larutan yang terdiri dari $\text{M}^+(aq)$, $\text{X}^-(aq)$ dan molekul air. $\text{X}^-(aq)$ tidak bereaksi dengan air.





$M^+(aq)$ merupakan reaksi hidrolisis berdasarkan persamaan berikut,
 $M^+(aq) + H_2O(l); MOH(aq) + H^+(aq)$

Dari reaksi tersebut diperoleh harga tetapan kesetimbangannya yaitu:

$$K = \frac{[MOH][H^+]}{[M^+][H_2O]}$$

$$K[H_2O] = \frac{[MOH][H^+]}{[M^+]}$$

Jika konsentrasi air relatif tetap, maka akan diperoleh harga tetapan kesetimbangan hidrolisis K_h yaitu:

$$K_h = \frac{[MOH][H^+]}{[M^+]}$$

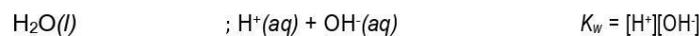
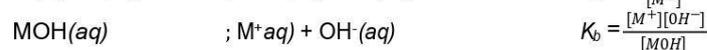
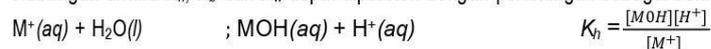
Dimana $K_h = K[H_2O]$. K_h adalah tetapan hidrolisis. Karena $[MOH] = [H^+]$,

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

$$[H^+]^2 = K_h \cdot [M^+]$$

$$[H^+] = \sqrt{K_h \cdot [M^+]}$$

Hubungan antara K_h , K_b dan K_w dapat diperoleh dengan perhitungan sebagai berikut:



$$K_h \times K_b = \frac{[MOH][H^+]}{[M^+]} \times \frac{[M^+][OH^-]}{[MOH]}$$

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

$$K_h \times K_a = K_w \quad \text{atau}$$

$$K_h = K_w / K_b$$

Dari hubungan K_h , K_a dan K_w , dapat diketahui persamaan untuk menghitung $[H^+]$, yaitu:

$$[H^+] = \sqrt{K_h \cdot [M^+]}$$

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

Ketika $[M^+] = [MX]$, maka

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

$$= \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \cdot [Garam]}$$

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

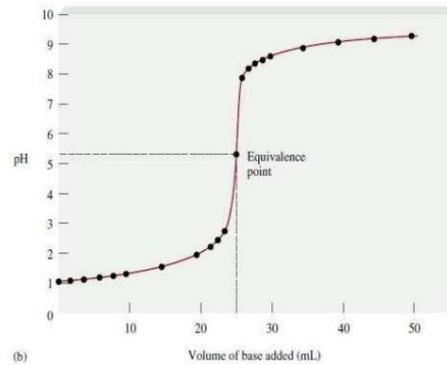
$$= -\log \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \cdot [Garam]}$$



$$\text{pH} = -\log \sqrt{\frac{K_w}{K_a}} \cdot \frac{[\text{Salt}]}{[\text{Acid}]}$$

$$\text{pH} = -\log \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-4}}} \cdot \frac{[\text{Salt}]}{[\text{Acid}]}$$

Jika kalian ingat lagi pada kurva titrasi yang terjadi antara asam kuat dan basa lemah akan diperoleh kurva seperti pada **Grafik 2**. Penambahan sedikit demi sedikit basa lemah akan mengakibatkan harga pH naik. pH yang terbentuk pada titik ekuivalen adalah kurang dari 7 sehingga menunjukkan bahwa garam yang terbentuk dari campuran larutan tersebut bersifat asam dan mengalami hidrolisis parsial. Titik ekuivalen terjadi ketika jumlah mol asam sama dengan jumlah mol basa. Dalam hal ini pH pada titik ekuivalen dapat diperoleh dengan **rumus pH hidrolisis garam**, karena pada titik ekuivalen tersebut asam kuat dan basa lemah habis bereaksi dan membentuk garam.



