

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN
ARGUMENT BASED SCIENCE INQUIRY (ABSI)
TERHADAP KETERAMPILAN ARGUMENTASI
ILMIAH PADA MATERI HIDROLISIS GARAM**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Oleh : **DEWI MUTHIATUR ROUDLOH**

NIM : 2008076049

**PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dewi Muthiatur Roudloh

NIM : 2008076049

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *ARGUMENT BASED
SCIENCE INQUIRY* (ABSI) TERHADAP KETERAMPILAN
ARGUMENTASI ILMIAH PADA MATERI HIDROLISIS
GARAM**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya.

Semarang, 25 Juni 2024
Pembuat Pernyataan

Dewi Muthiatur Roudloh
NIM.2008076049



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jln. Prof. Dr. Hamka Ngalyan Semarang
Telp. (024)-7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul Skripsi : **Penerapan Model Pembelajaran *Argument Based Science Inquiry* (ABSI) Terhadap Keterampilan Argumentasi Ilmiah Pada Materi Hidrolisis Garam**

Nama : Dewi Muthiatur Roudloh

NIM : 2008076049

Program Studi : Pendidikan Kimia

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Semarang, 27 Juni 2024

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang/Penguji

Hanifah Satiowati, M.Pd

NIP. 199309292019032021

Sekretaris Sidang/Penguji

Mufidah, S.Ag, M.Pd

NIP. 196907071997032001

Penguji Utama I

Lenni Khotimah Harahap, M.Pd

NIP. 199212202019032019



Penguji Utama II

Nana Misroenah, S.Si., M.Pd

NIP. 198608282019032009

Pembimbing

Hanifah Satiowati, M.Pd

NIP. 199309292019032021

NOTA DINAS

Semarang, 25 Juni 2024

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

Di Semarang

Assalamualaikum wr.wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Penerapan Model Pembelajaran Argument Based Science Inquiry (ABSI) Terhadap Keterampilan Argumentasi Ilmiah Pada Materi Hidrolisis Garam**

Nama : Dewi Muthiatur Roudloh

NIM : 2008076049

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum wr.wb

Pembimbing

Hanifah Setiowati, M.Pd

NIP. 199309292019032021

ABSTRAK

Judul : Penerapan Model Pembelajaran Argument Based Science Inquiry (ABSI) Terhadap Keterampilan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Pada Materi Hidrolisis Garam

Nama : Dewi Muthiatur Roudloh
NIM : 2008076049

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik khususnya pada materi hidrolisis garam. Masalah ini terjadi karena guru kurang memiliki panduan untuk mengevaluasi keterampilan argumentasi ilmiah dan penggunaan model pembelajaran yang masih berpusat pada guru (*teacher centered*), sehingga kurang memberikan kesempatan peserta didik untuk berperan aktif dalam pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *Argument Based Science Inquiry* (ABSI) terhadap keterampilan argumentasi ilmiah pada materi hidrolisis garam di kelas XI di SMAN 4 Semarang. Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi eksperimental* dengan desain *nonequivalent control group design*. Teknik pemilihan sampel menggunakan teknik *simple random sampling*, sampel yang digunakan, yaitu kelas eksperimen kelas XI Tesla 2 (MIPA 6) dan kelas kontrol kelas Pasteur (MIPA 9). Teknik pengumpulan data menggunakan tes, non tes berupa wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum perlakuan, kedua kelas memiliki tingkat keterampilan argumentasi yang hampir setara. Namun, setelah perlakuan, kelas eksperimen yang menerapkan model ABSI mengalami peningkatan keterampilan argumentasi ilmiah yang lebih signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol. Analisis uji-t menunjukkan signifikansi sebesar 0,000, menegaskan bahwa

penerapan model pembelajaran ABSI efektif terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik. Adapun rata-rata hasil keterampilan argumentasi ilmiah pada kelas eksperimen adalah 82,86 dan 63,44 untuk kelas kontrol. Hasil uji *effect size* menunjukkan nilai sebesar 2,037 yang artinya penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran ABSI memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap keterampilan argumentasi ilmiah pada materi hidrolisis garam.

Kata Kunci: hidrolisis garam, keterampilan argumentasi ilmiah, model ABSI.

KATA PENGANTAR

Puji syukur panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, para sahabat serta para pengikutnya. Penyusun skripsi dengan judul “ Penerapan Model Pembelajaran *Argument Based Science Inquiry* (ABSI) Terhadap Keterampilan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Pada Materi Hidrolisis Garam” dimaksudkan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana Pendidikan di Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari berbagai pihak yang telah memberikan nasihat, bimbingan, arahan, serta dukungan dan do'a. Oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Nizar, M. Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

3. Wirda Udaibah, M. Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Hanifah Setiowati, M. Pd., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, kritik, saran serta motivasi kepada penulis dengan penuh pengertian dalam penyusunan skripsi.
5. Apriliana Drastisianti, M. Pd., selaku Dosen Wali yang memberikan banyak semangat dan dedikasinya kepada penulis sehingga mampu untuk terus berkarya dalam proses penyusunan skripsi.
6. Segenap Dosen, Pegawai, dan Civitas Akademik Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan pemahaman.
7. Widya Rosanti, S. Pd., selaku guru mata pelajaran Kimia SMAN 4 Semarang yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian ini, memberikan arahan dan informasi selama proses penelitian sehingga penyusunan skripsi berjalan dengan lancar.
8. Ayah tercinta Alm. Ahmad Subari, banyak hal yang menyakitkan saya lalui, tanpa sosok ayah babak belur dihajar kenyataan yang terkadang tidak sejalan. Rasa iri

dan rindu yang sering kali membuat saya terjatuh tertampar realita. Tapi itu semua tidak mengurasi rasa bangga dan terima kasih atas kehidupan yang ayah berikan. Maka, penulis persembahkan untuk malaikat pelindung di surga.

9. Pintu surgaku, Ibu tercinta Sri Sumikin. Terimakasih sudah berperan menjadi sosok ayah dan ibu di kehidupan penulis. Terima kasih atas doa, cinta, kepercayaan dan segala bentuk yang telah diberikan, sehingga penulis merasa terdukung disegala pilihan dan keputusan yang diambil oleh penulis, serta tanpa lelah mendengar keluh kesah penulis hingga di titik ini. Sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi Ibu harus selalu ada di setiap perjalanan dan pencapaian hidup penulis.
10. Muhammad Ma'ruf Rifai selaku saudara kandung penulis dan Rizky Fitriani selaku kakak ipar penulis yang turut memberikan doa, motivasi, dan dukungan. Tak lupa keponakan saya Salma Zahira yang selalu menghibur ketika penulis merasa lelah dalam penulisan skripsi ini.
11. Sahabat terbaik Daffa Ulwan Nafilah, terimakasih atas segala dukungan dan motivasi serta telah membersamai penulis selama proses penelitian, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.

12. Adistya Maranatha Ummah, Bella Sintia, Dhiya Hasna Laily, Devita Purnama Sari, Ika Meilawati, Nurul Istiqomah, Nuhyia Nabila, dan Rikhma Fikriana Farrakin, selaku sahabat terbaik penulis yang memberikan semangat, dukungan, saran, dan masukan serta tempat bertukar cerita dalam penyusunan skripsi ini, terima kasih tidak bosan mendengarkan segala keluh kesahku.
13. Peserta didik Kelas XI Tesla 2 dan XI Pasteur selaku subjek penelitian skripsi yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga selama proses penelitian.
14. Teman-teman Pendidikan Kimia Angkatan 2020 khususnya Pendidikan Kimia C (PK-C) atas kebersamaan, kerjasama, dan dukungan yang telah diberikan.
15. Teman-teman KKN regular 81 posko 8 Desa Poncoruso dan PLP SMAN 4 Semarang yang telah turut membentuk pribadi penulis dan teman-teman BMC Walisongo Semarang terkhusus teman-teman koordinator departemen yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi kepada penulis.
16. Semua pihak yang telah terlibat dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karenanya, penulis mengharapkan kritik dan saran agar penulis dapat memperbaiki tugas akhir ini. semoga naskah skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca

Semarang, 25 Juni 2024
Penulis

Dewi Muthiatur Roudloh
NIM.2008076049

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Pembatasan Masalah	12
D. Rumusan Masalah	12
E. Tujuan Penelitian	12
F. Manfaat Penelitian.....	13
BAB II LANDASAN PUSTAKA.....	15
A. Kajian Teori	15
B. Kajian Penelitian yang Relevan	42
C. Kerangka Berpikir.....	45
D. Hipotesis Penelitian	49
BAB III METODE PENELITIAN	50
A. Jenis Penelitian	50
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	51
C. Populasi dan Sample Penelitian	51
D. Definisi Operasional Variabel.....	52
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	53
F. Validitas dan Reabilitas Instrumen.....	56
G. Teknik Analisis Data.....	63
H. Uji Hipotesis.....	65
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	68
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	68

B. Hasil Uji Hipotesis/Jawaban Penelitian	80
C. Pembahasan	84
D. Keterbatasan Penelitian	113
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	115
A. Simpulan	115
B. Implikasi.....	115
C. Saran.....	116
DAFTAR PUSTAKA	117
LAMPIRAN.....	125

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2. 1	Kerangka Tahapan Pembelajaran ABSI	21
Tabel 2. 2	Kerangka Pembelajaran ABSI	24
Tabel 2. 3	Indikator Keterampilan Argumentasi	34
Tabel 2. 4	Kerangka Analisis Argumentasi Tertulis	34
Tabel 3. 1	<i>Nonequivalent Control Group Design</i>	50
Tabel 3. 2	Kriteria Acuan Validitas Matriks Gregory	58
Tabel 3. 3	Kriteria Reliabilitas Soal	60
Tabel 3. 4	Kriteria Daya Beda Butir Soal	61
Tabel 3. 5	Kriteria Kesukaran Butir Soal	62
Tabel 3. 6	Kategori <i>Effect size</i>	66
Tabel 4. 1	Tabel Ranah Afektif Instrumen Tes	69
Tabel 4. 2	Kategori Indikator Argumentasi	70
Tabel 4. 3	Validitas Soal Uji Coba	72
Tabel 4. 4	Kriteria Kesukaran Soal Uji Coba	74
Tabel 4. 5	Analisis Daya Beda Soal Uji Coba	75
Tabel 4. 6	Nilai Rata-Rata <i>Pretest</i>	78
Tabel 4. 7	Nilai Rata-Rata <i>Posttest</i>	80
Tabel 4. 8	Uji Normalitas	81
Tabel 4. 9	Uji-t Keterampilan Argumentasi Ilmiah	83
Tabel 4. 10	Hasil Uji <i>Effect Size</i>	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2. 1	Struktur Argumen Toulmin	30
Gambar 2. 2	Kerangka Berpikir Penelitian	48
Gambar 4. 1	Hasil Nilai Pretest	87
Gambar 4. 2	Jawaban Tiga Indikator	94
Gambar 4. 3	Jawaban Enam Indikator	100
Gambar 4. 5	Hasil Nilai Posttest	105
Gambar 4. 6	Hasil Uji Normalitas	109

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Validasi Indeks Gregory	125
Lampiran 2.	Kisi-Kisi Instrumen Tes	126
Lampiran 3.	Instrumen Uji Coba	167
Lampiran 4.	Soal <i>Pretest Posttest</i>	174
Lampiran 5.	Lembar Validasi Ahli	179
Lampiran 6.	Responded Uji Coba Instrumen	185
Lampiran 7.	Hasil Uji Coba Instrumen	186
Lampiran 8.	Uji Validitas	188
Lampiran 9.	Uji Reliabilitas	190
Lampiran 10.	Uji Daya Beda	191
Lampiran 11.	Uji Tingkat Kesukaran	192
Lampiran 12.	Ringkasan Uji Validitas, Reliabilitas, Daya Beda, dan Tingkat Kesukaran	194
Lampiran 13.	Sampel Kelas Eksperimen	194
Lampiran 14.	Sampel Kelas Kontrol	195
Lampiran 15.	Modul Ajar Kelas Eksperimen	196
Lampiran 16.	Lembar Kerja Peserta Didik	240
Lampiran 17.	Pengerjaan LKPD	259
Lampiran 18.	Nilai Keterampilan Argumentasi Ilmiah	282
Lampiran 19.	Jawaban <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	284
Lampiran 20.	Jawaban <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	286
Lampiran 21.	Jawaban <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	291
Lampiran 22.	Jawaban <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	292
Lampiran 23.	Uji Normalitas dan Homogenitas	298
Lampiran 24.	Uji Hipotesis	299
Lampiran 25.	Uji <i>Effect Size</i>	300
Lampiran 26.	Surat Penunjukan Pembimbing	301
Lampiran 27 .	Surat Permohonan validasi	302
Lampiran 28.	Surat Pra Riset	303

Lampiran 29. Surat Keterangan Permohonan Penelitian	304
Lampiran 30. Surat Keterangan Riset	305
Lampiran 31. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	306
Lampiran 32. Daftar Riwayat Hidup	307

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dunia mengalami perubahan secara cepat yang menyangkut segala aspek kehidupan di abad 21 (Santoso, 2022). Salah satu aspek yang mengalami perubahan secara signifikan adalah di bidang pendidikan. Sistem pendidikan di seluruh dunia telah mengembangkan kerangka kerja yang menekankan pada pengembangan keterampilan, pengetahuan dan sikap abad ke-21. Abad ke-21 menuntut siswa untuk memiliki empat kompetensi utama yang dikenal sebagai 4C, antara lain keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), keterampilan komunikasi yang efektif (*communication skills*), keterampilan bekerjasama (*collaboration skills*), dan keterampilan dalam kreativitas dan inovasi (*creativity and innovation*)(Septikasari, 2018).

Proses pendidikan pada abad 21 memprioritaskan proses peningkatan keterampilan berpikir kritis. Salah satu indikator keterampilan berpikir kritis didalamnya terdapat keterampilan

argumentasi ilmiah (Santoso, 2022). Keterampilan argumentasi ilmiah yaitu suatu keterampilan yang mampu mengaitkan sebuah pernyataan dengan bukti serta bukti yang logis. Argumentasi ilmiah yaitu pernyataan dari pemikiran secara rasional terkait dengan sebuah teori dan pendukungnya berupa data sehingga menyatakan teori tersebut benar (Toulmin, 2003).

Menurut Erduran (2004) mengemukakan bahwa keterampilan argumentasi ilmiah adalah keterampilan peserta didik dalam membentuk, menguji, membenarkan atas pernyataan dengan penalaran berbasis pembuktian. Salah satu keterampilan yang penting dikembangkan bagi peserta didik yaitu argumentasi ilmiah. Selaras dengan penelitian Osborne (2010) menunjukkan bahwa argumentasi penting dalam pembelajaran terutama dalam pembelajaran sains karena peserta didik mempunyai kesempatan untuk berpartisipasi dalam kegiatan berdiskusi secara kelompok dan bertukar pendapat sehingga hal tersebut dapat membuktikan peserta didik memiliki pemahaman konsep dan keterampilan bernalar secara ilmiah.

Pentingnya profil keterampilan argumentasi ilmiah dikembangkan dalam proses pembelajaran karena beberapa faktor yang mendukung. Pertama, keterampilan argumentasi ilmiah dalam penentuan rencana pembelajaran dapat diaplikasikan sebagai bentuk persiapan sehingga tujuan pembelajaran dapat terlaksana dengan maksimal (Ika, 2020). Kedua, Pentingnya keterampilan argumentasi untuk ditingkatkan pada kegiatan sains di kelas disebabkan argumentasi ilmiah dapat mendorong perkembangan pengetahuan ilmiah serta pemahaman konsep peserta didik (Sari, 2022).

Penanaman keterampilan argumentasi ilmiah dalam lingkungan pendidikan sangatlah penting, karena pendidik bertugas merancang strategi pembelajaran yang mendorong pembelajaran aktif dan mengembangkan keterampilan argumentasi. Peserta didik dapat menguasai keterampilan argumentasi apabila dalam proses pembelajaran sering dilatih dan memiliki kesempatan dalam menyampaikan pendapat. Akan tetapi, keterampilan argumentasi ilmiah belum sepenuhnya dapat dikembangkan dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan di SMAN 4 Semarang, diketahui bahwa keterampilan argumentasi peserta didik masih tergolong rendah, hal ini dibuktikan dengan adanya kesulitan dalam menyampaikan gagasan terkait dengan pemahaman materi dalam proses pembelajaran khususnya mata pelajaran kimia (Astuti, wawancara 21 Juli 2023).

Salah satu penyebab kurang berkembangnya keterampilan argumentasi adalah kegiatan pembelajaran berfokus pada peserta didik (*student centered*). Dalam kegiatan pengajaran peserta didik belum sepenuhnya terlibat aktif hal tersebut memungkinkan dapat berpengaruh terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik (Wahdan *et al.*, 2017). Sesuai dengan pernyataan Pitorini (2020) bahwa rendahnya keterampilan argumentasi peserta didik disebabkan guru belum memberikan wadah untuk mengembangkan kemampuan argumentasi, serta kegiatan pembelajaran masih berpusat kepada guru (*teacher centered*).

Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara guru kimia di SMAN 4 Semarang, pada proses

pembelajaran kimia masih berpusat kepada guru (*teacher centered*). Dalam proses pembelajaran peserta didik tidak berperan aktif sehingga kurang adanya timbal balik antara guru dan peserta didik. Hal tersebut dibuktikan dalam proses pembelajaran peserta didik kurang percaya diri dalam menyampaikan ide serta pendapatnya dikarenakan pembelajaran hanya fokus kepada guru (Astuti, wawancara 21 Juli 2023).

Selain itu, kurang berkembangnya keterampilan argumentasi ilmiah dalam kegiatan pembelajaran dikarenakan peserta didik lebih sering diberikan contoh soal yang berbentuk matematis daripada soal berbentuk argumentasi, selain itu kurangnya panduan pendidik dalam mengevaluasi dan meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah di kelas (Syerliana *et al.*, 2018). Menurut Budiyo (2020) menyatakan keterampilan argumentasi peserta didik masih dianggap rendah, terbukti dalam kegiatan pembelajaran belum sepenuhnya mengasah keterampilan. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Karlina (2021) bahwa pembelajaran di sekolah hanya

berfokus pada aspek kognitif, namun belum melatih peserta didik dalam bernalar.

Hal tersebut didukung dengan hasil wawancara guru kimia di SMAN 4 Semarang bahwa nilai ketuntasan peserta didik pada mata pelajaran kimia sudah diatas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dengan nilai 80. Namun, belum diketahui apakah nilai ketuntasan tersebut mencerminkan tingkat keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik (Astuti, wawancara 21 Juli 2023). Menurut Roviati (2019) keterampilan argumentasi ilmiah dapat dikembangkan dengan melaksanakan aktivitas saintifik untuk meningkatkan pemahaman konsep ilmiah.

Pembelajaran kimia menjadi salah satu pembelajaran yang melibatkan aktivitas sains didalamnya. Cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang didalamnya belajar terkait dengan sifat, susunan, struktur, perubahan materi yaitu kimia. Pembelajaran kimia menjadi salah satu pelajaran yang tergolong cukup sulit, peserta didik dalam mempelajari prinsip dan konsep kimia banyak mengalami kesulitan, hal tersebut dikarenakan materi pada kimia bersifat

abstrak dan didalamnya terdapat istilah-istilah ilmiah yang khusus (Chang, 2004). Garam Hidrolisis merupakan satu dari beberapa konsep kimia yang dipandang sulit oleh peserta didik.

Konsep garam terhidrolis didalamnya mempelajari terkait dengan reaksi ionisasi garam yang terlarut dalam air. Reaksi ionisasi ini dianggap abstrak karena tidak dapat diamati secara langsung. Berlandasan dengan studi literatur, peserta didik mengalami kesulitan memahami konsep hidrolisis garam dikarenakan materi yang abstrak dan peserta didik kesulitan dalam menentukan sifat larutan garam (Barke, 2009). Konsep materi hidrolisis garam cukup kompleks sehingga memerlukan pemahaman konsep dan algoritma terkait penentuan rumus garam terhidrolisis (Susanti, 2019). Selain itu, dalam pemberian contoh reaksi kimia tidak memberikan contoh permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan. Sehingga pada proses pembelajaran peserta didik kurang memahami konsep dan tidak memberikan penjelasan dan gagasan yang mana konsep ini erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari.

Oleh sebab itu, dibutuhkan pemahaman materi oleh peserta didik dengan cara melibatkan kegiatan percobaan di laboratorium dan aktivitas berargumentasi ilmiah. Pelaksanaan praktikum berperan penting untuk meningkatkan pemahaman materi, pembenaran teori, serta mengembangkan kemampuan berproses peserta didik (Yunita, 2010). Dalam penekanan keterampilan argumentasi ilmiah pada proses pembelajaran diperlukan alternatif penerapan model pembelajaran yang tepat.

Model pembelajaran merupakan komponen penting dalam proses pembelajaran (Redhana, 2019). Model pembelajaran adalah bentuk pembelajaran yang memiliki langkah-langkah pembelajaran dari awal hingga akhir yang disajikan oleh guru (Mirdad, 2020). Model pembelajaran yang efektif mampu membantu guru dalam mencapai tujuan pembelajaran dengan membangun semangat belajar peserta didik dan melibatkan peserta didik aktif dalam proses pembelajaran (Mulyatiningsih, 2015).

Berdasarkan wawancara dengan guru kimia di SMAN 4 Semarang, model pembelajaran yang digunakan di sekolah, khususnya pada mata pelajaran

kimia kurang bervariasi dan belum optimal dalam pengimplementasiannya. Hal ini menyebabkan peserta didik kurang antusias dalam pembelajaran dan mengalami kesulitan dalam pemahaman konsep materi (Astuti, wawancara 21 Juli 2023). Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan beberapa hal, salah satunya adalah menerapkan model pembelajaran yang mampu memberikan kesempatan peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran dan mampu memfasilitasi untuk mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah, satu model yang dapat diterapkan secara efektif dalam pembelajaran konsep garam terhidrolisis adalah Model *Argument Based Science Inquiry* (ABSI).

Model pembelajaran ABSI merupakan model pembelajaran yang mengkombinasi inkuiri dan sains dalam pembelajaran (Budiyono, 2016). Pembelajaran ABSI memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melaksanakan aktivitas ilmiah secara inkuiri dan memberikan kesempatan untuk melakukan kegiatan diskusi. Sehingga, peserta didik diajarkan untuk menyampaikan pendapat dari pada hasil kegiatan inkuiri sains, dengan kata lain model ABSI

mampu memfasilitasi kegiatan ilmiah serta membangun keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik (Guler *et al*, 2017). Hal ini didukung pendapat Nurudin (2017) yang menyatakan bahwa model ABSI dikembangkan dengan menyatukan kegiatan berbasis penalaran dan kegiatan tim kolaboratif.