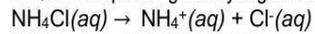
Grafik 2. Kurva titrasi asam kuat dan basa lemah

**Contoh**

1. Berapakah pH larutan NH_4Cl 0,1 M jika $K_b \text{ NH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}$?

Jawab:

NH_4Cl merupakan garam yang bersifat asam karena terbentuk dari asam kuat dan basa lemah.



$$0,1 \text{ M} \quad \quad \quad 0,1 \text{ M} \quad 0,1 \text{ M}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b}} \cdot [\text{NH}_4^+ \text{ Cl}^-]$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1,8 \cdot 10^{-5}}} \cdot 0,1$$

$$[\text{H}^+] = 0,74 \times 10^{-5}$$

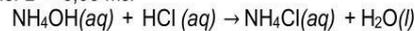
$$\text{pH} = 5,13$$

2. Berapakah pH larutan yang terdiri dari campuran 200 mL NH_3 0,3 M dengan 300 mL HCl 0,2 M ($K_b \text{ NH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}$)?

Jawab:

$$\text{NH}_3 = 0,2 \text{ L} \times 0,3 \text{ mol L}^{-1} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\text{HCl} = 0,3 \text{ L} \times 0,2 \text{ mol L}^{-1} = 0,06 \text{ mol}$$



$$\text{Mula-mula} \quad : 0,06 \quad \quad 0,06$$

$$\text{Bereaksi} \quad : 0,06 \quad \quad 0,06 \quad \quad 0,06$$

$$\text{Setelah reaksi} \quad : 0 \quad \quad 0 \quad \quad 0,06$$

Jadi, yang ada di dalam larutan setelah reaksi adalah NH_4Cl dalam volume larutan 500 mL, sehingga konsentrasi NH_4Cl di dalam larutan tersebut adalah,

$$[\text{NH}_4\text{Cl}] = \frac{(0,06 \text{ mol})}{(0,5 \text{ L})} = 0,12 \text{ M}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1,8 \cdot 10^{-5}}} \cdot 0,12$$

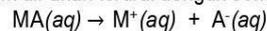
$$= 0,08 \times 10^{-4}$$

$$\text{pH} = 4 - \log 0,08$$

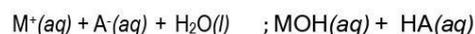
$$= 5,096$$

pH Larutan Garam yang Berasal dari Asam Lemah dan Basa Lemah

Seandainya kita memiliki suatu larutan garam MA yang terdiri dari M^+ dan ion A^- (M^+ adalah kation yang berasal dari basa lemah MOH dan A^- adalah anion yang berasal dari asam lemah HA) jika dilarutkan dalam air akan terurai dengan sempurna.



Ion M^+ dan ion A^- terhidrolisis membentuk kesetimbangan,





Dari reaksi tersebut diperoleh harga tetapan kesetimbangan hidrolisis,

$$K = \frac{[\text{MOH}][\text{HA}]}{[\text{M}^+][\text{A}^-][\text{H}_2\text{O}]}$$

$$K[\text{H}_2\text{O}] = \frac{[\text{MOH}][\text{HA}]}{[\text{M}^+][\text{A}^-]}$$

$$K_h = \frac{[\text{MOH}][\text{HA}]}{[\text{M}^+][\text{A}^-]}$$

Karena konsentrasi $[\text{MOH}] = [\text{HA}]$ dan $[\text{M}^+] = [\text{A}^-]$ maka,

$$K_h = \frac{[\text{HA}]^2}{[\text{A}^-]^2}$$

Bila persamaan tersebut dikalikan dengan $\frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{H}^+]^2}$ maka akan didapat,

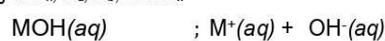
$$K_h = \frac{[\text{HA}]^2}{[\text{A}^-]^2} \times \frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{H}^+]^2}$$

$$K_h = \left(\frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-][\text{H}^+]} \right)^2 \times [\text{H}^+]^2$$

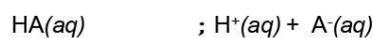
$$[\text{H}^+]^2 = K_h \times \frac{([\text{A}^-][\text{H}^+])^2}{[\text{HA}]^2}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_h} \times \frac{[\text{A}^-][\text{H}^+]}{[\text{HA}]}$$