Berdasarkan masalah yang telah dipaparkan, peneliti melakukan penelitian untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah pada materi hidrolisis garam dengan judul **“Penerapan Model Pembelajaran *Argument Based Science Inquiry* (ABSI) Terhadap Keterampilan Argumentasi Ilmiah pada Materi Hidrolisis Garam.”**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi masalah berikut ini :

1. Kegiatan pengajaran yang belum menerapkan pembelajaran berfokus pada peserta didik (*student centered*). Pembelajaran masih menggunakan cara *teacher centered* dan belum sepenuhnya melibatkan keaktifan siswa sehingga

- kurang memberikan kesempatan peserta didik dalam melatih keterampilan argumentasi ilmiah.
2. Guru kurang memiliki panduan dalam mengevaluasi dan meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah di kelas.
 3. Peserta didik dalam kegiatan pembelajaran lebih sering diberikan contoh soal yang berbentuk matematis daripada soal berbentuk argumentasi.
 4. Keterampilan argumentasi ilmiah pada materi hidrolisis garam masih tergolong rendah karena peserta didik kesulitan dalam memahami konsep materi sehingga tidak dapat memberikan penjelasan dan gagasan pada saat proses pembelajaran.
 5. Model pembelajaran kurang bervariasi dan belum optimal dalam pengimplementasiannya yang menyebabkan peserta didik minim antusias pada saat pembelajaran kimia.
 6. Pembelajaran kimia di SMA Negeri 4 Kota Semarang menunjukkan nilai ketuntasan yang diperoleh peserta didik sudah diatas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu nilai 80. Namun, belum diketahui apakah nilai ketuntasan tersebut

mencerminkan tingkat keterampilan argumentasi ilmiah.

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian semakin terarah, diperlukan batasan masalah. Berikut batasan penelitian, antara lain:

1. Model pembelajaran yang diterapkan adalah model pembelajaran ABSI.
2. Keterampilan yang diukur pada penelitian ini adalah keterampilan argumentasi ilmiah.
3. Materi pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini adalah materi hidrolisis garam.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut: “Apakah model pembelajaran ABSI efektif terhadap keterampilan argumentasi ilmiah pada materi hidrolisis garam ?”.

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran ABSI terhadap keterampilan argumentasi ilmiah pada

materi hidrolisis garam.

F. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang diharapkan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Berdasarkan teoritis hasil penelitian yang diperoleh, dapat dijadikan referensi dan wawasan berkenaan dengan penerapan model pembelajaran ABSI terhadap keterampilan argumentasi ilmiah dalam bidang ilmu pengetahuan khususnya kimia.

2. Manfaat praktis

a. Bagi Sekolah

Penelitian ini dapat menjadi landasan yang berharga dalam proses pengambilan kebijakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Kimia dengan fokus pada peningkatan keterampilan argumentasi ilmiah.

b. Bagi Pendidik

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber rujukan dalam menerapkan model pembelajaran ABSI sehingga mampu

mengembangkan keterampilan argumentasi khususnya pada materi hidrolisis garam. Penelitian ini diharapkan dapat mendorong para pendidik untuk memanfaatkan beragam metode, pendekatan, model, atau sumber daya yang inovatif dan kreatif untuk memfasilitasi proses pembelajaran, khususnya dalam pengembangan keterampilan argumentasi ilmiah.

c. Bagi Peserta Didik

Penelitian ini diharapkan dapat menguatkan pemahaman konsep hidrolisis garam sehingga mampu meningkatkan keterampilan argumentasi peserta didik.

d. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber dasar untuk upaya penelitian masa depan yang berpusat pada pemeriksaan bahan hidrolisis garam.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Efektivitas Pembelajaran

a) Pengertian Efektivitas

Efektivitas berasal dari kata dasar efektif. Menurut *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, kata efektif mempunyai arti efek, pengaruh akibat atau dapat membawa hasil. Jadi efektivitas adalah keaktifan, daya guna, adanya kesesuaian dalam suatu kegiatan orang yang melaksanakan tugas dengan sasaran yang dituju.

Beberapa ahli mengemukakan pengertian tentang efektivitas diantaranya; Menurut Hidayaningrat (1995) efektivitas adalah pengukuran dalam arti tercapainya sasaran atau tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Menurut Triatna (seperti dikutip dalam Supardi, 2013:2) mendefinisikan bahwa efektivitas adalah ukuran yang menyatakan sejauh mana sasaran atau tujuan (kuantitas, kualitas, dan waktu) yang telah dicapai. Sedangkan Gibson (seperti dikutip dalam Harbani, 2012:4) mendefinisikan efektivitas adalah

pencapaian sasaran menunjukkan yang derajat efektivitas.

Berdasarkan beberapa penjelasan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa efektivitas menunjukkan sampai atau seberapa jauh tercapainya suatu tujuan yang terlebih dahulu telah ditentukan. Definisi lainnya adalah pengukuran keberhasilan dalam pencapaian tujuan yang telah ditentukan. Efektivitas ini berkaitan erat dengan perbandingan antara tingkat pencapaian tujuan dengan rencana yang telah disusun sebelumnya, atau perbandingan hasil nyata dengan hasil yang direncanakan.

b) Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran merupakan terjemah dari kata *instruction* yang dalam bahasa Yunani disebut *instructus* atau *intruere* yang berarti menyampaikan pikiran, dengan demikian arti instruksional adalah menyampaikan pikiran atau ide yang telah diolah secara bermakna melalui pembelajaran. Pengertian ini lebih mengarah kepada guru sebagai pelaku perubahan (Warsito, 2008). Sejalan dengan pendapat tersebut, Gagne dan Briggs (seperti dikutip dalam Warsito, 2008)

mendefinisikan pembelajaran adalah suatu sistem yang bertujuan untuk membantu proses belajar peserta didik, yang berisi serangkaian peristiwa yang dirancang, disusun sedemikian rupa untuk mempengaruhi dan mendukung terjadinya proses belajar peserta didik yang bersifat internal.

Menurut Majid (2014) mendefenisikan pembelajaran pada hakikatnya adalah Suatu proses interaksi antara anak dengan anak, anak dengan sumber belajar, dan anak dengan pendidik. Menurut Winkel (seperti dikutip dalam Siregar, 2010) mendefenisikan pembelajaran merupakan seperangkat tindakan yang dirancang untuk mendukung proses belajar peserta didik dengan memperhitungkan kejadian-kejadian ekstrim yang berperan terhadap rangkaian kejadian kejadian intern yang berlangsung dialami peserta didik, Sedangkan menurut Degeng (seperti dikutip dalam Wena, 2012) mendefinisikan bahwa pembelajaran sebagai upaya membelajarkan peserta didik.

Berdasarkan beberapa penjelasan tersebut penulis menyimpulkan bahwa pembelajaran adalah segala usaha yang diberikan oleh guru untuk dapat memberikan dukungan atau bantuan

kepada siswa dalam proses belajar sehingga tercapainya suatu tujuan yang telah ditentukan.

c) Pengertian Efektivitas Pembelajaran

Mulyasa (2005) mendefenisikan bahwa efektivitas pembelajaran adalah situasi adanya kesesuaian antara orang yang melaksanakan tugas dengan hasil sasaran yang dituju. Sedangkan Djamarah (2006) memberikan definisi bahwa efektivitas pembelajaran merupakan suatu standar keberhasilan, maksudnya semakin berhasil pembelajaran tersebut mencapai tujuan yang telah ditentukan, berarti semakin tinggi tingkat efektifitasnya. Menurut Miarso (2004) efektivitas pembelajaran merupakan salah satu standar mutu pendidikan dan sering kali diukur dengan tercapainya tujuan, atau dapat juga diartikan sebagai ketepatan dalam mengelola suatu situasi. Sedangkan menurut Hamalik (2001) efektivitas pembelajaran merupakan pembelajaran yang menyediakan kesempatan belajar sendiri atau melakukan aktivitas seluas-luasnya kepada siswa untuk belajar.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa efektivitas pembelajaran

merupakan suatu ukuran keberhasilan dari proses interaksi antar peserta didik maupun antara peserta didik dengan guru dalam situasi edukatif guna tercapainya tujuan pembelajaran. Efektivitas pada penelitian ini dibuktikan dengan perbedaan nilai rata-rata keterampilan argumentasi ilmiah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menerapkan model pembelajaran ABSI.

2. Pengertian Model Pembelajaran ABSI (*Argument Based Science Inquiry*)

a) Model Pembelajaran ABSI

Model pembelajaran *Argument Based Science Inquiry* (ABSI) yaitu model pembelajaran yang mengkombinasikan aktivitas argumentasi dalam pembelajaran inkuiri (Budiyono, 2016). Penerapan model ABSI lebih mengutamakan interaksi peserta didik satu dengan lainnya yang bertujuan untuk mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik dalam kegiatan berdiskusi. Model ABSI dalam penerapannya mengangkat pada pembelajaran *Science Writing Heuristic* (SWH) (Taufik *et al.*, 2019). SWH awalnya dikembangkan oleh (Keys, 1999) untuk mengkombinasikan aktivitas dalam penyidikan

berbasis argumen, kelompok kolaboratif dan untuk rencana penulisan. Argumentasi dan penyidikan menjadi hal yang mendasar pada unsur SWH tersebut. Berikut fase-fase model ABSI sebagai berikut (Yesildag dan Kingir, 2012) :

1. Fase 1: *Exploration of pre-instruction understanding* (eksplorasi pemahaman sebelum belajar).
2. Fase 2: *Participation in laboratory activities* (ikutserta pada aktivitas laboratorium).
3. Fase 3: *Negotiation shape I: writing personal meaning for laboratory activities* (menulis makna secara pribadi untuk aktivitas laboratorium)
4. Fase 4: *Negotiation shape II: sharing and comparing data interpretations in small groups* (berbagi dan membandingkan interpretasi data dalam kelompok kecil)
5. Fase 5: *Negotiation shape III: comparing science ideas to textbooks or other printed resurces* (membandingkan ide sains dengan buku teks atau sumber lainnya)

6. Fase 6: *Negotiation shape IV: individual reflections and writing* (refleksi dan menulis secara individu)
7. Fase 7: *Exploration of post intruction understanding* (eksplorasi pemahaman setelah pembelajaran)

Pembelajaran ABSI memiliki tiga karakteristik utama, yaitu (1) pembelajaran praktikum berbasis inkuiri secara kelompok, (2) peserta didik bertukar pemahaman dalam kelompok kecil dengan cara beradu argumen berdasarkan data hasil praktikum, dan (3) peserta didik membandingkan ide-ide sains dari hasil diskusi kelompok dengan buku atau referensi lainnya melalui diskusi kelas dan saling beradu argumen (Budyono *et al.*, 2015). Dengan adanya diskusi dalam pembelajaran ABSI diharapkan lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan argumentasi peserta didik. Proses diskusi merupakan metode penyampaian argumentasi yang efektif sehingga dapat melibatkan peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran. Hal itu sesuai dalam hadits yang berbunyi sebagai berikut;

عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ، أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ: "اتَّذَرُّوْنَ مَا الْمُفْلِسُ" قَالُوا الْمُفْلِسُ فِينَا مَنْ لَا دِرْهَمَ لَهُ وَلَا مَتَاعَ، فَقَالَ : إِنَّ الْمُفْلِسَ مَنْ آمَتِيَ يَأْتِي يَوْمَ الْقِيَامَةِ بِصَلَاةٍ وَصِيَامٍ وَزَكَاةٍ وَيَأْتِي قَدْ شَتَمَ هَذَا وَقَذَفَ هَذَا وَأَكَلَ مَالَ هَذَا وَسَفَكَ دَمَ هَذَا وَضَرَبَ هَذَا فَيُعْطَى هَذَا مِنْ حَسَنَاتِهِ وَهَذَا مِنْ حَسَنَاتِهِ فَإِنْ فَنِيَتْ حَسَنَاتُهُ قَبْلَ أَنْ يُقْضَى مَا عَلَيْهِ أُخِذَ مِنْ خَطَايَاهُمْ فَطُرِحَتْ عَلَيْهِ ثُمَّ طُرِحَ فِي النَّارِ

Diriwayatkan oleh Abu Hurairah ra. bahwasanya Rasulullah saw. bersabda: Tahukah kalian siapa orang yang muflis (bangkrut)? mereka menjawab; orang yang tidak memiliki dirham dan harta. Rasul bersabda; Sesungguhnya orang yang muflis dari umatku adalah orang yang datang pada hari kiamat dengan (pahala) salat, puasa dan zakat,. Dia datang tapi telah mencaci ini, menuduh ini, memakan harta orang ini, menumpahkan darah (membunuh) ini dan memukul orang ini. Maka orang itu diberi pahala miliknya. Jika kebbaikannya telah habis sebelum ia bisa menebus kesalahannya, maka dosa-dosa mereka diambil dan dicampakkan kepadanya, kemudian ia dicampakkan ke neraka. (Muslim: 1997)

Dari hadits tersebut dapat dilihat bagaimana Rasulullah saw menggunakan metode diskusi dalam menyampaikan *muflis*. Para sahabat mencoba untuk

menjawab dan menyampaikan apa yang ada di pikiran mereka. Contoh metode penyampaian argumentasi dalam diskusi inilah yang melibatkan pendengar atau peserta didik untuk aktif.

Model Pembelajaran ABSI memiliki kerangka-kerangka yang berisi pertanyaan-pertanyaan sehingga mengarahkan peserta didik aktif dalam pembelajaran pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Kerangka Tahapan Pembelajaran ABSI

Tahapan Pembelajaran ABSI	Tahapan Pembelajaran ABSI untuk Peserta Didik
Fase 1: <i>Exploration of pre-instruction understanding</i>	Apa saja yang menjadi pertanyaan saya?
Fase 2: <i>Participation in laboratory activities</i>	Apa yang harus saya lakukan?
Fase 3: <i>Negotiation shape I: writing personal meaning for laboratory activities</i>	Apa klaim yang bisa saya buat?
Fase 4: <i>Negotiation shape II: sharing and comparing data interpretations in small groups</i>	Mengapa saya membuat klaim itu?
Fase 5: <i>Negotiation shape III: comparing science ideas to textbooks or other printed resources</i>	Bagaimana ide-ide saya dibandingkan dengan orang lain?
Fase 6: <i>Negotiation shape IV: individual reflections and writing</i>	Apakah ada perubahan terhadap ide saya setelah proses adu argumen?
Fase 7: <i>Exploration of post instruction understanding</i>	

(Yesildag dan Kingir, 2012)

Kerangka pembelajaran ABSI dapat diterapkan pada pembelajaran kimia, contohnya pada materi hidrolisis garam, dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2. 2 Kerangka Pembelajaran ABSI

Tahapan Pembelajaran ABSI	Tahapan Pembelajaran ABSI untuk Peserta Didik
Fase 1: <i>Exploration of pre-instruction understanding</i>	Apa saja yang menjadi pertanyaan saya mengenai hidrolisis garam?
Fase 2: <i>Participation in laboratory activities</i>	Apa yang harus saya lakukan untuk mempelajari hidrolisis garam?
Fase 3: <i>Negotiation shape I: writing personal meaning for laboratory activities</i>	Apa klaim yang bisa saya buat pada percobaan mengenai hidrolisis garam?
Fase 4: <i>Negotiation shape II: sharing and comparing data interpretations in small groups</i>	Mengapa saya membuat klaim itu untuk mempelajari hidrolisis garam?
Fase 5: <i>Negotiation shape III: comparing science ideas to textbooks or other printed resources</i>	Bagaimana ide-ide saya mengenai klaim jika dibandingkan dengan orang lain pada sesi adu argumen tentang hidrolisis garam?
Fase 6: <i>Negotiation shape IV: individual reflections and writing</i>	Bagaimana ide-ide saya mengenai klaim ini setelah melaksanakan adu argumen,
Fase 7: <i>Exploration of post instruction understanding</i>	apakah klaim mengenai hidrolisis garam yang saya buat harus diubah atau sudah sesuai dengan teori ?

c) Kelebihan dan Kekurangan Model ABSI

Setiap model pembelajaran yang diterapkan dalam proses pembelajaran tentunya memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing, seperti halnya model pembelajaran ABSI. Kelebihan model pembelajaran ABSI (Angeline *et al.*, 2018) antara lain:

- 1) Merangsang peserta didik untuk ikut serta memecahkan suatu masalah dengan itu tidak mudah menetapkan dan menyimpulkan.
- 2) Merangsang peserta didik untuk berdiskusi secara cakap dan menyampaikan argumentasi secara rasional, dengan hal tersebut dapat mengembangkan keterampilan argumentasi peserta didik.
- 3) Meningkatkan pemahaman dan pandangan peserta didik terhadap suatu permasalahan.

Sementara itu model pembelajaran ABSI juga memiliki kekurangan antara lain:

- 1) Memerlukan proses yang lama dalam menerapkannya hal ini disebabkan didik belum pernah dituntut turut aktif dalam metode sebelumnya.
- 2) Proses memunculkan argumentasi diawal pembelajaran tidak mudah dikarenakan

kurangnya pemahaman yang cukup dari peserta didik.

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa, model ABSI menekankan peserta didik untuk mengembangkan keterampilannya, khususnya pada keterampilan argumentasi. Model pembelajaran ABSI dalam mengembangkan keterampilan argumentasi peserta didik melalui kegiatan praktikum secara inkuiri dan diskusi antar kelompok maupun diskusi kelas. Pada penelitian ini model ABSI diterapkan untuk mengetahui efektivitasnya dalam meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik.

3. Keterampilan Argumentasi Ilmiah

Argumentasi diambil dari bahasa Prancis yaitu “argumentum” memiliki arti penjelasan ataupun alasan. Argumentasi diartikan suatu penjelasan yang didalamnya berisi pembuktian. Argumentasi dapat diartikan suatu kepastian yang disertai dengan kebenaran. Suatu penjelasan dapat dipertegas melalui melalui pemecahan suatu masalah dengan berlandaskan fakta-fakta dan alasan yang rasional yang diharapkan sebagai suatu pembenaran. (Haruna dan Nahadi, 2021).

Penyusunan suatu argumen termasuk kegiatan inti dari berpikir kritis. Peserta didik harus mencari pembenaran dari pernyataan kemudian diargumentasikan, mengevaluasi pernyataan, kemudian memberikan bobot pernyataan dengan disertai bukti ilmiah. Argumentasi penting dimiliki peserta didik untuk menciptakan sikap ilmiah terhadap pernyataan orang lain. Sikap ilmiah menjadi bagian yang harus dimiliki pada proses berargumentasi.

Keterampilan berargumentasi dapat diartikan sebagai keterampilan yang mengontekstualisasikan pemahaman dengan tujuan mencari kebenaran terhadap suatu untuk membenarkan suatu ketetapan. Keterampilan argumentasi dapat diperlihatkan pada saat menguraikan suatu berita, mencari fakta-fakta kebenaran, dan menciptakan suatu kejelasan. Melalui keterampilan berargumentasi, peserta didik ikut serta giat dalam suatu pembahasan serta dapat menyampaikan argumentasi tentang suatu topik yang sedang dibahas seperti isu-isu ilmiah. (Amiroh dan Admoko, 2020).

Keterampilan argumentasi ilmiah harus dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran

sehingga peserta didik mampu berpikir kritis, memiliki pemahaman yang tegas dan pendeskripsian secara logis tentang suatu yang dipahami. Keterampilan argumentasi ilmiah menjadi pelengkap dalam proses pendeskripsian terkait isu-isu ilmiah yang ditemui pada kehidupan yang sesuai konsep IPA. Proses pengajaran dengan dasar argumentasi dapat merangsang peserta didik untuk ikut serta berperan dalam mencari kebenaran, alasan, fakta, yang didasari dengan konsep yang sesuai dengan pernyataan terkait dengan pokok masalah. Akan tetapi, minimnya model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berargumentasi peserta didik. (Riwayani *et al*, 2019).

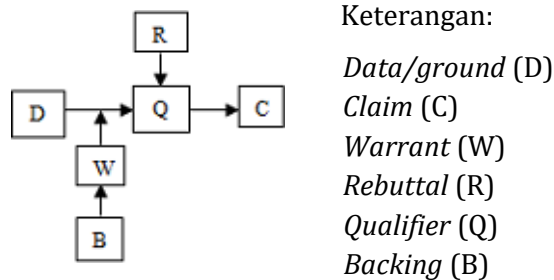
Keterampilan argumentasi yang mengungkapkan adanya suatu sebab akibat dapat dilihat pada jawaban peserta didik dengan jawaban benar, yang membentuk proses berpikir kritis dan logis, dan susunan kalimat yang sesuai. Peserta didik mampu mengungkapkan adanya suatu sebab akibat dari permasalahan. Penjelasan yang diutarakan peserta didik pada saat berargumen berfokus pada *Toulmin's Argument Patter* (TAP) yang mengelompokkan sifat atau cara berargumen ke

dalam enam elemen, yaitu: (1) *Claim*, (2) data (*Grounds*), (3) jaminan (*Warrant*), (4) pendukung (*backing*), (5) keterangan modalitas (*modal qualifier*), dan (6) pengecualian (*rebuttal*). Model argumentasi Toulmin sering dipakai dalam memperkirakan kualitas argumentasi.

Model ini dikembangkan oleh *Toulmin's Argumentation Pattern* sebagai penilaian kualitas argumentasi. Toulmin Stephen E. Toulmin, pakar filosofi, menyampaikan kesepakatan dalam mengevaluasi argumen berlainan dengan kesepakatan secara logika melalui pandangannya di tahun 1958 yaitu "*The Uses of Argument*". Indikator argumentasi berdasarkan teori Toulmin terdapat enam pokok penjelasan yang tiap-tiap pokok mempunyai kedudukannya masing-masing yakni *claim/conclusion*, *data*, *warrant*, *backing*, *modal qualifier*, dan *rebuttal* (Toulmin, 2003).

Dalam karya tertulis Toulmin yang berjudul *An Introduction to Reasoning*, mengungkapkan bahwa diperoleh enam indikator untuk menyampaikan argumen dengan jelas. Indikator argumen tersebut yaitu: *claim*, *ground*, *warrant*, *backing*, *modal qualifiers*, dan *rebuttal*. Berdasarkan keenam

indikator argumen, tiga indikator awal (*claim, ground, dan warrant*) menjadi indikator penting dalam menyampaikan argumen dasar, sedangkan tiga indikator selanjutnya (*backing, modal qualifiers, dan rebuttal*) menjadi indikator pendukung. (Syerliana *et al.*, 2018). Enam indikator argumen saling melekat sesuai dengan struktur yang terdapat pada gambar 2.1 (Putri *et al.*, 2024)



Gambar 2. 1 Struktur Argumen Toulmin

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa ketika seseorang berargumentasi maka harus disertai dengan bukti dan alasan yang kuat dan persuasif, sehingga pendapat tersebut dapat diterima oleh orang lain sebagai argumentasi yang benar. Sebagaimana firman Allah dalam surat Al-Baqarah ayat 111 (Departemen Agama RI, 2009):

وَقَالُوا لَنْ يَدْخُلَ الْجَنَّةَ إِلَّا مَنْ كَانَ هُودًا أَوْ نَصْرًا تِلْكَ آمَانِيهِمْ قُلْ هَاتُوا بُرْهَانَكُمْ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ

“Mereka (Yahudi dan Nasrani) berkata, “Tidak akan masuk surga kecuali orang Yahudi atau Nasrani.” Itu (hanya) angan-angan mereka. Katakanlah (Nabi Muhammad), “Tunjukkan bukti kebenaranmu jika kamu orang-orang yang benar.”

Ayat di atas menjelaskan bahwa orang-orang Yahudi berpendapat atau menyatakan (mengklaim) bahwa hanya merekalah yang akan masuk surga. Begitu juga dengan orang-orang Nasrani, mereka juga berpendapat bahwa hanya merekalah yang akan masuk surga. Akan tetapi dalam mengungkapkan pendapat atau pernyataan, mereka (Yahudi dan Nasrani) tidak menunjukkan bukti, hujah (alasan) maupun dalil yang menunjukkan bahwa apa yang mereka nyatakan itu adalah benar. Oleh karena itu, selanjutnya dalam ayat tersebut Allah memerintahkan kepada Nabi Muhammad untuk mengatakan kepada mereka agar mereka menunjukkan bukti atau alasan kebenaran hingga mereka berani mengatakan demikian, jika mereka adalah orang-orang yang benar.

a. Indikator-Indikator Argumentasi

Berikut indikator-indikator yang menyusun sebuah argumentasi.

1) *Claim* (Pernyataan)

Claim (pernyataan) adalah pernyataan yang diyakini benar dan disajikan kepada umum sedemikian rupa agar dapat diterima dengan menyertakan alasan-alasan yang mendasar yang dapat ditunjukkan. Menganalisis kekuatan dari suatu argumen, pernyataan yang relevan diungkapkan oleh bagaimana peneliti memulai dan mengakhiri argumennya. Agar *claim* yang dirumuskan kuat, peneliti harus merumuskannya dengan jelas

2) *Ground* (Data)

Ground atau data ialah bukti khusus yang beralaskan pada kejelasan dan yang dapat membuat sebuah *claim* menjadi benar. Langkah selanjutnya setelah memaparkan klaim nya ialah memikirkan alasan mendasar yang diperlukan untuk mendukung klaim agar apa yang telah disampaikan kuat dan dapat dipercaya.

3) *Warrant* (Pembenaran)

Warrant (pembenaran) adalah penjelasan yang menjelaskan bukti-bukti sehingga meluruskan sebuah *claim*, sehingga mampu diyakini keabsahannya. Tahap selanjutnya yaitu menimbang

apakah penjelasan tersebut berdasarkan fakta yang dibutuhkan *claim*.

4) Backing (Dukungan)

Backing (dukungan) adalah kriteria-kriteria untuk pembuktian penjelasn pada *warrant*. Dalam persoalan ini, *backing* dapat berbentuk *eksperience* yang dilandasi kepercayaan terhadap fakta sehingga mampu diyakini sebagai upaya dalam mengkodisikan *claim*.

5) Modal Qualifiers

Modal qualifiers adalah kata yang berbentuk kesimpulan terhadap *claim*. Suatu argumen pasti terdapat *modal qualifiers* yang membuktikan bobot suatu *claim*. *Modal qualifiers* dibagi dua, yakni *modal qualifiers* menjadi indikator kepastidan dan indikator kemungkinan. Beberapa kata dipakai menjadi indikator kepastian kepastian antara lain meliputi: perlu, pasti, tentu saja. Dan Indikator kemungkinan antara lain meliputi: kemungkinan, berdasarkan bukti yang ada.

6) Rebuttal (Sanggahan / Penolakan)

Rebuttal (sanggahan) adalah kondisi diluar keadaan yang mampu menurunkan dan menaikkan kualitas suatu *claim*. Apabila terdapat kondisi yang

mampu menurunkan suatu *claim* dapat ditinjau menggunakan indikator *rebuttal* sehingga kualitas argumen dapat lebih kuat. *Rebuttal* yang disampaikan juga harus bersifat kuat sehingga *claim* lebih spesifik. Tabel indikator keterampilan argumentasi dapat dilihat pada tabel 2.3

Tabel 2. 3 Indikator Keterampilan Argumentasi

No	Indikator	Keterangan
1.	<i>Claim</i>	fenomena berlandaskan pandangan ilmiah
2.	<i>Ground</i>	fakta-fakta tertentu untuk membantu suatu <i>claim</i>
3.	<i>Warrant</i>	alasan yang menghubungkan dengan <i>claim</i>
4.	<i>Backing</i>	dukungan terhadap pernyataan syang memberikan dukungan lebih terhadap <i>warrant</i>
5.	<i>Modal Qualifier</i>	<i>Qualifier</i> mengindikasikan kualitas dari data kepada <i>warrant</i> yang mampu membatasi <i>claim</i> dengan kata-kata seperti biasanya, kebanyakan, selalu, atau kadang-kadang.
6.	<i>Rebuttal</i>	Bantahan berupa pernyataan pengecualian.

Sumber : (Jimenez-aleixandre *et al.*, 2020)

b. Level Argumentasi

Pada soal yang bentuknya tertulis, penilaian argumentasi menggunakan model *Toulmin Argumentasi Pattern* (TAP) dimodifikasi lagi dengan mengadaptasi dari (Inch, Warnick, & Endres, 2006)

dan (Dawson dan Venvill , 2009). Perubahan disebabkan karena karakteristik soal tertulis, yang bersifat konstruksi individu yang menggambarkan keterampilan argumentasi secara pribadi. Penilaian argumentasi berdasarkan konstruksi individual terdapat pada tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Kerangka Analisis Argumentasi Tertulis

Level	Penjelasan
Level 1	Argumentasi mengandung <i>claim</i> (C)
Level 2	Argumentasi mengandung <i>claim</i> (C) dan <i>ground</i> (G)
Level 3	Argumentasi mengandung <i>claim</i> (C), <i>ground</i> (G), dan <i>warrant</i> (W)
Level 4	Argumentasi mengandung <i>claim</i> (C), <i>ground</i> (G), <i>warrant</i> (W), dan <i>backing</i> (B)
Level 5	Argumentasi mengandung <i>claim</i> (C), <i>ground</i> (G), <i>warrant</i> (W), <i>backing</i> (B), <i>modal qualifer</i> (M), dan <i>rebuttal</i> (R)

Sumber : Hasil modifiikasi Herlanti (2014). Sumber (Inch, Warnick, & Endres, 2006) dan (Dawson dan Venvill , 2009).

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan mengenai keterampilan argumentasi, dapat disimpulkan bahwa keterampilan argumentasi adalah usaha untuk menyakinkan suatu pernyataan, pendapat, ataupun keyakinan, dengan dukung oleh bukti dan fakta sehingga dapat bernilai benar. Keterampilan argumentasi ilmiah menjadi pelengkap

dalam proses pendeskripsian terkait isu-isu ilmiah yang sesuai dengan konsep IPA khususnya pada materi kimia. Pada penelitian ini, materi yang digunakan adalah materi konsep hidrolisis garam.

4. Konsep Hidrolisis Garam

a. Definisi Hidrolisis Garam

Hidrolisi tersusun atas dua kata yaitu *hydro* yang berarti air dan *lysis* yang berarti penguraian. Hidrolisis merupakan penguraian garam oleh air dan dihasilkan asam (H^+) dan basa (OH^-). Hidrolisis garam yaitu reaksi dimana air akan menguraikan ikatan senyawa garam membentuk penyusunnya (Chang, 2005). Garam termasuk senyawa ionik yang terbentuk oleh reaksi antara asam dan basa. Garam mengionisasikan dengan membentuk kation dan anion sebagai elektrolit. Kation terbentuk dari basa konjugasi dan anion terbentuk dari asam konjugasi.

b. Jenis-Jenis Hidrolisis Garam

Dalam hidrolisis garam terdapat tiga reaksi yakni hidrolisis sempurna, sebagian, dan tidak terhidrolisis. Hidrolisis sempurna dari senyawa asam lemah dan basa lemah, hidrolisis sebagian dari senyawa basa kuat dan asam lemah serta

sebaliknya, sedangkan reaksi yang tidak terhidrolisis terbentuk dari asam kuat dan basa kuat:

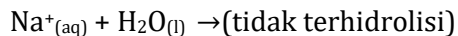
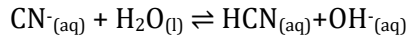
1) Garam yang Terbentuk dari Asam Lemah dan Basa Kuat

Basa kuat dan asam lemah ketika direaksikan akan terjadi hidrolisis parsial (sebagian), dan memiliki $\text{pH} > 7$ (bersifat basa), konsentrasi $[\text{OH}^-]$ dalam air jumlahnya lebih banyak daripada $[\text{H}^+]$ (Watoni, 2016). Contoh: CH_3COONa , Na_2CO_3 , NaF , NaCN , dan KCN .

Reaksi Ionisasi NaCN :



Reaksi hidrolisis NaCN :



Untuk mencari tetapan hidrolisis (K_h) digunakan rumus:

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

Keterangan:

K_h : Tetapan Hidrolisis

K_w : Tetapan kesetimbangan (10^{-14})

K_a : Tetapan kesetimbangan asam

Untuk mencari pH larutan, digunakan rumus:

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}}(g) \quad \text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_h x(g)} \quad \text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

Keterangan:

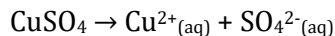
Ka : Tetapan kesetimbangan asam

g : Konsentrasi anion garam terhidrolisis (M)

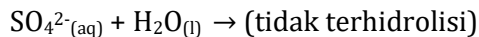
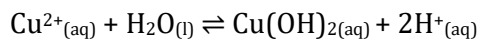
2) Garam yang Terbentuk dari Asam Kuat dan Basa Lemah

Garam ini akan mengalami thidrolisis parsial (sebagian), dan memiliki $\text{pH} < 7$ (bersifat asam), konsentrasi $[\text{H}^+]$ dalam air jumlahnya lebih banyak daripada $[\text{OH}^-]$ (Watoni, 2016). Contoh: NH_4Cl , AgNO_3 , FeCl_3 , CuCl_2 , dan CuSO_4 .

Reaksi ionisasi CuSO_4 :



Reaksi hidrolisis CuSO_4 :



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

Keterangan:

Kh : Tetapan Hidrolisis

Kw : Tetapan kesetimbangan (10^{-14})

Kb : Tetapan kesetimbangan basa

Untuk mencari konsentrasi H^+ digunakan rumus:

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

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

Keterangan:

$[H^+]$: Konsentrasi H^+ dalam reaksi

g : Konsentrasi anion garam terhidrolisis (M)

menentukan pH larutan hidrolisis, menggunakan rumus : $pH = -\log [H^+]$

3) Garam yang Terbentuk dari Asam Lemah dan Basa Lemah

Ketika asam lemah dan basa lemah direaksikan reaksinya yaitu hidrolisis total, dan sifatnya bergantung dengan nilai K_a dan K_b .

Jika $K_a > K_b$, memiliki sifat asam ($pH < 7$)

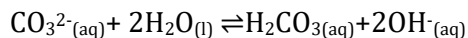
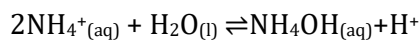
Jika $K_a < K_b$, memiliki sifat basa ($pH > 7$)

Jika $K_a = K_b$, memiliki sifat netral ($pH = 7$) (Watoni, 2016). Contoh: CH_3COONH_4 , NH_4CN , $(NH_4)_2CO_3$, dan NH_4NO_3 .

Reaksi ionisasi $(NH_4)_2CO_3$:



Reaksi hidrolisis $(NH_4)_2CO_3$:



Untuk mencari pH larutan, digunakan rumus:

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

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

4) Garam yang Terbentuk dari Asam Kuat dan Basa Kuat

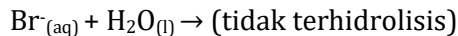
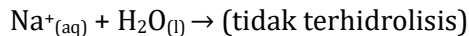
Garam ini tidak mengalami hidrolisis, hal ini disebabkan basa konjugasi dari asam kuat atau asam konjugasi dari basa kuat bersifat lemah dibandingkan molekul air, oleh karena itu tidak mengalami hidrolisis (Watoni, 2016).

Contoh : KNO_3 , KCl , $NaBr$, $NaCl$, K_2SO_4

Reaksi Ionisasi garam $NaBr$:



Reaksi hidrolisis garam $NaBr$:



c. Ciri-Ciri larutan Garam

Ciri-ciri larutan garam sebagai berikut :

- 1) Jika lakmus merah berubah menjadi biru dan lakmus biru tetap berwarna biru maka garam memiliki sifat, serta mempunyai $pH > 7$.

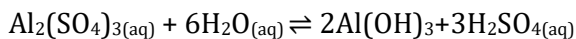
- 2) Jika lakmus biru berubah menjadi merah dan lakmus merah tetap merah maka garam memiliki sifat asam, serta mempunyai $\text{pH} < 7$.
- 3) Jika tidak ada yang berubah antara keduanya maka bersifat netral serta mempunyai $\text{pH} = 7$

d. Penerapan Konsep Hidrolisis Garam dalam Kehidupan

Penerapan hidrolisis garam dalam kehidupan antara lain; (Watoni, 2016):

1) Penjernihan air

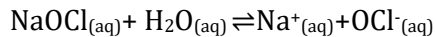
Proses pembuatan air minum dengan pemanfaatan senyawa $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (Aluminium sulfat) berdasarkan prinsip hidrolisis:



Aluminium sulfat terbentuk asam lemah dan basa lemah, oleh karena itu garam tersebut mengalami hidrolisis total jika direaksikan dengan air.

2) Pemutih pakaian

Pemutih pakaian yang biasa dijual seperti *byclin*. Produk ini mengandung 5% NaOCl yang sangat reaktif sehingga mampu melunturkan pewarna dan kembali putih. Garam natrium hipoklorit berasal dari HOCl (asam lemah) dan NaOH (basa kuat).



OCl⁻ akan terhidrolisis, sedangkan Na⁺ tidak terhidrolisis sebagian yang menghasilkan garam bersifat basa.

3) Sebagai pupuk

Umumnya para petani memakai senyawa (NH₄)₂SO₄ dalam menurunkan pH tanah. Garam (NH₄)₂SO₄ berasal dari H₂SO₄ (asam kuat) dan NH₄OH (basa lemah).



NH₄⁺ akan terhidrolisis dan SO₄²⁻ tidak terhidrolisis, sehingga terjadi hidrolisis parsial yang memiliki sifat asam.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian terdahulu adalah penelitian yang berfungsi sebagai bentuk perbandingan penelitian dengan penelitian yang sebelumnya sudah pernah dilakukan. Peneliti melakukan beberapa penelusuran terhadap penelitian terdahulu untuk menghindari duplikasi dan pengulangan penelitian. Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini meliputi:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Utami (2022) tentang Penerapan Model Pembelajaran

Argument Driven Inquiry (ADI) terhadap Keterampilan Argumentasi Ilmiah. Penelitian ini melibatkan kelas eksperimen (ADI) dan kelas kontrol (inkuiri). Berdasarkan penelitiannya, terdapat perbedaan keterampilan argumentasi ilmiah antara kelas eksperimen dan kontrol (sig. 0,011), namun perbedaannya tidak signifikan (sig. 0,267). Dihasilkan pembelajaran berbasis argumentasi khususnya model ADI efektif diterapkan bagi peserta didik sekolah menengah atas dengan sejalanannya peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah. Persamaan dengan penelitian ini pada variabel terikatnya yakni keterampilan argumentasi ilmiah dan perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu variabel bebasnya menggunakan Model pembelajaran ABSI.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Ika (2020) tentang Analisis Keterampilan Berpikir Kritis ditinjau dari Keterampilan Argumentasi peserta didik melalui Model pembelajaran *Argument Based Science Inquiry* (ABSI). Pada penelitian ini pengambilan data berupa tes keterampilan berpikir kritis dan meninjau keterampilan argumentasi berupa

angket. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui model ABSI memiliki peningkatan dibandingkan peserta didik melalui model inkuiri. Persamaan dengan penelitian ini yakni penggunaan model pembelajaran ABSI dan perbedaan variabel terikat yang akan diterapkan yakni keterampilan argumentasi ilmiah.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Anggraeni (2023) tentang Penerapan model pembelajaran ABSI dalam meningkatkan literasi Sains peserta didik. Pada penelitian ini instrumen soal literasi sains berbentuk 25 butir soal pilihan ganda. Hasil analisis data menggunakan N-gain menunjukkan peningkatan keterampilan literasi sains dengan kategori sedang. Persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu penggunaan model pembelajaran ABSI dan perbedaan variabel terikat yang akan diterapkan yaitu keterampilan argumentasi ilmiah.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Tuccaroylu (2018) tentang efektifitas model pembelajaran ABSI untuk mengukur tingkat keberhasilan peserta didik. Penelitian ini merupakan penelitian metode

campuran dengan menggunakan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengumpulan data kualitatif diperoleh dari rekaman suara yang diubah menjadi tabel kemudian dianalisis sedangkan pengumpulan data melalui *pretest* dan *posttest*. Hasilnya didapatkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ditemukan antara *pretest* dan *posttest* kelompok eksperimen dan kelas kontrol. Persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu penggunaan model pembelajaran ABSI dan perbedaan variabel terikat yang akan diterapkan adalah keterampilan argumentasi ilmiah.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan bahwa model ABSI dapat diterapkan dalam meningkatkan keterampilan-keterampilan pada peserta didik akan tetapi belum ditemukan model ABSI untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah. Sehingga pada penelitian ini, peneliti melakukan penerapan model pembelajaran ABSI sebagai solusi yang efektif untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir terbentuk berdasarkan

masalah yang ada untuk mendapat jawaban dari rumusan masalah yang telah dipaparkan. Keterampilan argumentasi ilmiah yaitu keterampilan menghubungkan antara klaim, bukti ilmiah, dan alasan yang rasional (Toulmin, 2003). Keterampilan argumentasi ilmiah harus dikembangkan dalam pembelajaran sains di kelas karena argumentasi ilmiah dapat mendorong perkembangan pengetahuan serta pemahaman konsep peserta didik. Keterampilan argumentasi ilmiah dapat dikuasai oleh peserta didik apabila dalam proses pembelajaran sering dilatih dan berkesempatan dalam menyampaikan pendapat.

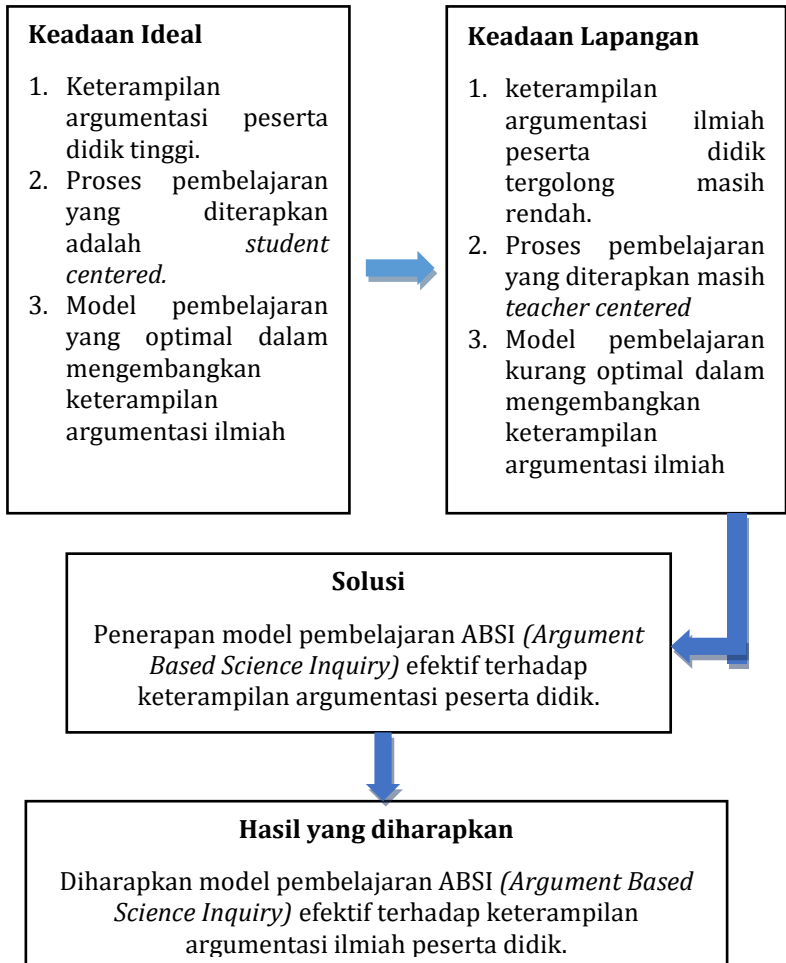
Keterampilan argumentasi ilmiah pada kenyataannya belum sepenuhnya dapat dikembangkan dalam proses pembelajaran. Peserta didik dalam menyampaikan argumentasi tergolong dalam kategori masih sangat rendah dikarenakan keterampilan berargumentasi kurang dikembangkan dalam pembelajaran. Hal ini dibuktikan dengan adanya kesulitan dalam menyampaikan gagasan terkait dengan pemahaman materi dalam proses pembelajaran khususnya mata pelajaran kimia.

Salah satu penyebab kurang berkembangnya keterampilan argumentasi peserta didik adalah proses

pembelajaran belum menerapkan pembelajaran berpusat pada peserta didik (*student centered*). Hal ini juga berdasarkan keadaan dilapangan pembelajaran di SMAN 4 Kota Semarang, pada proses pembelajaran kimia masih berpusat kepada guru. Dalam proses pembelajaran peserta didik tidak berperan aktif sehingga kurang adanya timbal balik antara guru dan peserta didik. Hal tersebut dibuktikan dalam proses pembelajaran peserta didik kurang percaya diri dalam menyampaikan ide serta pendapatnya dikarenakan pembelajaran hanya fokus kepada guru.

Selain itu, penerapan model pembelajaran kimia yang kurang bervariasi dan belum optimal dalam pengimplementasiannya. Hal ini menyebabkan peserta didik kurang antusias dalam pembelajaran dan mengalami kesulitan dalam pemahaman konsep materi sehingga kurang mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah. Oleh karena itu, peneliti menerapkan Model ABSI sebagai solusi untuk mengatasi masalah tersebut. Pembelajaran ABSI mampu memfasilitasi kegiatan ilmiah serta mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik. Penelitian ini diharapkan mampu menguji efektifitas model ABSI terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik.