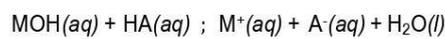
Hubungan K_h , K_a , K_b , dan K_w



$$K_b = \frac{[\text{M}^+][\text{OH}^-]}{[\text{MOH}]}$$



$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$



$$K_h = \frac{[\text{MOH}][\text{HA}]}{[\text{M}^+][\text{A}^-]} \times \frac{[\text{H}^+][\text{H}^+]}{[\text{OH}^-][\text{OH}^-]}$$

$$= \frac{[\text{MOH}]}{[\text{M}^+][\text{OH}^-]} \times \frac{[\text{HA}]}{[\text{H}^+][\text{A}^-]} \times [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

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

$$\text{Jadi, } K_h = \frac{K_w}{K_a \cdot K_b}$$

Substitusikan nilai K_h ke persamaan berikut ini,

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_h} \times \frac{[\text{A}^-][\text{H}^+]}{[\text{HA}]}$$

$$= \sqrt{K_h} (K_a)^2$$

$$= \sqrt{\frac{K_w \cdot (K_a)^2}{K_b \cdot K_a}}$$

$$= \sqrt{\frac{K_w \cdot K_a}{K_b}}$$

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



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

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

Dari rumus di atas maka harga pH larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah tidak tergantung pada konsentrasi ion-ion garam dalam larutan tetapi bergantung pada harga K_a dan K_b dari asam dan basa pembentuknya.

- Jika $K_a = K_b$ maka larutan bersifat netral ($\text{pH} = 7$)
- Jika $K_a > K_b$ maka larutan bersifat asam ($\text{pH} < 7$)
- Jika $K_a < K_b$ maka larutan bersifat basa ($\text{pH} > 7$)

Contoh

1. Berapakah pH larutan NH_4CN 0,1 M jika diketahui $K_a \text{ HCN} = 4,9 \times 10^{-10}$ dan $K_b \text{ NH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}$?

Jawab:

NH_4CN merupakan garam yang bersifat basa karena harga $K_a < K_b$ maka larutan bersifat basa ($\text{pH} > 7$)

$$\begin{aligned} [\text{OH}^-] &= \sqrt{\frac{K_w \cdot K_b}{K_a}} \\ &= \sqrt{\frac{10^{-14} \cdot 1,8 \cdot 10^{-5}}{4,9 \cdot 10^{-10}}} \\ &= 1,92 \times 10^{-5} \\ \text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] \\ &= -\log 1,92 \times 10^{-5} \\ &= 5 - \log 1,92 \\ \text{pH} &= 14 - (5 - \log 1,92) \\ &= 9 + \log 1,92 \end{aligned}$$

MEDIA UNTUK GAYA BELAJAR VISUAL

Hidrolisis Garam

The diagram illustrates the hydrolysis of three salts, each shown in a row. Each row consists of a beaker on the left, a small image of the salt product in the center, and a beaker on the right. Red arrows point from the left beaker to the right beaker, indicating the process of hydrolysis.

- Top Row:** A beaker containing a yellow solution labeled NaCl . In the center is a small image of a white bag of **GAJAH** brand table salt. To the right is another beaker containing a yellow solution labeled NaCl .
- Middle Row:** A beaker containing a green solution labeled NaHCO_3 . In the center is a small image of a red jar of **ASMA** brand baking soda. To the right is another beaker containing a green solution labeled NaHCO_3 .
- Bottom Row:** A beaker containing a yellow solution labeled $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. In the center is a small image of a white bag of **PETROKIMIA** brand ammonium sulfate. To the right is another beaker containing a yellow solution labeled $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

Hidrolisis Garam

Oleh: Luh Gede Risa Handayani

Bagaimana perasaan kalian Hari Ini ?

Sedih Senang Marah Ngantuk

Ngantuk Lelah Kaget Kewalahan

Silahkan tulis perasaan kalian dengan memilih salah satu perasaan berikut pada mentimeter ya dengan kode

7611 8156

- Ada yang masih ingat tentang asam dan basa?
- Coba sebutkan pengertian asam dan basa menurut Arrhenius dan Bronsted-Lowry?
- Lalu contoh asam dan basa?

Ada yang tahu contoh garam dalam kehidupan sehari-hari ?