Kerangka berpikir dari penelitian ini disajikan pada gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir Penelitian

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah “ Apakah model pembelajaran ABSI (*Argument Based Science Inquiry*) efektif terhadap kemampuan argumentasi ilmiah pada materi hidrolisis garam?”, hipotesis yang diajukan peneliti adalah

Hipotesis argumentasi ilmiah

H_0 : penerapan model pembelajaran ABSI (*Argument Based Science Inquiry*) tidak efektif terhadap kemampuan argumentasi ilmiah pada materi hidrolisis garam.

H_a : penerapan model pembelajaran ABSI (*Argument Based Science Inquiry*) efektif terhadap kemampuan argumentasi ilmiah pada materi hidrolisis garam.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan peneliti adalah penelitian kuantitatif. Metode yang digunakan adalah *Quasi Experimental Design* atau eksperimen semu. Desain eksperimen ini memiliki kelompok kontrol, yang tidak dapat sepenuhnya bisa mengontrol variabel luar yang mempunyai aktualisasi di kelompok eksperimen.

Jenis desain yang digunakan adalah *nonequivalent control group design*, dimana kelompok eksperimen dan kelompok kontrol akan diberikan *pre-post test* (Arikunto, 2009). Kelompok eksperimen akan mendapatkan perlakuan berupa penerapan model pembelajaran ABSI, sedangkan kelompok kontrol berlaku sebaliknya.

Tabel 3. 1 Nonequivalent Control Group Design

<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>
O_1	X	O_2
O_3	-	O_4

Keterangan :

O_1 : Pretest kelas eksperimen

O_2 : Posttest kelas eksperimen

O_3 : Pretest kelas kontrol

O_4 : posttest kelas kontrol

X : Perlakuan pembelajaran materi hidrolisis garam menggunakan model ABSI

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 4 Semarang yang berlokasi di Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan terhitung sejak bulan februari-maret semester genap tahun ajaran 2023/2024.

C. Populasi dan Sample Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi adalah keseluruhan unit yang ingin digeneralisasikan dalam penelitian. Unit populasi adalah subjek yang ingin diukur dan diteliti (Sugiyono, 2015). Dalam penelitian, populasi mencakup kumpulan subjek dengan karakteristik tertentu, yang dipilih oleh untuk dianalisis dan diambil kesimpulannya. Populasi yang menjadi fokus dalam penelitian ini mencakup semua peserta didik di seluruh Indonesia yang menghadapi permasalahan serupa. Namun, waktu dan lokasi menjadi keterbatasan dalam penelitian ini sehingga penelitian

hanya dilakukan kepada seluruh peserta didik kelas XI di SMA Negeri 4 Semarang.

2. Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2015). Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *Simple Random Sampling* yaitu teknik pengambilan sampel secara acak tanpa memperhatikan karakteristik khusus pada populasi. Sampel tersebut mencakup 72 orang peserta didik kelas XI MIPA. Terdapat dua kelompok untuk sampel penelitian ini yaitu kelas XI Tesla (MIPA 6) sebagai kelas eksperimen yang terdiri dari 36 peserta didik dan kelas XI Pasteur (MIPA 9) yang berjumlah 36 peserta didik sebagai kelas kontrol. Teknik *Simple Random Sampling* tersebut digunakan saat memiliki peluang yang sama.

D. Definisi Operasional Variabel

Variabel adalah suatu bagian dari penelitian yang dapat diukur atau diamati dan dapat berubah atau bervariasi nilainya. Variabel dapat berupa kuantitatif (bernilai angka) atau kualitatif (berupa deskripsi atau kategori) dan dapat diukur dengan berbagai metode, seperti pengukuran, pengamatan,

atau wawancara. Variabel digunakan dalam penelitian untuk mengukur keterkaitan antar variabel, sehingga menemukan pola atau tren dalam data, dan untuk menguji hipotesis (Yuberti, 2017).

1. Variabel Bebas (*Independent*)

Model Pembelajaran *Argument Based Science Inquiry* (ABSI) bertindak sebagai variabel bebas sehingga mempengaruhi suatu perubahan pada variabel yang diteliti (Kurniawan *et al*, 2016).

2. Variabel Terikat (*Dependent*)

Kemampuan berargumentasi ilmiah dalam penelitian ini berfungsi sebagai variabel terikat atau variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas (Kurniawan *et al*, 2016).

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Peneliti menggunakan beberapa teknik dalam mengumpulkan data pada penelitian yang akan dilakukan, diantaranya:

a. Tes

Sebelum memulai proses pembelajaran pada materi hidrolisis garam, langkah awal dilakukan dengan memberikan *pretest*. *Pretest* dilakukan untuk menilai kemampuan awal peserta didik. Selanjutnya,

peneliti melanjutkan dengan proses pembelajaran menggunakan model ABSI. Setelah melakukan pembelajaran peneliti memberikan *posttest* tujuannya untuk mengetahui keefektifan model ABSI terhadap keterampilan argumentasi ilmiah pada materi hidrolisis garam.

b. Non Tes

1) Wawancara

Wawancara merupakan proses bertukar informasi dan gagasan melalui tanya jawab yang dilakukan dua atau sebagian orang sehingga mampu dikonstruksikan maksud dalam suatu topik tertentu. Objek yang terlibat dalam wawancara penelitian adalah pendidik dan peserta didik untuk menemukan permasalahan selama proses pembelajaran berlangsung.

2) Dokumentasi

Dokumentasi merupakan metode yang dilakukan untuk melengkapi data pendukung yang relevan dalam sebuah penelitian. Data pelengkap yang dihasilkan dari metode dokumentasi antara lain: variabel berupa catatan, buku surat, notulen, dan sebagainya (Arikunto, 2009). Hal itu digunakan untuk

mencari informasi tambahan tentang peserta didik yang menjadi subjek penelitian.

2. Instrumen Penelitian

a) Instrumen Tes Soal Esai

Penentuan keberhasilan pembelajaran dapat dilihat melalui penggunaan tes, yang menjadikan jawaban tes sebagai dasar untuk mendapatkan skor. Penelitian ini menerapkan metode *pretest* dan *posttest* dengan soal yang sama. *Pretest* dilakukan dengan memberi soal esai sebanyak 8 butir mengenai hidrolisis garam sebelum dilakukan perlakuan. Sedangkan *posttest* diberikan setelah dilakukan perlakuan untuk meentukan efektivitas model pembelajaran ABSI terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik. Soal esai yang digunakan untuk mengukur keterampilan argumentasi memiliki beberapa indikator yaitu *claim*, *data (ground)*, *warrant*, *backing*, *modal qualifiers*, dan *rebuttal*. Perolehan skor *posttest* digunakan sebagai nilai akhir.

b) Instrumen Non Tes

1. Wawancara

Instrumen nontes berupa lembar wawancara dalam penelitian ini bertujuan untuk

mengetahui informasi tentang pembelajaran kimia yang dilakukan di SMAN 4 Semarang dan bagaimana keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik di sekolah sebagai studi pendahuluan (*pra-ri-set*). Pada lembar wawancara terdiri dari 9 poin yang berisikan pertanyaan mengenai pembelajaran kimia di SMAN 4 Semarang.

2. Dokumentasi

Dokumentasi adalah catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumentasi diambil sebagai data pendukung penelitian berupa nama-nama peserta didik sebagai subjek penelitian, data nilai tes tertulis mata pelajaran kimia, dan juga dapat berupa gambar, foto, selama proses penelitian berlangsung. Dokumentasi dalam penelitian juga dilakukan untuk mengetahui kegiatan-kegiatan penelitian yang telah dilaksanakan.

F. Validitas dan Reabilitas Instrumen

Salah satu langkah yang dilakukan untuk menghasilkan instrumen yang efektif adalah melalui uji coba instrumen bertujuan untuk mengevaluasi apakah instrumen tersebut layak digunakan dalam

penelitian. Analisis butir soal dilakukan untuk mengetahui kelayakan instrumen butir soal. Analisis butir soal meliputi:

1. Validitas Tes

- a. Uji Validitas Isi

Validitas isi dalam penelitian ini ditentukan oleh penilaian pendapat para ahli untuk menilai instrumen dengan beberapa aspek yang dinilai (Sugiyono, 2019). Validitas isi dalam penelitian ini dilihat dari tiga aspek yaitu aspek konstruksi, aspek materi, dan aspek bahasa. Aspek konstruksi menilai kesesuaian instrumen dengan indikator argumentasi ilmiah. Aspek materi menilai kesesuaian instrumen dengan materi kimia yang digunakan yaitu hidrolisis garam. Aspek bahasa menilai kesesuaian bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia.

Uji validitas isi untuk instrumen dalam penelitian ini akan menggunakan Matriks *Gregory* menggunakan *Microsoft Excel*.

Berikut rumus untuk menentukan validitas isi dari Gregory (Gregory, 2015).

$$\text{Validitas isi} = \frac{D}{A + B + C + D}$$

Keterangan :

- A : Jumlah butir dengan penilaian tidak relevan oleh kedua rater
- B : Jumlah butir dengan penilaian tidak relevan oleh rater II
- C : Jumlah butir dengan penilaian tidak relevan oleh rater I
- D : Jumlah butir dengan penilaian relevan oleh kedua rater

Berikut mengenai kriteria dari validitas matriks Gregory.

Tabel 3. 2 Kriteria Acuan Validitas Matriks Gregory

Nilai	Interpretasi Validitas
> 0,8	Tinggi
0,4 – 0,8	Sedang
< 0,40	Rendah

(Gregory, 2015)

b. Validasi Empirik

Tingkat kevalidan perlu diukur untuk menguji kelayakan instrumen agar sejalan dengan variabel yang diteliti. Validitas diujikan menggunakan korelasi *product moment* (r_{xy})

(Sugiyono, 2019). Uji validitas butir soal dilihat dari nilai r pada rumus persamaan berikut :

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2)(N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}}$$

Keterangan:

- r = Koefisien korelasi pearson
- ΣXY = Total hasil kali skor X dan Y
- ΣX = Total skor X
- ΣY = Total skor Y
- ΣX^2 = Total kuadrat skor X
- ΣY^2 = Total kuadrat skor Y
- N = Total peserta

Analisis yang diterapkan adalah dengan melakukan perbandingan antara nilai koefisien korelasi product momen yang dihitung dengan mengacu pada rumus $r_{hitung} > r_{tabel}$, pada tingkat signifikansi 5% dengan nilai $\alpha = 0,05$. Jika hasil perhitungan menggunakan perangkat lunak statistik SPSS menunjukkan bahwa nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka data valid. Sebaliknya, jika nilai $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka data dianggap tidak valid.

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas dan kevalidan menjadi syarat utama instrument soal untuk dapat dikatakan layak.

Kualitas reliabilitas yang tinggi dari suatu instrument tes dapat menunjukkan kestabilan hasil tes walaupun diujikan pada subjek yang sama dan dalam waktu yang berbeda. Reliabilitas suatu tes dapat diukur menggunakan perhitungan teknik *Alpa Cronbach*. Teknik *Alpa Cronbach* memiliki kriteria yang skor 1 atau bukan 0 dalam mencari reliabilitas instrumen tes. Rumus reliabilitas Alpa Cronbach dapat dilihat pada persamaan.

$$r_i = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\Sigma \sigma_t^2}{\sigma_t^2} \right\}$$

Keterangan:

r_i = nilai reliabilitas

k = mean kuadrat antara subjek

$\Sigma \sigma_t^2$ = varians skor tiap butir soal

σ_t^2 = varian skor total

Hasil uji reliabilitas yang didapatkan kemudian diinterpretasikan dengan kriteria *Alpa Cronbach* yang disajikan dalam tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Kriteria Reliabilitas Soal

Koefisien Reliabilitas	Kriteria
$0,80 \leq r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 \leq r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 \leq r \leq 0,60$	Sedang
$0,20 \leq r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2009)

3. Uji Tingkat Daya Beda Soal

Daya pembeda adalah kemampuan soal dalam membedakan kelompok siswa yang memiliki pemahaman materi yang baik dengan peserta didik yang kurang atau tidak menguasai materi. Indeks pembeda butir soal dapat mempengaruhi tinggi rendahnya angka daya pembeda. Persamaan dapat digunakan untuk menentukan nilai daya beda sebuah butir soal.

$$DP = \frac{\bar{X} KA - \bar{X} KB}{Skor maks}$$

Keterangan:

DP = daya pembeda

$\bar{X} KA$ = rata-rata kelompok atas

$\bar{X} KB$ = rata-rata kelompok bawah

Skor maks = skor maksimal

Hasil uji daya beda kemudian dapat diinterpretasikan dalam tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Kriteria Daya Beda Butir Soal

Rentang Daya Beda	Kriteria
$0,40 \leq DB \leq 1,00$	Soal diterima dengan baik
$0,30 \leq DB \leq 0,39$	Soal diterima tetapi diperbaiki
$0,20 \leq DB \leq 0,29$	Soal diperbaiki
$0,00 \leq DB \leq 0,19$	Soal tidak dipakai

(Sudijono, 2006)

4. Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran butir soal dapat dilihat dari proporsi dan variasi, yakni tidak begitu mudah dan tidak begitu sulit. Taraf kesukaran butir soal berpengaruh terhadap jawaban peserta didik pada tingkat kemampuan tertentu. Uji ini memiliki *difficulty index* untuk menentukan mudah sukarnya suatu soal. Tingkat kesukaran butir soal ditentukan dengan rumus persamaan berikut:

$$Mean = \frac{\text{jumlah skor peserta didik tiap butir soal}}{\text{jumlah peserta didik}}$$

$$TK = \frac{Mean}{\text{Skor maksimum yang ditetapkan}}$$

Keterangan:

TK = Tingkat kesukaran

Mean = Rata-rata skor

Semakin sulit kriteria butir soal maka semakin sedikit kemungkinan peserta didik yang dapat menjawab soal dengan benar dan sebaliknya. Kriteria indeks kesukaran butir soal disajikan dalam tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Kriteria Kesukaran Butir Soal

Rentang Indeks Kesukaran	Kriteria
$0,00 \leq TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 \leq TK \leq 1,00$	Mudah

(Arifin, 2009)

G. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas sebagai uji prasyarat sebelum dilakukan uji hipotesis. Hal ini bertujuan agar data yang akan diberikan perlakuan bersifat normal dan homogen.

1. Uji Prasyarat Analisis Data

Uji prasyarat pada penelitian ini dilakukan menggunakan uji normalitas dan homogenitas.

a) Uji normalitas

Uji normalitas memiliki tujuan untuk menilai apakah data yang sedang diuji berdistribusi normal atau tidak. (Pratama, 2019). Uji ini dimulai dengan menentukan taraf signifikan 5% dan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Distribusi populasi normal, apabila probabilitas (sig atau p-value) $> 0,05$, H_0 diterima.

H_a : Ditribusi populasi tidak normal, apabila probabilitas (Sig atau p-value) $< 0,05$, H_0 ditolak.

Pengujian ini menggunakan bantuan dari aplikasi SPSS 26.0 dengan uji yang dipakai

adalah uji *Kolmogorov Smirnov*. Uji *Kolmogorov Smirnov* yaitu uji dengan membandingkan data yang akan diuji dengan distribusi normal baku. Ketentuan dalam uji normalitas ini adalah jika signifikansi dibawah 0,05 maka data tidak berdistribusi normal, dan jika signifikansi diatas 0,05 maka data berdistribusi normal

b) Uji homogenitas

Tujuan dari uji homogenitas adalah untuk mengetahui apakah data yang diperoleh memiliki varians yang sama atau tidak (Hanief & Himawanto, 2019). Pengujian ini menggunakan uji Levene berbantuan aplikasi SPSS 26.0.

Hasil output uji homogenitas sesuai ketentuan H_0 yaitu:

H_0 : Distribusi data memiliki varians homogen, apabila probabilitas (Sig atau p-value) $>0,05$, H_0 diterima.

H_a : Distribusi data tidak homogeny, apabila probabilitas (Sig atau p-value) $\leq 0,05$, H_0 ditolak.

jika nilai signifikansi $\geq 0,05$ maka data berasal dari varians yang sama (homogen), dan jika

nilai signifikansi $< 0,05$ maka data berasal dari varians yang berbeda (heterogen)

H. Uji Hipotesis

a) Uji *Independent Sample T-test*

Uji hipotesis dilakukan jika data berdistribusi normal dan homogen, menggunakan statistik parametrik yaitu *uji independent sample t-test* berbantuan SPSS 26.0 Hipotesis penelitian yang diajukan sebagai berikut:

Ho : Penerapan model pembelajaran ABSI (*Argument Based Science Inquiry*) tidak efektif terhadap kemampuan argumentasi ilmiah pada materi hidrolisis garam).

Ha : Penerapan model pembelajaran ABSI (*Argument Based Science Inquiry*) efektif terhadap kemampuan argumentasi ilmiah pada materi hidrolisis garam)

Rumus persamaan Uji *Independent Sample T-test* disajikan sebagai berikut:

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)(\mu_1 - \mu_2)}{Sp\sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{2}{n_2}\right)}}$$

Keterangan:

t = Uji *Independent Sample T-test*

μ_1 = Rata-rata kelas eksperimen pretest

μ_2 = Rata-rata kelas kontrol pretset

$\bar{x}_1$ = Rata-rata kelompok eksperimen

$\bar{x}_2$ = Rata-rata kelompok kontrol

S_p = Standar deviasi

n_1 = jumlah sampel kelompok eksperimen

n_2 = jumlah sampel kelompok kontrol

perolehan hasil Uji hipotesis didasarkan pada nilai probabilitasnya, apabila nilai $\text{sig} > 0,05$ maka H_0 diterima. Namun, jika nilai $\text{sig} < 0,05$ maka H_0 ditolak (Sundayana, 2018).

b) Uji *Effect Size*

Uji *effect size* bertujuan untuk mengukur pengaruh dari penerapan model pembelajaran ABSI terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik. *Effect size* dihitung dengan menggunakan rumus persamaan *Cohen's* untuk memberikan gambaran ukuran efek dari intervensi yang diterapkan (Cohen, Manion, & Morrison, 2018) menghitung persamaan sebagai berikut:

$$ES = \frac{M_e - M_c}{SD}$$

Keterangan:

ES : Nilai *effect size*

Me : Nilai rata-rata kelas eksperimen

Mc : Nilai rata-rata kelas kontrol

SD : Nilai *pooled standard deviation*

$$SD \text{ pooled} = \sqrt{\frac{(N_E-1)SD_E^2 + (N_C-1)SD_C^2}{N_E + N_C - 2}}$$

Keterangan :

SD *pooled* : Nilai *pooled standard deviation*

NE : Total siswa kelas eksperimen

NC : Total siswa kelas kontrol

SDE : Standar deviasi kelas eksperimen

SDC : Standar deviasi kelas kontrol

Kriteria menentukan *effect size* variabel dalam penelitian ini mengikuti kriteria menurut *effect size* Cohen, Manion, & Morrison (2018).

Tabel 3. 6 Kategori Effect size

No	Effect size	Kriteria
1.	$0,2 \leq ES < 0,5$	Kecil
2.	$0,5 \leq ES < 0,8$	Sedang
3.	$0,8 \leq ES < 1,3$	Besar
4.	$ES \geq 1,3$	Sangat Besar

(Cohen, Manion, & Morrison, 2018)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian dan pengambilan data yang dilakukan di SMAN 4 Semarang diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Tahap Awal

Kegiatan pada tahap awal, peneliti melakukan penyusunan instrumen yaitu soal tes yang digunakan untuk mengambil data penelitian. Instrumen yang telah disusun, selanjutnya diujicobakan pada siswa kelas XII MIPA 2 SMAN 4 Semarang. Instrumen berupa soal esai dan materi yang digunakan merupakan materi hidrolisis garam.

a. Penyusunan instrumen soal esai keterampilan Argumentasi Ilmiah

Penyusunan instrumen keterampilan argumentasi ilmiah melalui langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menetapkan tujuan instrumen.
- 2) Menetapkan batasan materi sebagai instrumen yaitu hidrolisis garam.

- 3) Menentukan jumlah butir soal yang akan diujikan. Uji coba soal dilakukan dengan menguji 10 butir soal esai.
- 4) Menyusun kisi-kisi soal esai keterampilan argumentasi ilmiah.
- 5) Mengkategorikan setiap soal sesuai dengan ranah kognitif dan indikator keterampilan argumentasi ilmiah yang ditunjukkan pada tabel 4.1.

Berdasarkan tabel 4.1 terlihat bahwa soal dengan ranah kognitif C4 berjumlah 6 soal yang terdapat pada nomor soal 1,2,3,4,5,6 sedangkan soal dengan ranah kognitif C5 berjumlah 4 soal yang terdapat pada nomor soal 7,8,9,10.

Tabel 4. 1 Tabel Ranah Afektif Instrumen Tes

No	Kognitif	Nomor Soal	Jumlah
1	C4	1, 2, 3, 4, 5, 6	6
2	C5	7, 8, 9, 10	4

Dalam pengkategorian indikator keterampilan argumentasi ilmiah dapat dilihat pada tabel 4.2. Berdasarkan tabel 4.2 terlihat bahwa setiap butir soal didalamnya terdapat keseluruhan dari indikator keterampilan argumentasi ilmiah dengan jumlah 10 soal.

Tabel 4. 2 Kategori Indikator Argumentasi

Indikator keterampilan Argumentasi Ilmiah	Nomor Soal
<i>Claim, Ground, Warrant Backing, Model Qualifier Rebuttal</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

6) Melakukan uji validitas isi.

Uji validitas butir soal dilakukan terlebih dahulu sebelum digunakan dalam mengukur keterampilan argumentasi ilmiah. Tujuan dari uji validitas butir soal adalah untuk menilai sejauh mana suatu pertanyaan atau pernyataan dalam instrumen dapat mengukur aspek atau keterampilan yang seharusnya diukur oleh tes atau instrumen tersebut. Proses uji validitas butir soal diperlukan untuk memastikan bahwa setiap soal memiliki kemampuan yang akurat dan konsisten dalam mengukur hal yang diharapkan. Instrumen soal diuji validitasnya oleh para ahli yang memiliki kompetensi dibidangnya, kemudian dilakukan analisis menggunakan indeks *Gregory*. Uji validitas menggunakan indeks *Gregory*. didasarkan pada

kesepakatan antara dua ahli (Retnawati, 2016).
 Uji validitas ini berbantuan *microsoft excel*.

Menurut perhitungan dengan indeks *Gregory* didapatkan nilai sebesar 1. berdasarkan kriteria validitas indeks *Gregory* maka hasil tersebut memiliki rentang nilai 0,8 -1 dapat disimpulkan kategori “Validitas Tinggi”. Detail hasil perhitungan uji validitas logis menggunakan indeks *Gregory* dapat dilihat pada lampiran 1.

- 7) Melakukan analisis data uji coba di kelas XII MIPA 2 SMAN 4 Semarang. Soal esai yang telah diujicoba selanjutnya dianalisis dengan uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran dan uji daya pembeda soal dengan SPSS versi 26.

8) Analisis uji validitas butir tes

Setiap butir soal harus diuji kevalidannya. Butir soal dianggap valid dapat digunakan untuk mengukur keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik melalui *pretest* dan *posttest*. Pengujian instrumen oleh siswa kelas XII MIPA 2 SMAN 4 Semarang sebanyak 36 responden memperoleh r tabel sebanyak 0,329 pada taraf signifikan 5%. Validitas suatu soal dianggap

terpenuhi jika skor yang dihitung (r_{hitung}) lebih besar atau sama dengan skor tabel (r_{tabel}) (Arikunto, 2013).

Hasil perhitungan validitas menggunakan perhitungan *Pearson Product Moment* dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 26 menunjukkan bahwa dari 10 soal yang diuji, sebanyak 8 soal telah terbukti valid. Nilai r_{hitung} pada 8 soal ini lebih besar daripada r_{tabel} , sebagai penegasan validitas terhadap soal tersebut. Hasil analisis soal disajikan secara rinci pada lampiran 8. Hasil analisis validitas ini sangat penting dalam memastikan bahwa soal-soal yang digunakan dapat mengukur dengan akurat kemampuan berargumentasi ilmiah. Berdasarkan tabel 4.3 dapat dilihat bahwa terdapat 8 soal dengan kriteria valid pada nomor soal 1,2,3,5,7,8,9,10 dan 2 soal dengan kriteria tidak valid dinomor soal 4 dan 6. Detail dari 8 soal yang telah terindeks valid disajikan pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Validitas Soal Uji Coba

No	Kriteria	Nomor Soal
1.	Valid	1,2,3,5,7,8,9,10
2.	Tidak Valid	4, 6

9) Uji Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas soal bertujuan untuk mengukur tingkat konsistensi jawaban instrumen (Arikunto, 2013). Analisis reliabilitas soal menggunakan teknik Alpa Crobach yang dihitung dengan SPSS 26 dan didapatkan hasil sebesar 0,690. Hasil analisis reliabilitas butir soal tersebut termasuk dalam kategori tinggi (Dewi, dan Sudaryanto, 2020). Hasil uji reliabilitas ini memastikan bahwa instrumen tes yang digunakan dapat memberikan hasil yang akurat dalam mengukur keterampilan argumentasi ilmiah. Hasil uji reliabilitas butir soal disajikan lebih rinci pada lampiran 9. Hasil uji reliabilitas yang telah diperoleh telah memenuhi standar yang ditetapkan, sehingga instrumen tes tersebut dapat dianggap efektif dalam mengukur keterampilan argumentasi ilmiah.

10) Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal

Uji tingkat kesukaran butir soal (*difficulty index* atau *item difficulty*) digunakan untuk mengevaluasi tingkat kesulitan suatu instrumen tes. Uji tingkat kesukaran butir soal sangat penting dalam memastikan bahwa tes memiliki kualitas

baik, dapat memberikan hasil yang akurat terhadap pencapaian peserta didik, dan dapat membantu pengambilan keputusan yang tepat.

Hasil perhitungan tingkat kesukaran tes dengan menggunakan analisis statistik melalui SPSS versi 26 mengindikasikan bahwa soal-soal tes yang digunakan memiliki tingkat kesukaran yang sukar. Hasil analisis kesukaran ini terlampir secara rinci pada lampiran 11. Dari analisis tersebut, telah diinterpretasikan jumlah soal yang dapat diklasifikasikan sesuai kategori indeks kesukaran. Berdasarkan pada tabel 4.4 dapat dilihat bahwa keseluruhan soal esai termasuk pada kategori soal dengan tingkat kesukaran yang sedang. Detail hasil analisis tingkat kesukaran soal disajikan pada tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Kriteria Kesukaran Soal Uji Coba

No	Kriteria	Nomor Soal
1.	Sukar	-
2.	Sedang	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
3.	Mudah	-

11) Daya Pembeda Soal

Uji tingkat daya beda dilakukan dengan tujuan mengevaluasi efektivitas suatu pertanyaan dalam mengukur perbedaan keterampilan peserta

didik dalam menjawab soal. Secara sederhana, tujuan uji ini untuk menilai sejauh mana sebuah pertanyaan mampu membandingkan antara siswa yang memiliki keterampilan argumentasi tinggi dan siswa yang memiliki keterampilan argumentasi rendah.

Berdasarkan hasil analisis daya pembeda dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 26, dapat disimpulkan bahwa daya pembeda dari berbagai soal memiliki variasi yang beragam. Hasil analisis beda pembeda soal disajikan dalam lampiran 10. Berdasarkan hasil uji daya beda ini, telah dilakukan interpretasi jumlah soal yang dapat diklasifikasikan sesuai kategori indeks daya beda. Hasil uji daya beda ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Analisis Daya Beda Soal Uji Coba

No	Kriteria	Nomor Soal
1.	Soal diterima dengan baik	1,2,3,5,7,10
2.	Soal diterima tetapi diperbaiki	9
3.	Soal diperbaiki	8
4.	Soal tidak dipakai	4, 6
Berdasarkan pengujian validitas,		

reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda didapatkan soal dengan kategori diterima dengan

baik sejumlah 6 butir soal pada nomor 1,2,3,5,7,10, soal dengan kategori diterima tetapi diperbaiki sejumlah 1 soal pada nomor 9, soal dengan kategori diperbaiki sejumlah 1 soal pada nomor 8 dan soal dengan kategori tidak dipakai sejumlah 2 soal pada nomor 4 dan 6. Sehingga, didapatkan sejumlah 8 soal dengan kriteria valid setelah dilaksanakan perbaikan yaitu pada nomor soal 1,2,3,5,7,8,9,10 yang dapat digunakan untuk sebagai instrumen soal esai untuk mengukur keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik.

b. Menyusun Modul Ajar

Peneliti merencanakan proses pembelajaran menggunakan model *Argument Based Science Inquiry* (ABSI) di kelas eksperimen dan proses pembelajaran menggunakan model konvensional (ceramah diskusi) di kelas kontrol. Modul ajar berisi rancangan proses pembelajaran sesuai dengan capaian pembelajaran sesuai dengan capaian pembelajaran di sekolah.

c. Menyusun Lembar Kerja Didik (LKPD)

Lembar kerja peserta didik disusun sesuai dengan fase atau tahapan model ABSI. Proses pembelajaran yang menggunakan LKPD adalah

kelas eksperimen, karena penerapan model ABSI dilaksanakan di kelas eksperimen.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan penelitian dilaksanakan di SMAN 4 Semarang mulai 15 April sampai dengan 15 Mei 2024. Peserta didik kelas XI di SMAN 4 Semarang tahun 2023/2024 digunakan sebagai populasi penelitian. Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan menggunakan teknik *simple random sampling* dengan pengampilan sampel secara acak tanpa memperlihatkan strata yang ada dalam populasi. Sampel penelitian ini yaitu kelas eksperimen pada kelas XI Tesla 2 (MIPA 6) dan kelas kontrol pada kelas XI Pasteur (MIPA 9).

Kedua kelas tersebut diberikan *pretest* kemudian dilakukan proses pembelajaran. Kelas kontrol merupakan kelas yang menggunakan model konvensional dengan metode pembelajaran diskusi dan ceramah. Kelas eksperimen merupakan kelas yang menggunakan penerapan model ABSI. Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah materi hidrolisis garam. Setelah dilakukan proses pembelajaran, kedua kelas diberikan soal *posttest* untuk mengetahui data akhir.

a. *Pretest*

Pretest dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal siswa terhadap materi hidrolisis garam. Hasil *Pretest* untuk kedua kelas diperoleh nilai rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Nilai Rata-Rata *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas	Nilai		Rata-rata
	Tertinggi	Terendah	
Eksperimen	55	27	40,86
Kontrol	45	18	32,52

Berdasarkan Tabel 4.6 *pretest* pada kelas eksperimen didapatkan rata-rata sebesar 40,86 sedangkan pada kelas kontrol rata-rata sebesar 32,52

b. Proses pembelajaran

1) Kelas Kontrol

Pembelajaran yang dilakukan pada kelas XI Pasteur (MIPA 9) adalah pembelajaran dengan model konvensional dengan metode diskusi dan ceramah. Model pembelajaran ini adalah model yang digunakan oleh guru kimia SMAN 4 Semarang dalam proses pembelajaran. Pembelajaran pada kelas kontrol dilaksanakan selama lima kali pertemuan sesuai dengan modul ajar yang telah disusun. Pertemuan pertama *pretest*, kedua konsep dasar hidrolisis garam dan jeni-jenis garam, ketiga

jenis-jenis garam terhidrolisis dan reaksi hidrolisis, keempat pH larutan garam hidrolisis, dan yang kelima *posttest*.

2) Kelas Eksperimen

Pembelajaran yang dilakukan di kelas XI Tesla 2 (MIPA 6) menggunakan model ABSI pada materi hidrolisis garam sesuai dengan modul pembelajaran. Proses pembelajaran dilaksanakan selama lima pertemuan. Pertemuan pertama *pretest*, kedua konsep dasar hidrolisis garam dan jeni-jenis garam, ketiga jenis-jenis garam terhidrolisis dan reaksi hidrolisis, keempat pH larutan garam hidrolisis, dan yang kelima *posttest*.

Proses pembelajaran pada pertemuan kedua sampai keempat dengan penerapan model ABSI sesuai sintak 7 fase yaitu, fase 1: *Exploration of pre-instruction understanding*, fase 2: *Participation in laboratory activity*, fase 3: *negotiation shape I: writing personal meaning for laboratory activity*, fase 4: *negotiation shape II: sharing and comparing data interpretations in small group*, fase 5: *negotiation shape III: comparing science ideas to textbooks or other printed resurces*, fase 6: *negotiation IV: individual reflections and writing*,

dan fase 7: *exploration of post intruction understanding*.

c. *Posttest*

Posttest dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hasil akhir belajar siswa setelah dilaksanakan proses pembelajaran. Data hasil *posttest* digunakan untuk mengetahui kondisi akhir masing-masing kelas sampel.

Tabel 4. 7 Nilai Rata-Rata *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas	Nilai		Rata-rata
	Tertinggi	Terendah	
Eksperimen	96	58	82,86
Kontrol	86	48	63,44

Berdasarkan hasil *posttest* kedua kelas sampel diperoleh nilai yang dapat dilihat pada Tabel 4.7. Nilai *posttest* kelas eksperimen didapatkan rata-rata sebesar 82,86, sedangkan kelas kelas kontrol sebesar 63,44.

B. Hasil Uji Hipotesis/Jawaban Penelitian

1. Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengevaluasi apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini, uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-*

Sminrov karena ukuran sampel yang digunakan lebih dari 50 sampel (Sinaga, 2019). Pengujian ini berbantuan SPSS 26. Penarikan keputusan pada uji normalitas apabila nilai $\text{sig} > 0,05$, maka data berdistribusi normal. Apabila nilai $\text{sig} < 0,05$, maka data tidak berdistribusi normal (Sinaga, 2019). Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Uji normalitas hasil *posttest*

<i>Posttest</i>	Jumlah Siswa	<i>Sig</i>	<i>Taraf Sig</i>
Eksperimen	36	0,183	0,05
Kontrol	36	0,200	0,05

Berdasarkan Tabel 4.11 didapatkan nilai signifikan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol $> 0,05$. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data *posttest* berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan pada dua buah distribusi atau lebih. Penarikan keputusan uji homogenitas apabila nilai $\text{sig} > 0,05$, maka sebaran data homogen. Apabila nilai $\text{sig} < 0,05$, maka sebaran data tidak homogen Hasil

uji homogenitas menunjukkan nilai sig sebesar 0,917 atau data bersifat homogen.

2. Uji Hipotesis

a. Uji Hipotesis

Tujuan dari uji hipotesis adalah untuk mengambil keputusan atau membuat inferensi mengenai parameter populasi berdasarkan sampel data yang diambil. Proses pengujian hipotesis dilakukan setelah mengetahui bahwa data yang diperoleh pada kelas penelitian memiliki distribusi normal dan homogen. Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan *independent sample t-test* dengan menggunakan SPSS versi 26. Dasar pengambilan keputusan menggunakan taraf signifikan 0,05. Jika $\text{sig} > 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak sedangkan jika $\text{sig} < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

Hasil pengujian hipotesis menunjukkan nilai signifikansi (sig) sebesar 0,00. Nilai sig tersebut kurang dari 0,05, sebagaimana yang tercantum dalam tabel 4.9 yang berarti bahwa hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan model *Argument Based Science Inquiry*

(ABSI) efektif terhadap keterampilan argumentasi ilmiah pada materi hidrolisis garam. Detail mengenai hasil pengujian hipotesis keterampilan argumentasi ilmiah melalui SPSS versi 26 disajikan pada lampiran 23.

Tabel 4. 9 Uji-t keterampilan argumentasi ilmiah
Independent Sample t Test

	Lavene's Test for Equality of Variances	
	df	Sig. (2-tailed)
Equal variances assumed	70	0.000
Equal variances not assumed	69.887	0.000

b. Uji *Effect Size*

Effect Size adalah ukuran statistik yang menggambarkan seberapa besar perbedaan atau hubungan yang signifikan antara dua kelompok dalam penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengevaluasi sejauh mana peningkatan diri keterampilan argumentasi ilmiah sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran ABSI. Hasil uji *effect Size* yang dihasilkan dalam penelitian ini sebesar 2,037 menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan argumentasi ilmiah tersebut dapat dikategorikan memiliki efek sangat besar. Detail mengenai

pengujian *effect size* hasil ketampilan argumentasi ilmiah disajikan pada lampiran 24.

Tabel 4. 10 Hasil Uji Effect Size

	Eksperimen	Kontrol
Standar Deviasi	9.71936	9.33639
Standar Deviasi Pooled	9.529799	
<i>Effect Size</i>	2,037	

C. Pembahasan

Pada penelitian yang memiliki tujuan untuk mengetahui efektivitas dari penerapan model pembelajaran *Argument Based Scince Inquiry* (ABSI) terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi hidrolisis garam. Model ABSI merupakan model pembelajaran yang mengintegrasikan kegiatan argumentasi dalam pembelajaran inkuiri (Budiyono *et al.*, 2015). Model pembelajaran ini lebih mengutamakan kegiatan antar peserta didik sehingga mampu untuk mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik.

Tahapan awal yang dilakukan pada penelitian ini adalah melakukan penentuan lokasi dan waktu penelitian. Adapun *timeline* dari penelitian ini dilakukan dari bulan April hingga bulan Mei. Lokasi

yang dijadikan penelitian ini adalah SMAN 4 Semarang. Alasan penelitian dilakukan di SMAN 4 Semarang dikarenakan hasil pembelajaran yang dilakukan belum menunjukkan tingkat keterampilan argumentasi ilmiah khususnya pada materi hidrolisis garam.

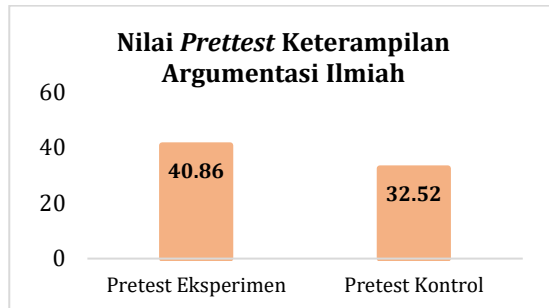
Sebelum melakukan penelitian, peneliti melakukan persiapan dengan menyusun beberapa dokumen yang diperlukan dengan menyusun beberapa dokumen-dokumen tersebut melibatkan modul ajar yang berisi lembar kerja peserta didik, kisi-kisi instrumen tes, dan instrumen tes. Sebelum instrumen tes digunakan dalam mengukur keterampilan argumentasi ilmiah, terlebih dahulu dilakukan tahap validasi oleh dosen ahli. Validasi dilakukan terhadap aspek materi, kontruksi soal, dan kebahasaan yang digunakan dalam instrumen tes. Hasil validasi keabsahan bahwa secara keseluruhan soal valid secara keabsahan sebagaimana terdapat pada tabel 4.3. Instrumen tes dapat digunakan setelah melewati tahap uji coba.

Uji coba diberikan kepada peserta didik kelas XII MIPA 2 di SMAN 4 Semarang dengan partisipan sebanyak 36 responden dengan jumlah soal sebanyak

10 butir. Data hasil uji coba yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan bantuan perangkat lunak statistik SPSS versi 26. Hasil uji validitas, reliabilitas, daya beda, tingkat kesukaran dari 10 soal menunjukkan bahwa 8 soal layak digunakan untuk mengukur keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik. Soal tersebut disajikan pada lampiran 8. Acuan indikator keterampilan argumentasi ilmiah pada instrumen tes yang digunakan adalah menurut *Toulmin's Argument Patter* (TAP) yang dirangkum menjadi 6 indikator. Enam indikatornya yaitu *Claim*, *Ground*, *Warrant*, *Backing*, *Modal Qualifier* dan *Rebuttall*. Berdasarkan tabel 4.2, setiap soal terdapat keseluruhan dari indikator argumentasi ilmiah.

Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan *pretest* keterampilan argumentasi ilmiah sebelum pemberian perlakuan. Pemberian *pretest* bertujuan untuk mengevaluasi pemahaman awal dan keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik sebelum perlakuan diterapkan. Kelas XI Tesla 2 sebagai kelas eksperimen, dengan melakukan penerapan model pembelajaran *Argument Based Science Inquiry* (ABSI). Sementara kelas XI Pasteur sebagai kelas kontrol, dengan penerapan model

pembelajaran konvensional yaitu dengan metode ceramah dan diskusi. Nilai rata-rata pretest dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Hasil Nilai *Prettest*

Berdasarkan gambar 4.1, nilai rata-rata *pretest* yang diperoleh pada kelas eksperimen sebesar 40,86 dan rata-rata pada kelas kontrol sebesar 32,52. Hasil ini menggambarkan bahwa sebelum perlakuan diterapkan, tingkat keterampilan argumentasi ilmiah pada kelas eksperimen dan kontrol tidak terpaut jauh.

Variabel bebas yang dilakukan pada penelitian ini adalah Model Pembelajaran *Argument Based Science Inquiry* (ABSI). Sampel penelitian dipilih secara *simple random sampling* pada dua kelas, yakni kelas eksperimen pada kelas XI Tesla 2 (MIPA 6) dan kelas kontrol pada kelas XI Pasteur (MIPA 9). Kelas eksperimen akan mengikuti pembelajaran dengan

penerapan model Pembelajaran *Argument Based Science Inquiry* (ABSI), sedangkan kelas kontrol akan mendapatkan pembelajaran konvensional dengan metode ceramah dan diskusi. Materi yang diajarkan mencakup hidrolisis garam, dengan sub materi mencakup konsep dasar hidrolisis garam dan jenis-jenis garam, jenis-jenis garam terhidrolisis, dan pH larutan garam hidrolisis.

Kegiatan pada pertemuan pertama dikelas eksperimen dilaksanakan kegiatan *pretest* selama dua jam pelajaran untuk mengevaluasi pemahaman awal peserta didik dan keterampilan argumentasi ilmiahnya. Kemudian pada pertemuan kedua, pembelajaran dilaksanakan selama tiga jam pelajaran. Pada pertemuan ini mempelajari sub materi konsep dasar hidrolisis garam dan jenis-jenis garam, kegiatan awal pada pembelajaran kelas eksperimen dengan sesi pendahuluan, kegiatan apersepsi, dilanjutkan dengan kegiatan inti pembelajaran sesuai dengan sintaks model pembelajaran ABSI.

Kegiatan inti pada fase 1 : *Explore of pre-instruction understanding* pada tahap ini peserta didik ikut terlibat aktif dalam kegiatan apersepsi yang diberikan oleh pendidik hal ini bertujuan untuk

menggali pemahaman awal peserta didik (Budiyono, 2016). Pada fase ini pendidik memberikan pengantar materi kemudian dilaksanakan kegiatan diskusi kelompok mengenai lembar kerja peserta didik yang memuat masalah terkait dengan sifat-sifat garam yang berbeda. Pada fase ini tugas pendidik adalah menggali pemahaman awal terkait dengan materi yang akan dipelajari melalui informasi awal yang disajikan pada LKPD.

Pertanyaan yang diberikan oleh pendidik mengenai sifat-sifat garam yang mana jawaban yang diberikan peserta didik akan memunculkan indikator argumentasi ilmiah berupa *claim* (pernyataan), *ground* (data). Contoh jawaban siswa sebagai berikut :
"Claim : Saya setuju apabila garam memiliki sifat yang berbeda-beda.

Ground : Garam yang berbeda sifatnya dikarenakan memiliki pH yang berbeda-beda oleh karena itu ada garam asam,garam basa dan garam netral"

Pertanyaan pertama ini dijawab benar oleh lima dari enam kelompok, yang menunjukkan terdapat pemahaman peserta didik dan juga keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik.

Pada fase 2 : *Participation in laboratory* peserta didik secara berkelompok terlibat dalam praktikum untuk menentukan sifat hidrolisis garam. Kegiatan percobaan ini dilakukan guna menyelidiki pertayaan penelitian, pengumpulan data, menghasilkan bukti, membentuk klaim terkait dengan pertanyaan dan bukti penelitian (Demirbag, 2014). Percobaan dengan tujuan untuk menentukan sifat hidrolisis garam dirancang dalam konteks pembelajaran untuk memberikan pemahaman yang mendalam terkait dengan konsep dasar hidrolisis garam. Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan beberapa macam larutan garam dengan sifat yang berbeda-beda, selain itu untuk menentukan jenis-jenis garam digunakan kertas lakmus sebagai indikator dalam percobaan.

Melalui serangkaian percobaan, pada fase 3 : *Negotiation I : Writing personal meaning for laboratory activity*, dan fase 4 : *Negotiation II : Sharing and comparing data interpretation in small groups* peserta didik pada tahap ini membuat klaim berkenaan dengan data hasil praktikum dan membandingkan klaim dan interpretasi datanya kepada sesama teman dalam kelompok (Budiyo,

2016). Peserta didik secara berkelompok dapat mengamati percobaan secara langsung perubahan yang terjadi pada indikator kertas lakmus dan juga pH larutan. Melalui fase ini, peserta didik dilatih untuk dapat berargumentasi tentang data yang diperoleh dari hasil praktikum sehingga dapat digunakan untuk membentuk klaim, mencari kebenaran klaim, dan interpretasi data yang telah dibuat oleh peserta didik (Ramona *et al.*, 2023).