Manfaat Penting Garam Bagi Industri

1. Chloride Salt (NaCl) - Industri Kimia

2. Potassium Chloride (KCl) - Industri Pertanian

3. Sodium Sulfate (Na₂SO₄) - Industri Kimia

4. Sodium Bicarbonate (NaHCO₃) - Industri Makanan

5. Sodium Chloride (NaCl) - Industri Kimia

6. Sodium Sulfate (Na₂SO₄) - Industri Kimia

7. Sodium Chloride (NaCl) - Industri Kimia

8. Sodium Chloride (NaCl) - Industri Kimia

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat menganalisis sifat-sifat garam yang mengalami hidrolisis
2. Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat menjelaskan reaksi hidrolisis dari berbagai jenis garam



KESEPAKATAN

KELAS XI IPA U 3

- 1**
Diperbolehkan makan dan minum ringan
- 2**
Saat bertanya diharapkan singkat, padat & jelas, diberikan waktu 5 menit untuk mencatat
- 3**
Diadakannya jeda 5-10 menit untuk refresh (ice breaking, deep talk dll)
- 4**
Hadir tepat waktu, toleransi terlambat 5 menit. Konsekuensi jika terlambat tanpa alasan yang jelas yaitu merefleksikan materi pada pertemuan sebelumnya
- 5**
Pengumpulan tugas sesuai dengan waktu yang telah disepakati. Toleransi keterlambatan 3 hari dari tenggat
- 6**
Terdapat kegiatan praktikum
- 7**
Saling menghargai antarteman
- 8**
Diperbolehkan menggunakan HP saat pelajaran kimia untuk hal positif

Ada yang tahu ini gambar apa?



Garam dapur
 NaCl
 $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$



Soda Kue
 NaHCO_3
 $\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}^+ + \text{HCO}_3^-$



Pupuk ZA
 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{SO}_4^{2-}$

Apakah ketiga larutan ini tergolong Asam, basa dan garam?

GARAM
GARAM
GARAM



Berdasarkan ketiga gambar garam tersebut, ada yang memiliki pertanyaan?

PENGUMPULAN DATA



kumpulkanlah informasi sebanyak-banyaknya melalui bahan ajar , buku maupun internet.

MARI ICE BREAKING



Mari menyampaikan Hasil diskusi kelompoknya



Refleksi Pembelajaran

1. Apa yang sudah kalian pelajari hari ini?
2. Saat pembelajaran, adakah yang kalian tidak sukai? jika ada bagian mananya?
3. Saat pembelajaran, bagian mana yang kalian sukai?
4. Berapa persen kalian sudah menguasai materi kimia yang dipelajari hari ini?

https://padlet.com/luhhandayani82_/refleksi-hidrolisis-garam-xi-ipa-u-3-rshjwo7a9us0farr

**PH
HIDROLISIS
GARAM**

MARI ICE BREAKING

Tujuan Pembelajaran

1 Peserta didik mampu menghitung tetapan hidrolisis (K_h)

2 Peserta didik mampu menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis

Ayo mengingat materi sebelumnya dengan :

Kahoot!

KESEPAKATAN

KELAS XI IPA U 3

- 1 Diperbolehkan makan dan minum ringan
- 2 Saat bertanya diharapkan singkat, padat & jelas, diberikan waktu 5 menit untuk mencatat
- 3 Diadakannya jeda 5-10 menit untuk refresh (ice breaking, deep talk dll)
- 4 Hadir tepat waktu, toleransi terlambat 5 menit. Konsekuensi jika terlambat tanpa alasan yang jelas yaitu merefleksikan materi pada pertemuan sebelumnya
- 5 Pengumpulan tugas sesuai dengan waktu yang telah disepakati. Toleransi keterlambatan 3 hari dari tenggat
- 6 Terdapat kegiatan praktikum
- 7 Saling menghargai antarteman
- 8 Diperbolehkan menggunakan HP saat pelajaran kimia untuk hal positif

Perhatikan Tabel Berikut

Tabel 1. pH berbagai jenis larutan garam

No	Jenis Larutan Garam	Konsentrasi (M)	pH		Sifat Keasaman
			Percobaan	Perhitungan	
1	NaCl (aq)	0,5	7	7	Netral (tidak terhidrolisis)
		1	7	7	
2	CH ₃ COONa (aq) <i>K_a</i> CH ₃ COOH = 1,8x10 ⁻⁵	0,5	9	9,23	Basa (terhidrolisis sebagian)
		1	9	8,74	
3	NH ₄ Cl (aq) <i>K_b</i> NH ₃ = 1,8x10 ⁻⁵	0,5	5	4,77	Asam (terhidrolisis sebagian)
		1	5	5,25	
4	CH ₃ COONH ₄ (aq) <i>K_a</i> CH ₃ COOH = 1,8x10 ⁻⁵ <i>K_b</i> NH ₃ = 1,8x10 ⁻⁵	0,5	7	7	Basa (terhidrolisis sempurna)
		1	7	7	

Berdasarkan tabel tersebut, ada yang memiliki pertanyaan?