Pada fase ini pendidik memberikan pertanyaan mengenai perubahan kertas lakmus untuk memunculkan keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik dengan indikator *claim* (pernyataan), *ground* (data). Contoh jawaban peserta didik sebagai berikut

“Claim : Saya setuju apabila larutan NH_4Cl adalah garam asam.

Ground : larutan NH_4Cl apabila dicelupkan ke kertas lakmus merah akan tetap berwarna merah sedangkan pada kertas lakmus biru akan berubah menjadi merah”

Pertanyaan tersebut dapat dijawab dengan benar hampir keseluruhan kelompok yang artinya hal ini menunjukkan terdapat pemahaman peserta didik dan pencapaian indikator argumentasi ilmiah dengan baik.

Pada fase 5 : *Negotiation shape III : Comparing science ideas textbooks or other printes resurces*, peserta didik membandingkan klaim yang telah dibuat dengan sumber lain melalui diskusi kelas (Budiyono, 2016). Setelah melakukan percobaan peserta didik melakukan analisis dan diskusi secara berkelompok terkait hasil percobaan sesuai dengan yang terdapat pada LKPD. Pada fase ini masing-masing kelompok diberikan kesempatan untuk menyampaikan argumennya mengenai klaim yang telah dibuat disertai dengan sumber pembanding. Kelompok lain dapat memberikan sanggahan ataupun dukungan mengenai klaim yang disampaikan.

Pada fase ini pendidik memberikan pertanyaan lanjutan terkait dengan asam dan basa pembentuk dari garam, dimana pertanyaan tersebut mengandung indikator *warrant* (Pembenaran). Contoh jawaban peserta didik sebagai berikut.

“Warrant : NH_4Cl bersifat asam selain dari perubahan kertas lakmus juga dapat diketahui dari asam basa pembentuknya yaitu asam kuat dan basa lemah”

Pertanyaan tersebut dijawab benar oleh empat kelompok, hal tersebut menunjukkan masih adanya

peserta didik yang belum memahami konsep dan keterampilan argumentasinya belum berkembang.

Pada fase 6 : Negotiation shape IV : *Explore of post instruction understanding*, peserta didik melakukan diskusi dan melakukan presentasi terkait dengan hasil analisis data pada fase sebelumnya, kemudian setelah melakukan presentasi tiap kelompoknya, peserta didik dalam penerapan pengetahuan untuk melakukan refleksi dan merumuskan kesimpulan dari percobaan. Pada tahap ini, peserta didik dapat mengkomunikasikan pemahamannya seperti *claim, ground, warrant* serta refleksi terkait dengan materi yang dipelajari. Melalui tahap terakhir ini, pemahaman peserta didik dapat tergambar secara jelas sehingga keterampilan argumentasinya dapat berkembang.

Tahap terakhir peserta didik mengerjakan latihan soal yang ada pada LKPD. Pada pengerjaan latihan soal yang mana didalamnya terdapat enam indikator argumentasi ilmiah akan tetapi peserta didik hanya mampu mengerjakan tiga dari enam indikator. Berikut contoh jawaban peserta didik terdapat pada gambar 4.2.

⇒ saya yakin bahwa larutan CH_3COONa adalah garam basa. (Claim).
 ⇒ Demikian dibuktikan dengan hasil praktikum tadi, pada kertas lakmus merah berubah menjadi biru, dan kertas lakmus biru tidak berubah (Ground/data)
 ⇒ Alasan untuk membenarkan terdapat bukti pada CH_3COONa yang dihasilkan pada percobaan > > artinya garam basa. atau bersifat basa (Warrant)

Gambar 4. 2 Jawaban Tiga Indikator

Jawaban dari latihan soal menunjukkan bahwa peserta didik sudah cukup memahami materi akan tetapi keterampilan argumentasi ilmiahnya hanya tiga dari enam indikator yang mampu dikuasi.

Kegiatan pembelajaran pertemuan ketiga dilaksanakan selama dua jam pelajaran pada kelas eksperimen. Pada pembelajaran ini mempelajari sub materi jenis-jenis garam terhidrolisis dan reaksi hidrolisis. Kegiatan awal pada pembelajaran kelas eksperimen dengan sesi pendahuluan, kegiatan apersepsi, dilanjutkan dengan kegiatan inti pembelajaran sesuai dengan sintaks model pembelajaran ABSI. Kegiatan inti pada fase 1 : *Explore of pre-instruction understanding* pada tahap ini peserta didik ikut terlibat aktif dalam kegiatan apersepsi yang diberikan oleh pendidik hal ini bertujuan untuk menggali pemahaman awal peserta didik (Budiyono, 2016).

Pada fase ini melibatkan pengantar materi yang disampaikan oleh pendidik kemudian diskusi dengan peserta didik terkait dengan LKPD yang didalamnya memuat masalah terkait dengan jenis-jenis hidrolisis garam dan reaksi hidrolisis garam. Pada fase ini tugas pendidik adalah menggali pemahaman awal terkait dengan materi yang akan dipelajari melalui informasi awal yang disajikan pada LKPD. Pertanyaan yang diberikan oleh pendidik mengenai sifat larutan CH_3COONa dan reaksi hidrolisis yang mana jawaban yang diberikan peserta didik akan memunculkan indikator argumentasi ilmiah berupa *claim* (pernyataan), *ground* (data). Contoh jawaban siswa sebagai berikut :

"Claim : pernyataan CH_3COONa mengenai merupakan basa adalah pernyataan yang benar.

Ground : karena CH_3COONa terdiri dari NaOH adalah basa kuat dan CH_3COOH adalah asam lemah yang mana jika direaksikan akan menghasilkan CH_3COONa bersifat basa."

Penyelesaian dari permasalahan terkait dengan reaksi hidrolisis garam, pada fase 2 : *Participation in laboratory* peserta didik secara berkelompok terlibat dalam praktikum untuk

menentukan menentukan jenis-jenis hidrolisis garam dan reaksi hidrolisis garam. Kegiatan percobaan ini dilakukan guna menyelidiki pertanyaan penelitian, pengumpulan data, menghasilkan bukti, membentuk klaim terkait dengan pertanyaan dan bukti penelitian (Demirbag, 2014). Percobaan dirancang dalam tujuan konteks pembelajaran untuk memberikan pemahaman yang mendalam terkait dengan konsep hidrolisis garam. Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan beberapa campuran larutan garam dengan sifat yang berbeda-beda.

Melalui serangkaian percobaan, pada fase 3 : *Negotiation I : Writing personal meaning for laboratory activity*, dan fase 4 : *Negotiation II : Sharing and comparing data interpretation in small groups* peserta didik pada tahap ini membuat klaim berkenaan dengan data hasil praktikum dan membandingkan klaim dan interpretasi datanya kepada sesama teman dalam kelompok (Budiyo, 2016). Peserta didik secara berkelompok dapat mengamati secara langsung perubahan yang terjadi pada indikator kertas lakmus. Selain mengamati perubahan pada indikator kertas lakmus, percobaan

ini juga mengamati pH tiap-tiap campuran larutan dan menentukan jenis reaksi hidrolisisnya.

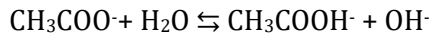
Pada fase 5 : *Negotiation shape III : Comparing science ideas textbooks or other printes resurces*, setelah melakukan percobaan peserta didik melakukan analisis dan diskusi secara berkelompok terkait hasil percobaan sesuai dengan yang terdapat pada LKPD, dimana peserta didik melakukan analisis terkait dengan anion dan kation serta reaksi hidrolisis yang terjadi pada larutan. Pada fase ini pendidik memberikan pertanyaan terkait dengan hasil praktikum dimana pertanyaan melanjutkan dari pertanyaan pada fase 1, pertanyaan ini mengandung indikator *warrant* dan *backing*. Contoh jawaban peserta didik sebagai berikut :

"Backing : CH_3COONa merupakan garam basa, dibuktikan dengan perubahan kertas lakmus merah berubah menjadi biru dan kertas lakmus biru tetap biru dan pH yang dihasilkan pada percobaan sejumlah 11 yang artinya $\text{pH} > 7$ berarti bersifat basa.

Warrant : Berdasarkan hasil percobaan CH_3COONa mengalami hidrolisis parsial atau sebagian, CH_3COONa terdiri dari NaOH adalah basa kuat dan CH_3COOH adalah asam lemah. Berikut reaksi hidrolisisnya:

Reaksi Pembentukan : $\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^-_{(\text{aq})} + \text{Na}^+$

Ion CH_3COO^- *mengalami hidrolisis* :



$\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ (tidak terhidrolisis)

dikarenakan menghasilkan OH^- artinya larutannya bersifat basa, dan mengalami hidrolisis parsial atau sebagian"

Pertanyaan yang mengandung indikator *warrant* dan *backing* (dukungan) hanya dapat dimunculkan secara tepat oleh dua kelompok dari enam kelompok. Sehingga dapat dinyatakan bahwa pemahaman peserta didik pada indikator tersebut belum terbangun secara sempurna.

Sesi diskusi berikutnya selain pendidik yang memberikan pertanyaan yang mengandung indikator *warrant* dan *backing*, juga akan memunculkan argumentasi dengan indikator *modal qualifier* sebagai bentuk penguatan dan *rebuttal* sebagai sanggahan. Contoh jawaban peserta didik

"Modal Qualifier : berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa CH_3COONa bersifat basa dikarenakan pH nya sesuai dengan teori yang menyatakan $\text{pH} > 7$ artinya bersifat basa dan hidrolisis parsial yang menghasilkan OH^- merupakan garam basa.

Rebuttal : Sehingga tidak setuju apabila ada yang menyatakan bahwa CH_3COONa bersifat asam.

Argumentasi yang mengandung indikator *modal qualifier* dan *rebuttal* hanya dapat dimunculkan secara tepat oleh dua kelompok dari enam kelompok. Sehingga dapat dinyatakan bahwa pemahaman peserta didik pada indikator tersebut belum sempurna.

Selanjutnya pada fase 6 : Negotiation shape IV : *Explore of post instruction understanding*, peserta didik melakukan diskusi dan melakukan presentasi terkait dengan hasil analisis data pada fase sebelumnya, kemudian setelah melakukan presentasi tiap kelompoknya, peserta didik dalam penerapan pengetahuan melakukan refleksi dan merumuskan kesimpulan dari percobaan. Pada tahap ini, peserta didik dapat mengkomunikasikan pemahamannya seperti *claim*, *ground*, *warrant*, *backing*, *modal qualifier*, dan *rebuttal* serta refleksi terkait dengan materi yang dipelajari. Melalui tahap terakhir ini, pemahaman peserta didik dapat tergambar secara jelas sehingga keterampilan argumentasinya dapat berkembang.

Tahap terakhir peserta didik mengerjakan latihan soal yang ada pada LKPD. Pada tahap ini keseluruhan indikator keterampilan argumentasi dapat dimunculkan dengan baik oleh peserta didik akan tetapi tidak hanya empat dari enam kelompok yang menjawab dengan benar. Berikut contoh jawaban peserta didik terdapat pada gambar 4.3.

1. Saya setuju jika CaCO_3 dapat digunakan dalam produk pasta gigi. Hal tersebut dikarenakan CaCO_3 mengandung kalsium yang baik untuk kesehatan gigi. Selain itu, sifat basa pada CaCO_3 , yaitu kausik dapat mencegah kotoran menempel pada gigi.

Namun, kami tidak setuju bahwa CaCO_3 bersifat asam karena CaCO_3 bersifat basa.

2. Untuk membuktikan CaCO_3 bersifat basa adalah dengan reaksi ionisasi dan hidrolisis yaitu sebagai berikut:

Ionisasi:

$$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$$

Hidrolisis:

$$\text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}^+$$

↳ sebagai asam

$$\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$$

↳ sebagai basa

3. Dari reaksi tersebut, terbukti bahwa CaCO_3 adalah basa. Hal tersebut dikarenakan reaksi asam basa antara asam lemah dan basa kuat sehingga membentuk senyawa basa.

4. Pada reaksi hidrolisis oleh $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O}$ didapat produk $\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}^+$ di mana H^+ merupakan asam sehingga Ca(OH)_2 merupakan basa yang merupakan basa kuat. Sementara pada reaksi $\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ menghasilkan OH^- yang merupakan basa dan H_2CO_3 merupakan asam yang termasuk asam lemah. Hal ini memperkuat bukti bahwa CaCO_3 termasuk basa.

5. Hal tersebut dapat dipastikan menggunakan teori asam-basa Arrhenius, Bronsted-Lowry, maupun teori Lewis. Pada teori asam-basa Bronsted-Lowry dapat dipastikan bahwa teori ini dari reaksi yang sudah dibuat, Ca(OH)_2 merupakan asam konjugasi dan H_2CO_3 merupakan basa konjugasi sehingga memperkuat bukti tersebut.

6. Berdasarkan hal tersebut tidak setuju CaCO_3 bersifat asam, karena bersifat basa.

Gambar 4. 3 Jawaban Enam Indikator

Jawaban tersebut menunjukkan bahwa pemahaman terkait dengan hidrolisis garam dan keterampilan

argumentasi peserta didik sudah keseluruhan dapat dimunculkan.

Kegiatan pembelajaran pertemuan keempat pada kelas eksperimen, pembelajaran dilaksanakan selama tiga jam pelajaran. Pada pertemuan ini mempelajari sub materi pH larutan garam. Kegiatan awal pada pembelajaran kelas eksperimen dengan sesi pendahuluan, kegiatan apersepsi, dilanjutkan dengan kegiatan inti pembelajaran sesuai dengan sintaks model pembelajaran ABSI.

Kegiatan inti pada fase 1 : *Explore of pre-instruction understanding* pada tahap ini peserta didik ikut terlibat aktif dalam kegiatan apersepsi yang diberikan oleh pendidik hal ini bertujuan untuk menggali pemahaman awal peserta didik (Budiyono, 2016). Pada fase ini melibatkan pengantar materi yang disampaikan oleh pendidik kemudian diskusi dengan peserta didik terkait dengan LKPD yang didalamnya memuat masalah terkait dengan pH larutan garam. Penyelesaian dari permasalahan terkait dengan pH larutan garam. , pada fase 2 : *Participation in laboratory* peserta didik secara berkelompok terlibat dalam praktikum untuk menentukan pH larutan garam dan cara

perhitungannya. Percobaan dirancang dalam tujuan konteks pembelajaran untuk memberikan pemahaman yang mendalam terkait dengan perhitungan pH larutan garam. Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan dua campuran larutan garam kemudian peserta didik menentukan berapa besar pH menggunakan indikator universal.

Melalui serangkaian percobaan pada fase 3 : *Negotiation I : Writing personal meaning for laboratory activity*, dan fase 4 : *Negotiation II : Sharing and comparing data interpretation in small groups* peserta didik pada tahap ini membuat klaim berkenaan dengan data hasil praktikum dan membandingkan klaim dan interpretasi datanya kepada sesama teman dalam kelompok (Budiyono, 2016). Peserta didik secara berkelompok dapat mengamati secara langsung berapa jumlah pH yang dihasilkan. Pada fase 5 : *Negotiation shape III : Comparing science ideas textbooks or other printes resurces*, setelah melakukan percobaan peserta didik melakukan analisis dan diskusi secara berkelompok terkait hasil percobaan sesuai dengan yang terdapat pada LKPD.

Kegiatan selanjutnya pada fase 6 : Negotiation shape IV : *Explore of post instruction understanding*, peserta didik melakukan diskusi dan melakukan presentasi terkait dengan hasil analisis data pada fase sebelumnya, kemudian setelah melakukan presentasi tiap kelompoknya, peserta didik dalam penerapan pengetahuan untuk merumuskan kesimpulan dari percobaan. Tahap terakhir peserta didik mengerjakan latihan soal yang ada pada LKPD. Pada tahap ini peserta difokuskan untuk melakukan latihan soal terkait dengan pH larutan garam dan keseluruhan indikator keterampilan argumentasi dapat dimunculkan dengan baik oleh peserta didik. Berikut contoh jawaban peserta didik terdapat pada gambar 4.4.

Fase 7

g) Claim $\rightarrow$ setuju dengan pernyataan Ammonium sulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ digunakan untuk menurunkan pH tanah.

Ground $\rightarrow$ Karena ion ammonium yang terkandung didalamnya membentuk sejumlah asam. Ion H^+ yang dihasilkan dari hidrolisis garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dapat membantu menurunkan pH tanah atau menetralkan basa dalam tanah.

Warant $\rightarrow$ Ammonium sulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ terdiri dari kation dari asam kuat H_2SO_4 dan basa lemah NH_4OH . Sehingga bersifat asam.

Backing $\rightarrow$ Reaksi hidrolisisnya dan reaksi ionisasi

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

$$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$$

$$\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow \text{tidak terhidrolisis}$$

Model Qualifier $\rightarrow$ Hidrolisis menghasilkan H_3O^+ sehingga $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat asam yang dapat menetralkan basa atau menurunkan pH.

Rebuttal $\rightarrow$ jadi tidak setuju dengan pernyataan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat basa, karena bersifat asam.

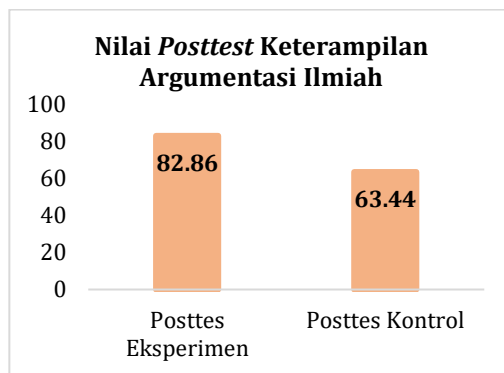
Gambar 4. 4 Jawaban Enam Indikator

Jawaban tersebut menunjukkan bahwa pemahaman terkait dengan pH larutan garam, akan tetapi hanya tiga dari enam kelompok yang menjawab dengan benar.

Kegiatan pada kelas kontrol mempelajari sub materi yang sama disetiap pertemuannya akan tetapi menggunakan model pembelajaran konvensional yaitu ceramah dan diskusi. Karena pembelajaran berpusat kepada pendidik, partisipasi peserta didik terbatas pada sesi tanya jawab. Peserta didik diharapkan memperhatikan pada saat pendidik menjelaskan materi yang sedang dibahas. Setelah pemaparan materi, pendidik memimpin sesi tanya jawab dengan peserta didik. Penting bagi peserta didik untuk memahami dan mengingat informasi yang telah dipelajari. Karena kedua kelas tersebut diperlakukan berbeda, maka terdapat pula perbedaan hasil akhir pembelajaran. Pembelajaran kelas kontrol juga diberikan beberapa pertanyaan untuk memunculkan argumentasi ilmiah yang masih minim, rata-rata peserta didik hanya mampu menjawab dengan tidak lebih dari tiga indikator.

Setelah mendapatkan perlakuan, kelas penelitian diberikan *posttest* berupa soal

keterampilan argumentasi ilmiah. Data hasil *posttest* digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana efektivitas model pembelajaran ABSI terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik. Perolehan nilai rata-rata keterampilan argumentasi ilmiah pada masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 82,86 dan 63,44. Sebagaimana terdapat pada gambar 4.5. Hasil keterampilan argumentasi yang diperoleh menunjukkan bahwa penerapan model ABSI efektif terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik. Hasil ini mengindikasikan bahwa nilai keterampilan argumentasi ilmiah pada kelas eksperimen lebih signifikan dibanding kelas kontrol.



Gambar 4. 5 Hasil Nilai *Posttest*

Perbedaan nilai rata-rata *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor pertama yaitu keaktifan siswa. Pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan model ABSI yang dalam proses pembelajaran memberikan kesempatan untuk peserta didik aktif dalam kegiatan diskusi kelompok kecil dan diskusi kelompok kelas sehingga peserta didik dapat dilatih untuk berargumentasinya didasarkan atas hasil kegiatan inkuiri sains (Demirbag & Gunel, 2014). Sedangkan pembelajaran pada kelas kontrol yaitu model pembelajaran yang diterapkan masih konvensional. Rahayuningsih (2022) menyatakan bahwa pembelajaran yang hanya berpusat pada guru kurang efektif digunakan dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik kurang aktif yang mengakibatkan proses pemahaman peserta didik kurang berkembang. Hal tersebut yang mengakibatkan proses berpikir peserta didik hanya samai pada keterampilan mengingat dan memahami.

Faktor kedua yaitu kegiatan diskusi. Kelas eksperimen dengan penerapan model ABSI dilaksanakan kegiatan diskusi setiap fase, hal ini bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan pada

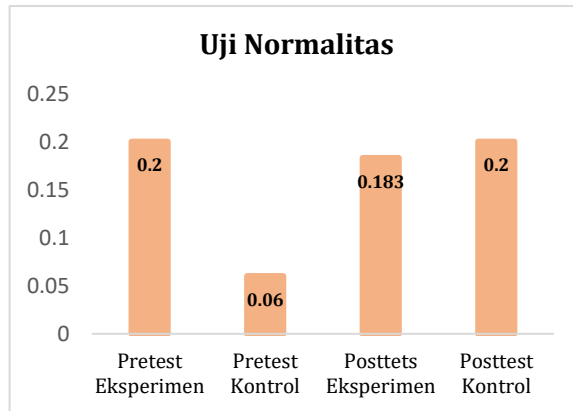
LKPD dan untuk melatih keterampilan argumentasi peserta didik, sedangkan pada kelas kontrol, dilaksanakan diskusi akan tetapi hanya dilaksanakan dikegiatan awal materi setelah itu dilanjutkan materi oleh pendidik. Dalam proses diskusi, argumentasi pada kelas eksperimen telah menunjukkan hampir keseluruhan indikator dapat dimunculkan sedangkan pada kelas kontrol masih dalam kualitas yang rendah yang mana hanya mampu memberikan argumentasi tidak lebih dari tiga indikator. Nurmilawati, (2021) menyatakan pembelajaran dengan menggunakan metode diskusi kelompok bertujuan memberikan kesempatan peserta didik untuk meningkatkan keterampilan argumentasi. Hal tersebut terbukti bahwa tidak sedikit siswa yang masih kesulitan dalam mengerjakan soal *posttest*.

Pemberian perlakuan juga dapat mempengaruhi hasil keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik. Kelas eksperimen dengan diberikan perlakuan penerapan model ABSI dengan tujuan mengembangkan argumentasi yang mengharuskan peserta didik melakukan diskusi dan kegiatan penyelidikan berbasis argumentasi. Namun sebaliknya, kelas kontrol hanya diberikan model konvensional

yang mengakibatkan peserta didik kurang mampu mengembangkan argumentasinya. Oleh sebab itu, hasil kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Setelah diperoleh data nilai keterampilan argumentasi ilmiah, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat. Data yang distribusi normal dan homogen menjadi prasyarat untuk dilakukan uji parametrik dalam mengevaluasi penerapan model pembelajaran ABSI terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik. Hasil analisis menggunakan perangkat lunak statistik SPSS versi 26 menunjukkan bahwa data keterampilan argumentasi ilmiah secara statistik berdistribusi normal. Bukti didasarkan pada nilai signifikansi uji normalitas untuk data *pretest* keterampilan argumentasi ilmiah pada kelas eksperimen sebesar 0,200 dan 0,060 untuk kelas kontrol. Begitu juga, hasil analisis data *posttest* keterampilan argumentasi ilmiah pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh masing-masing nilai signifikasinya adalah 0,183 dan 0,200. Nilai signifikansi yang diperoleh menunjukkan bahwa data keterampilan argumentasi ilmiah memiliki

distribusi normal, dikarenakan nilai signifikansi $> 0,05$. Detail uji normalitas terdapat pada gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Hasil Uji Normalitas

Selain uji normalitas, analisis uji homogenitas juga diperlukan sebagai prasyarat melakukan uji hipotesis. Setelah mendapatkan data berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan perangkat lunak SPSS versi 26, didapatkan bahwa data yang diamati menunjukkan tingkat homogenitas, yang berarti bahwa data tersebut berasal dari varian yang relatif seragam. Hal ini dibuktikan oleh hasil signifikansi yang didapatkan untuk keterampilan argumentasi ilmiah setelah perlakuan adalah 0,598. Hal ini menunjukkan nilai signifikansi uji homogenitas

$> 0,05$ yang berarti data berasal dari varians sama atau homogen.

Setelah diketahui bahwa data yang diperoleh memiliki distribusi normal dan homogen, selanjutnya dilakukan uji hipotesis. Uji hipotesis yang digunakan untuk mengevaluasi efektivitas dari penerapan model pembelajaran ABSI terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik adalah uji *independent sample t-test*. Hasil analisis ketampilan argumentasi ilmiah menggunakan uji t menunjukkan nilai signifikansi (2-tailed) adalah 0,000, yang berada dibawah nilai 0,05. Nilai signifikansi yang diperoleh dapat diartikan bahwa hipotesis alternatif diterima dan hipotesis nol ditolak. Penerimaan H_a menunjukkan bahwa variabel *independent* (penerapan model ABSI) efektif terhadap variabel *dependent* (keterampilan argumentasi ilmiah). Hasil pengujian *t-test* dapat disimpulkan bahwa ketika peserta didik mendapatkan perlakuan dengan pendekatan ini, peserta didik dapat mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah yang lebih baik.

Hasil signifikan dari uji-t menunjukkan bahwa penerapan model ABSI efektif terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik. Hal ini sebabkan

karena model pembelajaran ABSI yang mengintegrasikan kegiatan argumentasi didalam pembelajaran. Penerapan model ABSI dalam pembelajaran lebih mengutamakan kegiatan antar peserta didik yang mana mampu mengembangkan keterampilan argumentasi peserta didik baik dalam diskusi kelompok maupun diskusi kelas (Budiyono, 2016). Selain itu model ABSI juga dalam penerapannya mengadopsi pada pembelajaran *Science Writing Heuristic* (SWH) (Taufik *et al.*, 2019). SWH ini difokuskan untuk mengitegrasikan kegiatan penyelidikan berbasis argumentasi ilmiah, kerja kelompok kolaboratif dan untuk strategi dalam menulis argumentasi ilmiah.

Tingkat penerapan model pembelajaran ABSI terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik belum diketahui ketegorinya, oleh karena itu dilakukan uji *effect size*. *Effect size* merupakan suatu ukuran statistik yang memberikan gambaran sejauh mana perbedaan atau hubungan yang signifikan antara dua kelompok dalam suatu penelitian. Pada penelitian ini *effect size* digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana terjadi peningkatan keterampilan argumentasi ilmiah sebelum dan

sesudah penerapan model pembelajaran ABSI. Hasil uji *effect size* diperoleh nilai sebesar 2,037 yang menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan argumentasi ilmiah dalam kriteria sangat besar. Artinya, perbedaan tersebut tidak hanya signifikan secara statistik, tetapi juga memiliki relevansi praktis yang cukup besar. Pengaruh yang sangat besar ini menggambarkan bahwa penerapan model ABSI mampu memberikan kontribusi yang signifikan terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik (Budiyono, 2016). Ini mengindikasikan bahwa meskipun ada peningkatan yang signifikan, masih terdapat ruang untuk perbaikan modul ajar dan instrumen argumentasi ilmiah.

Hasil penelitian yang diperoleh memiliki relevansi dengan didukung oleh beberapa penelitian diantaranya penelitian dari Angeline (2018) menunjukkan bahwa penerapan model ABSI lebih baik daripada model konvensional untuk meningkatkan keterampilan argumentasi peserta didik, penelitian Nurudin (2017) yang menunjukkan bahwa penerapan model ABSI dalam pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan argumentasi dan keterampilan berpikir kritis, dan penelitian Demirbag dan Gunel (2014) yang

menunjukkan bahwa pembelajaran ABSI mampu untuk meningkatkan hasil belajar siswa, keterampilan argumentasi, dan kemampuan menulis. Pembelajaran ini memiliki kontribusi positif terhadap pemahaman konsep, proses sains, dan pengembangan keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik. Dengan demikian, kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa penerapan model pembelajaran ABSI efektif terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi hidrolisis garam.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini telah diupayakan dengan sebaik mungkin, namun peneliti mengakui adanya beberapa keterbatasan yang perlu diperlukan, antara lain:

1. Keterbatasan Tempat

Penelitian ini terbatas pada SMAN 4 Semarang sebagai lokasi penelitian, sehingga ketika diterapkan di lokasi yang lain, kemungkinan besar akan menimbulkan variasi hasil yang diperoleh oleh peneliti.

2. Keterbatasan Materi

Ruang lingkup materi penelitian ini terbatas pada hidrolisis garam, oleh karena itu hasil yang diperoleh peneliti kemungkinan besar akan

berbeda jika penelitian diterapkan pada sub materi yang lain.

3. Keterbatasan Bahan Ajar

Bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini terbatas pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Oleh karena itu, dapat diantisipasi bahwa terdapat potensi perbedaan hasil apabila pendekatan pembelajaran menggunakan bahan ajar yang berbeda.

4. Keterbatasan Kemampuan

Peneliti menyadari bahwa dalam menyusun karya ilmiah ini, keterbatasan kemampuan masih menjadi faktor yang signifikan. Oleh karena itu, bimbingan yang diberikan oleh dosen pembimbing memiliki peran yang sangat krusial dalam membantu peneliti memaksimalkan penyusunan karya ilmiah ini.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran *Argument Based Science Inquiry* (ABSI) efektif terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi hidrolisis garam. Hal ini diperkuat oleh hasil uji hipotesis menggunakan uji independent sample t-test pada data *posttest*, yang menunjukkan nilai signifikansi (sig) (2-tailed) sebesar 0,000 dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Nilai sig. (2-tailed) yang diperoleh lebih kecil dari 0,05, sehingga disimpulkan hipotesis alternatif (H_a) diterima sedangkan hipotesis nol (H_0) ditolak. Hasil nilai *effect size* didapatkan 2,037 dengan kriteria sangat besar berdasarkan interpretasi Cohen's menunjukkan bahwa model ABSI efektif dalam meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik.

B. Implikasi

Merujuk pada simpulan hasil penelitian yang disajikan, dapat diidentifikasi bahwa implikasi yang dapat diambil adalah Pemilihan model pembelajaran ABSI tepat digunakan untuk meningkatkan keterampilan

argumentasi ilmiah peserta didik. Model pembelajaran ABSI efektif terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik peserta didik mampu memberikan gagasan sesuai dengan indikator keterampilan argumentasi ilmiah.

C. Saran

Berdasarkan temuan penelitian yang telah dilakukan, berikut adalah beberapa saran yang dapat diberikan oleh peneliti:

1. Penerapan model pembelajaran ABSI melibatkan banyak fase, sehingga disarankan bagi guru yang ingin menerapkan model tersebut untuk mengelola waktu secara efisien agar semua tahap dapat terlaksana dengan baik dan maksimal guna mencapai *output* yang optimal.
2. Apabila pihak lain ingin menggunakan model pembelajaran ini dalam penelitian, penting untuk mempertimbangkan faktor kontekstual dalam lingkungan pendidikan, seperti kendala penjadwalan, ketersediaan sumber daya, dan demografi siswa. Faktor-faktor ini harus mencakup unsur-unsur yang mendorong keterlibatan siswa dan mengurangi kemungkinan ketidaktertarikan selama proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiroh, F., & Admoko, S. (2020). Tinjauan Terhadap Model-Model Pembelajaran Argumentasi Berbasis TAP Dalam Meningkatkan Keterampilan Argumentasi dan Pemahaman Konsep Fisika Dengan Metode Library Research. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 9(2), 207–214.
- Angeline, V., Situmorang, R. P., & Sastrodihardjo, S. (2018). Korelasi Keterampilan Argumentasi dan Hasil Belajar Siska SMA Kristen Satya Wacana pada Materi Genetika dengan Model ABSI. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.31331/jipva.v2i1.539>
- Anggraeni, S. F., Kaniawati, I., & Efendi, R. (2023). Penerapan argumentation-based science inquiry (ABSI) dalam meningkatkan literasi sains peserta didik. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 8(2), 143–148. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v8i2.41792>
- Arifin. (2009). *Evaluasi Pembelajaran*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Arikunto. (2009). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan*. Bumi Aksara. <https://inlislite.uin-suska.ac.id/opac/detail-opac?id=766>
- Arikunto. (2013). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta. <http://r2kn.litbang.kemkes.go.id:8080/handle/123456789/62880>
- Barke, H. . (2009). *Misconception in chemistry*. Springer Netherlands.
- Budiyono, A. (2016). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Argument Based Science Inquiry (ABSI) Terhadap Peningkatan Kemampuan Berargumentasi Siswa SMA. *Wacana Didaktika*, 4(1), 84–93. <https://doi.org/10.31102/wacanadidaktika.4.1.84-93>
- Budiyono, A. (2020). Analisis Korelasi Kemampuan Memahami Dengan Kemampuan Berargumentasi Siswa

- Melalui Model Pembelajaran Argument Based Science Inquiry. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, 10(1), 36–50. <https://doi.org/10.21580/phen.2020.10.1.4539>
- Budiyono, A., Rusdiana, D., & Kholida, S. I. (2015). Pembelajaran Argument Based Science Inquiry (ABSI) Pada Fisika. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015) 8, 2015(Snips)*, 205–208.
- Chang, R. (2004). *Kimia Dasar : Konsep-Konsep Inti (Jilid 2 / Edisi Ketiga) / Raymond Chang* (erlangga). <https://perpustakaan.kalbarprov.go.id/digilib/opac/detail-opac?id=16404>
- Chang, R. (2005). *Kimia Dasar Konsep Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid I.M.A. Martoprawiro; dkk. Terjemah*. Erlangga.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education (8th ed.)*. London: Routledge.
- Dawson, V., & Venville, G. J. (2009). High-school students' informal reasoning and argumentation about biotechnology: An indicator of scientific literacy? *International Journal of Science Education*, 31(11), 1421–1445. <https://doi.org/10.1080/09500690801992870>
- Demirbag, M., & Gunel, M. (2014). Argümantasyon tabanlı{dotless} fen eğitimi sürecine modsal betimleme entegrasyonunun akademik başarı{dotless}, argüman kurma ve yazma becerilerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 386–391. <https://doi.org/10.12738/estp.2014.1.1632>
- Dewi, S.K. and Sudaryanto, A. (2020). Validitas dan Reliabilitas Kuesioner Pengetahuan, Sikap dan Perilaku Gizi Seimbang Pada Remaja. *Prosiding Seminar Nasional Keperawatan Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 3(2), pp.37–46.
- Djamarah. (2006). *Strategi Belajar Mengajar*. Rineka Cipta.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science

- discourse. *Science Education*, 88(6), 915–933.
<https://doi.org/10.1002/sce.20012>
- Gregory. (2015). *Psychological testing : history, principles, and applications* (B. Peorson (ed.); Seventh ed).
- Guler et al. (2017). The Effect Of “Argument-Based Science Inquiry” Approach On Science Teacher Candidates’ Academic Achievements. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 4(3), 229–244.
<http://iojet.org/index.php/IOJET/article/view/185/170>
- Hamalik, O. (2001). *Psikologi Belajar dan Mengajar*. Sinar Baru Algensindo.
- Hanief, Y.N. & Himawanto, W. (2019). *Statistika Pendidikan*. Deepublish.
- Harbani, P. (2012). *Teori Administrasi Publik*. Alfabeta.
- Haruna, A., & Nahadi. (2021). Menjelajahi Hubungan Level Argumentasi Dengan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Ikatan Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 15(1), 2686–2694.
- Herlanti, Y. (2014). *BlogQuest +: Pemanfaatan Media Sosial Pada Pembelajaran Sains Berbasis Isu Sosiasantifik Untuk Mengembangkan Keterampilan Berargumentasi dan Literasi Sains*. 143.
- Hidayaningrat. (1995). *Azas-azas Organisasi Manajemen*. Erlangga.
- Ika, Y., Pratiwi, H. Y., & Sundaygara, C. (2020). Analisis kemampuan berpikir kritis ditinjau dari keterampilan argumentasi siswa melalui model Argument Based Science Inquiry (ABSI). *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 7(2), 93.
<https://doi.org/10.12928/jrpkpf.v7i2.17093>
- Inch, E.S., Warnick, B., & Endres, D. (2006). *Critical thinking and communication: the use of reason in argument*. Pearson Education Inc.
- Jimenez-aleixandre, M. P., Rodriguez, A. B., & Duschil, R. A. (2020). Doing the Lesson.pdf. *John Wiley & Sons*, 84, 757–792.

- Karlina, G., & Alberida, H. (2021). Kemampuan Argumentasi Pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.23887/jipp.v5i1.31621>
- Keys. (1999). Using the Science Writing Heuristic as a Tool for Learning from Laboratory Investigations in Secondary Science. *JRST*. [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199912\)36:10%3C1065::AID-TEA2%3E3.0.CO;2-I](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/(SICI)1098-2736(199912)36:10%3C1065::AID-TEA2%3E3.0.CO;2-I)
- Kurniawan et al. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Pandiva Buku.
- Majid, A. (2014). *Pembelajaran Tematik Terpadu*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Miarso, Y. (2004). *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Kencana.
- Mirdad, J. (2020). Model-model pembelajaran (empat rumpun model pembelajaran). *Jurnal sakinah*. 2(1), 14-23.
- Mulyasa, E. (2005). *Manajemen Berbasis Sekolah : Konsep Strategi dan Implementasi*. Remaja Rosda Karya.
- Mulyatiningsih, E. (2015). PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN Endang. *Islamic Education Journal*, 35,110,114,120,121.
- Nurmilawati, M., Rahmawati, I., & Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Kesehatan dan Sains Universitas Nusantara PGRI Kediri, D. (2021). Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Dengan Menggunakan Metode Pembelajaran Diskusi Kelompok Berbasis Lesson Study. *Prosiding SEMDIKJAR (Seminar Nasional Pendidikan Dan Pembelajaran)*, 4, 156-162. <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/semdikjar/article/view/1500>
- Nurudin, M. (2017). Integrating argument-based science inquiry with argument mapping in physics learning: A literature study. *4 Th ICRIEMS Proceedings*, 1, 59-64.
- Osborne, J. (2010). Arguing to Learn in Science: The Role of

- Collaborative, Critical Discourse. *Science*, 328(5977), 463–466.
<https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.1183944>
- Pitorini, D. E., Suciati, S., & Ariyanto, J. (2020). Kemampuan argumentasi siswa: Perbandingan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan inkuiri terbimbing dipadu dialog Socrates. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(1), 26–38.
<https://doi.org/10.21831/jipi.v6i1.27761>
- Pratama, A. (2019). Jurnal Edik Informatika Model Simulasi Antrian Dengan Metode Kolmogorov-Smirnov Normal Pada Unit Pelayanan Jurnal Edik Informatika. *Jurnal Edik Informatika*, 3(1), 28.
- Putri, D. S., Hartono, Y., & Hiltrimartin, C. (2024). The Structure Of Algebraic Argumentation Of High School Students With The Toulmin Model. *Journal of Education and Learning Mathematics Research (JELMar)*, 4(2), 184–191.
<http://jelmar.wisnuwardhana.ac.id/index.php/jelmar/index>
<https://doi.org/10.37303/jelmar.v4i2.123>
<https://doi.org/10.37303/jelmar.v4i2.123>
- Rahayuningsih, S., Nurasrawati, & Muhammad Nurhusain. (2022). Komparasi Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) dan Konvensional: Studi Pada Siswa Menengah Pertama. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 2(2), 118–129.
<https://doi.org/10.51574/kognitif.v2i2.654>
- Ramona, R., Maria S., H. T., Oktavianty, E., Sitompul, S. S., & Syarif H, M. M. (2023). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Menggunakan Model Pembelajaran ABSI tentang Kalor. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(1), 221–230. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i1.3928>
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).
- Retnawati, H. (2016). *Analisis kuantitatif instrumen penelitian*.

Parama Publishing.

- Riwayani, R., Perdana, R., Sari, R., Jumadi, J., & Kuswanto, H. (2019). Analisis kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi optik: Problem-based learning berbantuan edu-media simulation. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(1), 45–53. <https://doi.org/10.21831/jipi.v5i1.22548>
- Roviati, E., & Widodo, A. (2019). Kontribusi Argumentasi Ilmiah dalam Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 11(2), 56–66. <https://doi.org/10.30599/jti.v11i2.454>
- Santoso. (2022). Pembelajaran Fisika Dengan Model Pbl-Online Untuk Meningkatkan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Sma. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 11(1), 48. <https://doi.org/10.24114/jpf.v11i1.34622>
- Sari, et. al. (2022). Analisis kemampuan argumentasi ilmiah mahasiswa pendidikan kimia pada pembelajaran daring. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 10(2), 185. <https://doi.org/10.23971/eds.v10i2.3173>
- Septikasari, R. (2018). Keterampilan 4C abad 21 dalam pembelajaran. *Jurnal Tarbiyah Al-Awlad*, VIII(2), 107–117.
- Sinaga, V. T. H. dan T. R. (2019). *Analisis Data Statistik Parametrik Aplikasi SPSS dan STATCAL*. Yayasan Kita Menulis.
- Siregar, eveline. (2010). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Ghalia Indonesia.
- Sudijono, A. (2006). *Pengantar evaluasi pendidikan*. RajaGrafindo Persada. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=498690>
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan r&d)*,. Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Statistika Untuk Penelitian*. Alvabeta, CV.
- Sundayana. (2018). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Alfabeta.
- Supardi. (2013). *Sekolah efektif*. Pt. Raja Grafindo.
- Susanti, E. D. (2019). Penerapan Model Pembelajaran ADI

- (Argument Driven Inquiry) Pada Konsep Garam Terhidrolisis. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Riau*, 4, 12.
<https://jpkur.ejournal.unri.ac.id/index.php/JPKUR/article/view/7083>
- Syerliana, L., Muslim, & Setiawan, W. (2018). Argumentation skill profile using "toulmin Argumentation Pattern" analysis of high school student at Subang on topic hydrostatic pressure. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012031>
- Taufik, A. N., Rahman, T., & Solihin, H. (2019). The use of argument based science inquiry learning model by using science writing heuristic approach to build students argument ability in environmental pollution theme. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022048>
- Toulmin, S. E. (2003). The uses of argument: Updated edition. In *The Uses of Argument: Updated Edition*. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511840005>
- Tüccaroğlu, E. P., & Şimşekli, Y. (2018). Effects of argument-based science inquiry (Absi) approach used in the unit of "reproduction growth development in living beings" on the success levels of students. *Universal Journal of Educational Research*, 6(10), 2379–2383. <https://doi.org/10.13189/ujer.2018.061037>
- Utami, P. Q., Sumari, S., & Dasna, I. W. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Argument Driven Inquiry terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 7(4), 122. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v7i4.15217>
- Wahdan, W. Z., Sulistina, O., & Sukarianingsih, D. (2017). Analisis Kemampuan Berargumentasi Ilmiah Materi Ikatan Kimia Peserta Didik Sma, Man, Dan Perguruan Tinggi Tingkat I. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 2(2), 30–40. <https://doi.org/10.17977/um026v2i22017p030>

- Warsito, B. (2008). *Teknologi Pembelajaran*. Rineka Cipta.
- Watoni. (2016a). *BUKU KIMIA UNTUK SISWA SMA-MA KELAS 11*. <https://yrama-widya.co.id/shop/buku-sekolah/pelajaran-sma/kurikulum-merdeka/buku-kimia-untuk-siswa-sma-ma-kelas-11/>
- Watoni, A. H. et al. (2016b). *Kimia untuk Siswa SMA/MA Kelas XI*. Yrama Widya.
- Wena, M. (2012). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Bumi Aksara.
- Yesildag Hasancebi, F., & Kingir, S. (2012). Overview of Obstacles in the Implementation of the Argumentation Based Science Inquiry Approach and Pedagogical Suggestions. *Mevlana International Journal of Education*, 2(3), pp.79-94. <https://avesis.hacettepe.edu.tr/yayin/08c15bbb-62af-4725-85c5-45668caa3012/overview-of-obstacles-in-the-implementation-of-the-argumentation-basedscience-inquiry-approach-and-pedagogical-suggestions>
- Yuberti. (2017). *Pengantar metodologi penelitian pendidikan matematika dan sains*. Anugrah Utama Raharja. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=1002835>
- Yunita. (2010). *Panduan Pengelolaan Laboratorium Kimia*. <https://perpustakaan.mankotasorong.sch.id/index.php?author=%22DR.+Yunita%2C+M.+Pd.%22&search=Search>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Validasi Indeks Gregory

No Butir	Penilai		Keterangan (A,B,C,D)
	I	II	
1	3	4	D
2	3	4	D
3	3	4	D
4	3	4	D
5	3	4	D
6	3	3	D
7	3	4	D

Keterangan		Rater 1	
		Relevansi Lemah (Skor 1-2)	Relevansi Kuat (Skor 3-4)
Rater 2	Relevansi Lemah (Skor 1-2)	A	B
	Relevansi Kuat (Skor 3-4)	C	D

Keterangan		Rater 1	
		Relevansi Lemah (Skor 1-2)	Relevansi Kuat (Skor 3-4)
Rater 2	Relevansi Lemah (Skor 1-2)	0	0
	Relevansi Kuat (Skor 3-4)	0	1,2,3,4,5,6,7

$$\text{Koefisien Validitas} = \frac{D}{A+B+C+D}$$

$$= \frac{7}{7}$$

$$= 1 \text{ (Validitas Tinggi)}$$

Lampiran 2. Kisi-Kisi Instrumen Tes

Kisi-Kisi Instrumen Tes Validasi Ahli

Satuan Pendidikan : SMAN 4 Semarang

Alokasi Waktu : 90 Menit

Mata Pelajaran : Hidrolisis Garam

Jumlah Soal : 10 Butir

Kelas/Fase : XI/F

Bentuk Soal : Essay

Capaian Pembelajaran : Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian; menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian termasuk termokimia dan elektrokimia; memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian.