PENGUMPULAN DATA

kumpulkanlah informasi sebanyak-banyaknya melalui bahan ajar, buku maupun internet.



Lampiran 18. Dokumentasi Kegiatan Wawancara

DOKUMENTASI KEGIATAN WAWANCARA



Gambar 1. Wawancara Guru Kimia



Gambar 2. Wawancara Guru Kimia



Gambar 3. Wawancara bersama siswa



Gambar 4. Wawancara bersama siswa

Lampiran 16. Surat Ijin Penelitian

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Udayana Nomor 11 Singaraja, Bali 81116 Telepon (0362) 32558 Laman www.pasca.undiksha.ac.id

Singaraja, 15 Mei 2024

Nomor : 1849/UN48.14/KM/2024
Hal : **Mohon Ijin Pengambilan Data**
Yth. :
di.

Dengan hormat, dalam rangka pengumpulan data untuk Penelitian Tesis mahasiswa Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat menerima dan mengizinkan mahasiswa kami sebagai berikut :

Nama : Ni Luh Casmini
NIM : 2223071009
Program Studi : Pendidikan IPA(S2)
Judul Tesis : **ANALISIS BERPIKIR KRITIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN PENEMUAN PADA MATA PELAJARAN KIMIA KELAS XI DI SMA NEGERI 1 PUPUAN.**

untuk mendapatkan data/informasi yang dibutuhkan oleh mahasiswa dalam melakukan penelitian.

Atas perhatian, perkenaan dan kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Menyetujui,

Pembimbing I,

Prof. Dr. I Wayan Redhana, M.Si
NIP. 196503251991031001

Pembimbing II,

Prof. Dr. Ketut Suma, M.S.
NIP. Prof. Dr. Ketut Suma, MS.

Mengetahui,
a.n. Direktur,
Wadir I,



Prof. Dr. Ida Bagus Putu Arnyana, M.Si
NIP. 195812311986011005

RIWAYAT HIDUP



Ni Luh Casmimi lahir di Kekeran, Buleleng 6 Januari 1980. Penulis lahir dari pasangan suami istri, alm. bapak Nyoman Sena dan ibu Nyoman Sari. Istri dari Wayan Sudiantara. Ibu dari Ananda Putu Ananda Prema Sucahya, Kadek Adinda Diandra Rameera Sucahya dan Komang Axelle Adi Laksana Sucahya. Penulis berkebangsaan Indonesia dan beragama Hindu. Kini penulis beralamat di Desa Pucaksari, Kecamatan Busungbiu, Kabupaten Buleleng. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 3 Kekeran dan lulus pada tahun 1992. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Busungbiu dan lulus pada tahun 1995. Pada tahun 1998, penulis lulus dari SMA Negeri Seririt dan melanjutkan ke Jurusan Pendidikan Kimia Universitas Pendidikan Ganesha. Pada tahun 2002, penulis lulus dari S1 Pendidikan Kimia. Pada Tahun 2003 Penulis diangkat sebagai Pegawai Negeri Sipil di SMA Negeri 2 Busungbiu dan 20 tahun kemudian pada tahun 2023 diangkat sebagai Kepala Sekolah di SMA Negeri 1 Pupuan, Tabanan. Sekarang penulis aktif sebagai Sekretaris MGMP Kimia Kabupaten Buleleng dan Provinsi Bali, Bendahara MKKS SMA Tabanan, Koordinator Guru Penggerak Provinsi Bali, dan penggerak Komunitas Forum Nasional Guru Penggerak. Pada tahun 2022, penulis melanjutkan studi di Program Studi S2 Pendidikan IPA di Universitas Pendidikan Ganesha dan menyelesaikan tesis pada tahun 2024 yang berjudul “ Analisis Berpikir Kritis Siswa Melalui Model Pembelajaran Penemuan Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI Di SMA Negeri 1 Pupuan.”