Tujuan Pembelajaran :

1. Peserta didik diharapkan mampu membandingkan garam yang dapat terhidrolisis dalam air dan menentukan sifat garam yang terhidrolisis
2. Peserta didik diharapkan mampu menghitung pH larutan garam berdasarkan sifat keasamannya

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
Peserta didik mampu menganalisis sifat garam yang terhidrolisis dan tidak terhidrolisis dari penggunaan tawas dalam penjernihan air.	• Claim (C) • Ground (D) • Warrant (W) • Backing (B) • Model Qualifier (Q) • Rebuttal (R)	C4	1	Perhatikan gambar berikut ini !  Sumber : https://berita.99.co/manfaat-tawas-untuk-air/ Pada pengolahan air bersih PDAM dilakukan dengan cara	Claim Saya setuju dengan pernyataan tawas dapat digunakan untuk menjernihkan air Ground Proses penjernihan air dengan tawas terjadi melalui proses koagulasi dan flokuasi, untuk	• Point 0 jika tidak menjawab • Point 1 jika peserta didik menjawab dengan 1

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
				menambahkan tawas ($\text{Al}_2\text{SO}_4)_3$) yang bersifat basa sebanyak 5 kg untuk 1 kolam air besar dengan ukuran panjang 50 meter dan lebarnya 20 meter. Penambahan ini dilakukan bertujuan untuk menjernihkan air atau mengurangi kekeruhan dan warna air baku Berdasarkan pernyataan tersebut, apakah anda setuju jika tawas dapat digunakan untuk menjernihkan air? Dan apakah benar $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bersifat basa? Setujukah anda dengan pernyataan tersebut ? Jelaskan alasannya !	menjadikan zat-zat tersuspensi dan zat-zat koloid yang tadinya saling terpisah menjadi saling bergabung Smembentuk flok sehingga dapat dengan mudah dihilangkan. Oleh karena itu tawas banyak digunakan oleh PDAM dalam proses pengolahan air bersih Rebuttal Namun tidak setuju dengan pernyataan jika $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bersifat basa	indikator • Point 2 jika peserta didik menjawab dengan 2 indikator • Point 3 jika peserta didik menjawab dengan 3 indikator

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					Warrant Tawas atau aluminium sulfat adalah kelompok garam yang bersifat asam karena komponennya berasal dari asam kuat dan basa lemah yang dapat larut dalam air Backing Hal ini dapat juga dibuktikan dengan ion yang dihasilkan berikut : $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2 \text{Al}^{3+} + \text{SO}_4^{3-}$ Hidrolisis 2Al^{3+} : $2 \text{Al}^{3+} + 6 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2 \text{Al}(\text{OH})_3 + 6 \text{H}^+$ Hidrolisis SO_4^{2-} :	r • Point 4 jika peserta didik menjawab dengan 4 indikator • Point 5 jika peserta didik menjawab dengan 5 indikator

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					$\text{SO}_4^{3-} \rightarrow$ Tidak terhidrolisis Modal Qualifier Karena menghasilkan ion H^+ maka dapat dipastikan bahwa $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ merupakan garam yang bersifat asam	Point 6 jika peserta didik menjawab dengan 6 indikator
Peserta didik mampu menganalisis sifat garam yang terhidrolisis dan tidak terhidrolisis dari kandungan kalsium		C5	2	Perhatikan gambar berikut ini!  Sumber : https://www.istockphoto.com/id/foto-foto/pasta-gigi Contoh lain dalam penggunaan hidrolisis garam yaitu pada	Claim Saya setuju dengan pernyataan garam CaCO_3 dapat digunakan untuk produk pasta gigi Ground Hal ini dikarenakan kalsium karbonat (CaCO_3) efektif untuk	- Point 0 jika tidak menjawab - Point 1 jika peserta didik menjawab

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
karbonat (CaCO_3) pada pasta gigi.				penggunaan pasta gigi. Pasta gigi didalamnya terdapat kandungan garam yang bersifat asam seperti kalsium karbonat (CaCO_3). Berdasarkan pernyataan tersebut, apakah anda setuju dengan pernyataan jika garam CaCO_3 dapat digunakan untuk produk pasta gigi ? serta apakah anda setuju jika garam CaCO_3 bersifat asam ?	menggantikan kalsium pada email gigi yang terkikis setelah menyikat gigi, dan kandungan kalsium karbonat juga berguna untuk mengurangi perubahan warna gigi, sehingga CaCO_3 seringkali digunakan dalam produk pasta gigi Rebuttal Namun tidak setuju dengan pernyataan garam CaCO_3 bersifat asam. Karena CaCO_3 seharusnya bersifat basa	dengan 1 indikator • Point 2 jika peserta didik menjawab dengan 2 indikator • Point 3 jika peserta didik menjawab dengan

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					Warrant dan Backing Hal ini juga dapat dibuktikan dengan reaksi ionisasinya, sebagai berikut : $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$ Hidrolisis Ca^{2+} : $\text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{tidak terhidrolisis}$ Hidrolisis CO_3^{2-} : $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ Model Qualifier Karena menghasilkan ion OH^- maka CaCO_3 dapat dipastikan bersifat basa	3 indikator - Point 4 jika peserta didik menjawab dengan 4 indikator - Point 5 jika peserta didik menjawab dengan 5

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
						indikator • Point 6 jika peserta didik menjawab dengan 6 indikator
Peserta didik mampu menganalisis sifat garam yang terhidrolisis dan tidak terhidrolisis dari		C4	3	Perhatikan gambar berikut ini!  Sumber : https://hellosehat.com/hidup-sehat/merek-pemutih-pakaian-	Claim Saya setuju dengan pernyataan bahwa pemutih hanya dapat digunakan untuk pakaian berwarna putih Ground	• Point 0 jika tidak menjawab • Point 1 jika peserta didik

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
penggunaan produk larutan pemutih				paling-ampuh/ Gambar diatas merupakan produk pemutih pakaian yang merupakan salah satu contoh dari produk hidrolisis garam. Larutan pemutih pakaian ini terdiri dari asam lemah HClO dan basa kuat NaOH sehingga membentuk larutan yang bersifat asam. Larutan pemutih pakaian didalamnya terdapat sifat reaktan dan tidak sesuai dengan kulit normal pada umumnya, oleh karena itu pada saat pemakaiannya tidak dapat sembarangan dan harus sesuai dengan aturan pemakaiannya. Berdasarkan pernyataan di atas, menurut anda apakah benar jika HClO jika direaksikan dengan NaOH akan membentuk garam yang bersifat asam? Serta mengapa pemutih pakaian hanya	Karena pemutih pakaian tersebut mengandung Larutan Natrium Hipoklorit (NaOCl). NaOCl memiliki pH >7 yang bersifat sangat basa dan reaktif maka hanya digunakan pada pakaian yang berwarna putih Warrant Larutan Natrium Hipoklorit (NaOCl) bersifat sangat korosif dan lebih “mengikis” sehingga dapat melunturkan warna pakaian dan membuat pakaian rusak jika digunakan	menjawab dengan 1 indikator • Point 2 jika peserta didik menjawab dengan 2 indikator • Point 3 jika peserta didik menjawab

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
				dapat diberikan pada pakaian berwarna putih dan tidak dapat diberikan untuk pakaian yang berwarna? Apakah anda setuju dengan hal tersebut ? Jelaskan alasan yang sesuai !	secara berlebihan. Oleh karena itu hanya digunakan pada pakaian yang berwarna putih saja Rebuttal Namun saya tidak setuju dengan pernyataan HClO direaksikan dengan NaOH akan menghasilkan garam yang bersifat asam. HClO merupakan asam lemah jika direaksikan dengan NaOH yang bersifat basa kuat maka akan menghasilkan NaOCl yang bersifat basa.	ab dengan 3 indikator • Point 4 jika peserta didik menjawab dengan 4 indikator • Point 5 jika peserta didik menjawab ab

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					Backing Hal ini dapat juga dibuktikan dengan ion yang dihasilkan berikut : $\text{HClO} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaOCl}$ $\text{NaClO} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{ClO}^-$ Reaksi hidrolisis : $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ tidak terhidrolisis $\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{OH}^-$ Model Qualifier Karena yang tersisa OH^- maka NaClO pasti bersifat basa	dengan 5 indikator • Point 6 jika peserta didik menjawab dengan 6 indikator

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
Peserta didik mampu menganalisis sifat garam yang terhidrolisis dan tidak terhidrolisis dari		C4	4	Perhatikan gambar berikut ini !  Sumber : https://www.mertani.co.id/post/pemanfaatan-pupuk-organik-sebagai-alternatif-ramah-lingkungan-dalam-pertanian-dan-perkebunan Penggunaan pupuk dalam tanaman merupakan contoh lain dalam penggunaan hidrolisis garam. Agar tanaman tumbuh dengan baik, maka pH tanaman harus dijaga. pH tanah untuk daerah pertanian harus disesuaikan dengan pH tanamannya. Maka dari itu diperlukan pupuk yang dapat	Claim Saya setuju dengan pernyataan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dapat digunakan untuk menurunkan pH tanah Ground Karena untuk menurunkan pH tanah yang terlalu basa diperlukan zat lain yang bersifat asam dan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ merupakan garam yang bersifat asam. Warrant $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ adalah garam yang terbentuk dari asam kuat H_2SO_4 dan basa lemah	• Point 0 jika tidak menjawab • Point 1 jika peserta didik menjawab dengan 1 indikator • Point 2 jika peserta didik menjawab

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
				menjaga pH tanah agar tidak terlalu asam atau basa. Para petani biasanya menggunakan pelet padat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ untuk menurunkan pH tanah yang bersifat basa. Berdasarkan pernyataan diatas mengapa $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dapat digunakan untuk menurunkan pH tanah ? Dan apakah $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat basa ? Setujukah anda dengan pernyataan tersebut ? Jelaskan alasannya !	NH_4OH. Sehingga garam tersebut bersifat asam. Rebuttal Namun saya tidak setuju dengan pernyataan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat basa. Karena $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ adalah garam yang bersifat asam. Backing Dapat dibuktikan dengan reaksi ionisasinya sebagai berikut : $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{NH}_4^+ + \text{SO}_4^{2-}$ Hidrolisis $\text{NH}_4^+ : \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$	dengan 2 indikator • Point 3 jika peserta didik menjawab dengan 3 indikator • Point 4 jika peserta didik menjawab dengan

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					Hidrolisis SO_4^{2-} : $\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ tidak terhidrolisis Modal Qualifier Dari reaksi hidrolisis tersebut dihasilkan ion H^+ yang menunjukkan bahwa larutan tersebut pasti bersifat asam.	4 indikator • Point 5 jika peserta didik menjawab dengan 5 indikator • Point 6 jika peserta didik menjawab dengan 6

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
						indikator
Peserta didik mampu menganalisis sifat garam yang terhidrolisis dan tidak terhidrolisis dari data beberapa larutan.		C5	5	Diketahui data beberapa larutan sehingga berikut : ▪ HCN ▪ NaOH ▪ H_3PO_4 ▪ KOH ▪ H_2SO_4 Apabila H_2SO_4 bersifat asam lemah, direaksikan dengan KOH yang bersifat basa lemah akan menghasilkan larutan garam yang bersifat netral. Apakah anda setuju dengan pernyataan tersebut ?	Claim Saya setuju dengan pernyataan jika H_2SO_4 direaksikan dengan KOH akan menghasilkan garam yang bersifat netral Rebuttal Namun tidak setuju dengan pernyataan H_2SO_4 bersifat asam lemah dan KOH yang bersifat basa lemah Ground Karena seharusnya H_2SO_4 bersifat asam kuat dan KOH bersifat	• Point 0 jika tidak menjawab • Point 1 jika peserta didik menjawab dengan 1 indikator • Point 2 jika peserta didik

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					basa kuat <i>Warrant dan Backing</i> Hal ini juga dapat dibuktikan dengan reaksi ionisasinya, sebagai berikut : $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ Hidrolisis K^+ : $\text{K}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{tidak terhidrolisis}$ Hidrolisis SO_4^{2-} : $\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{tidak terhidrolisi}$	menjawab dengan 2 indikator • Point 3 jika peserta didik menjawab dengan 3 indikator • Point 4 jika peserta didik menjawab

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					Model Qualifier Kedua larutan tersebut tidak dapat terhidrolisis karena kedua larutan tersebut bersifat kuat sehingga pasti akan menghasilkan larutan garam yang bersifat netral.	ab dengan 4 indikator • Point 5 jika peserta didik menjawab dengan 5 indikator • Point 6 jika peserta didik menjawab

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor																		
						dengan 6 indikator																		
Peserta didik mampu menganalisis sifat garam yang terhidrolisis dan tidak terhidrolisis dari hasil pengamatan menggunakan kertas lakmus.		C4	6	Amati tabel hasil pengamatan berikut ! <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Larutan</th> <th colspan="2">Warna Kertas Lakmus</th> <th rowspan="2">pH</th> </tr> <tr> <th>Merah</th> <th>Biru</th> </tr> <tr> <td>NaCl</td> <td>Merah</td> <td>Biru</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>(NH₄)₂SO₄</td> <td>Merah</td> <td>Merah</td> <td>< 7</td> </tr> <tr> <td>KCN</td> <td>Biru</td> <td>Biru</td> <td>> 7</td> </tr> </table> Berdasarkan tabel dari hasil pengamatan menggunakan kertas lakmus, diketahui ciri-ciri bahwa	Larutan	Warna Kertas Lakmus		pH	Merah	Biru	NaCl	Merah	Biru	7	(NH ₄) ₂ SO ₄	Merah	Merah	< 7	KCN	Biru	Biru	> 7	Claim Saya setuju dengan pernyataan KCN merupakan garam yang bersifat basa Rebuttal Namun tidak setuju dengan pernyataan (NH₄)₂SO₄ merupakan garam yang bersifat netral dan NaCl merupakan garam yang bersifat asam Ground Karena seharusnya	• Point 0 jika tidak menjawab • Point 1 jika peserta didik menjawab dengan 1 indikator • Point 2 jika
Larutan	Warna Kertas Lakmus		pH																					
	Merah	Biru																						
NaCl	Merah	Biru	7																					
(NH ₄) ₂ SO ₄	Merah	Merah	< 7																					
KCN	Biru	Biru	> 7																					

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
				garam yang bersifat : Asam adalah NaCl Netral adalah $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ Basa adalah KCN Apakah anda setuju dengan pernyataan diatas ? jelaskan alasannya !	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat asam dan NaCl bersifat netral Warrant dan Backing Hal ini juga dapat dilihat dari uji kertas, pH dan ion yang dihasilkan sebagai berikut : ▪ NaCl bersifat netral, terlihat dari uji kertas lakmus merah tetap merah dan biru tetap biru, serta juga dapat dilihat dari uji indikator universal yang dengan hasil	peserta didik menjawab dengan 2 indikator • Point 3 jika peserta didik menjawab dengan 3 indikator • Point 4 jika peserta

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					pH = 7 sehingga bersifat netral Hal ini juga dapat dilihat dari ion yang dihasilkan $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ \text{ (basa kuat)} + \text{Cl}^- \text{ (asam kuat)}$ Hidrolisis Na^+ : $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ tidak terhidrolisis Hidrolisis Cl^- : $\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ tidak terhidrolisis Karena kedua larutan ion bersifat kuat sehingga tidak mengalami hidrolisis sehingga bersifat netral	didik menjawab dengan 4 indikator • Point 5 jika peserta didik menjawab dengan 5 indikator • Point 6 jika peserta didik

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					▪ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat asam, dilihat dari uji kertas lakmus merah tetap merah dan biru menjadi merah, serta juga dapat dilihat dari uji indikator universal yang dengan hasil $\text{pH} < 7$ sehingga bersifat asam Hal ini juga dapat dilihat dari ion yang dihasilkan : $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{NH}_4^+$ (basa lemah) + SO_4^{2-} (asam kuat) Hidrolisis NH_4^+ : $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$	menjawab dengan 6 indikator

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					$\text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$ Hidrolisis SO_4^{2-}: $\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ tidak terhidrolisis Hidrolisis garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah akan menghasilkan ion H^+ sehingga garam bersifat asam ▪ KCN bersifat basa, dilihat dari uji kertas lakmus merah menjadi biru dan biru tetap biru, serta juga dapat dilihat dari uji indikator universal yang dengan hasil	

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					pH > 7 atau bersifat basa Hal ini juga dapat dilihat dari ion yang dihasilkan : $\text{KCN} \rightarrow \text{K}^+ \text{ (basa kuat)} + \text{CN}^- \text{ (asam lemah)}$ Hidrolisis K^+ : $\text{K}^+ \rightarrow$ Tidak Terhidrolisis Hidrolisis CN^- : $\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCN} + \text{OH}^-$ Hidrolisis garam yang berasal dari basa kuat dan asam lemah akan menghasilkan ion OH^- sehingga garam	

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor								
					bersifat basa Model Qualifier Sehingga dari uraian diatas dapat disimpulkan dengan pasti jika NaCl adalah garam yang bersifat netral, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ adalah garam yang bersifat asam, dan KCN adalah garam yang bersifat basa									
Peserta didik mampu menganalisis sifat garam yang terhidrolisis dan tidak		C4	7	Amatilah tabel hasil pengamatan berikut ! <table><tr><td rowspan="2">Larutan 1 M</td><td colspan="2">Perubahan Warna</td></tr><tr><td>Lakmus Merah</td><td>Lakmus Biru</td></tr><tr><td>KCl</td><td>Merah</td><td>Biru</td></tr></table>	Larutan 1 M	Perubahan Warna		Lakmus Merah	Lakmus Biru	KCl	Merah	Biru	Claim Saya setuju dengan pernyataan KCl merupakan garam netral Rebuttal	• Point 0 jika tidak menjawab • Point 1 jika
Larutan 1 M	Perubahan Warna													
	Lakmus Merah	Lakmus Biru												
KCl	Merah	Biru												

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal				Kunci jawaban	Skor
terhidrolisis dari hasil suatu percobaan.				NH ₄ Cl	Merah	Merah		Namun tidak setuju dengan pernyataan jika CH ₃ COONa merupakan garam yang bersifat asam dan NH ₄ Cl merupakan garam yang bersifat basa	peserta didik menjawab ab dengan 1 indikator
				CH ₃ COONa	Biru	Biru			
				Na ₂ CO ₃	Biru	Biru			
				Berdasarkan tabel hasil pengamatan diatas dengan menggunakan kertas lakmus, diketahui bahwa ciri-ciri garam yang bersifat :					
				Berdasarkan pernyataan tersebut apakah anda setuju dengan hal itu? Jelaskan alasannya !					
								Ground Karena seharusnya yaitu CH ₃ COONa merupakan garam yang bersifat basa dan NH ₄ Cl merupakan garam yang bersifat asam	• Point 2 jika peserta didik menjawab ab dengan 2 indikator
								Warrant dan Backing Hal ini juga dapat dilihat melalui uji	• Point 3 jika peserta

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					kertas lakmus dan ion yang dihasilkan sebagai berikut : ▪ KCl bersifat netral, dilihat dari uji kertas lakmus merah tetap merah dan biru tetap biru. Hal ini juga dapat dilihat dari ion yang dihasilkan $\text{KCl} \rightarrow \text{K}^+$ (Basa kuat) + Cl^- (asam kuat) Karena kedua larutan ion bersifat kuat sehingga tidak mengalami	didik menjawab dengan 3 indikator • Point 4 jika peserta didik menjawab dengan 4 indikator • Point 5 jika peserta didik

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					hidrolisis sehingga netral ▪ NH_4Cl bersifat asam, dilihat dari uji kertas lakmus merah tetap merah dan biru menjadi merah Hal ini juga dapat dilihat dari ion yang dihasilkan $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4^+$ (basa lemah) + Cl^- (asam kuat) Hidrolisis Cl^- : $\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ tidak terjadi reaksi Hidrolisis NH_4^+ : $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$	menjawab dengan 5 indikator • Point 6 jika peserta didik menjawab dengan 6 indikator

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					Hidrolisis garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah akan menghasilkan ion H^+ sehingga garam bersifat asam ▪ CH_3COONa bersifat basa, dilihat dari uji kertas lakmus merah menjadi biru dan biru tetap biru Hal ini juga dapat dilihat dari ion yang dihasilkan $CH_3COONa \rightarrow$	

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					CH_3COO^- (asam lemah) + Na^+ (basa kuat) Hidrolisis CH_3COO^- : $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ Hidrolisis Na^+ : $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ tidak terhidrolisis Hidrolisis garam yang berasal dari basa kuat dan asam Lemah akan menghasilkan ion OH^- sehingga garam bersifat basa <i>Model Qualifier</i>	

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					Sehingga berdasarkan uraian tersebut KCl pasti bersifat netral, CH_3COONa bersifat netral, CH_3COONa bersifat basa dan NH_4Cl bersifat asam	
Peserta didik mampu menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis dan tidak terhidrolisis dari larutan NaCl berdasarkan data percobaan menggunakan		C4	8	Diketahui sebuah data bahwa kertas lakmus merah dan biru apabila dicelupkan ke dalam larutan NaCl maka kertas lakmus akan tetap dan tidak berubah warna. Serta 20 ml larutan NaCl 0,1 M akan menghasilkan pH sebesar 9. Apakah anda setuju dengan pernyataan jika kertas lakmus merah dan biru dicelupkan ke dalam larutan NaCl maka kertas lakmus tersebut tidak berubah warna ? Serta apakah benar pH	Claim Saya setuju dengan pernyataan apabila kertas lakmus merah dan biru dicelupkan ke dalam larutan NaCl maka kertas lakmus tersebut tidak berubah warna. Ground Hal ini disebabkan karena NaCl bersifat netral sehingga	• Point 0 jika tidak menjawab • Point 1 jika peserta didik menjawab dengan 1 indikato

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
n kertas lakmus				NaCl sebesar 9 ? sertakan alasan dan perhitungannya !	apabila lakmus merah dicelupkan dalam larutan NaCl maka warna nya akan tetap merah dan lakmus biru akan tetap biru Rebuttal Namun saya tidak setuju dengan pernyataan apabila 10 mL larutan NaCl 0,1 M dilarutkan NaCl 0,1 M dilarutkan akan menghasilkan pH sebesar 9 karena seharusnya pH yang terbentuk yaitu 7 Warrant Hal ini juga dapat dilihat dari ion yang	r • Point 2 jika peserta didik menjawab dengan 2 indikator • Point 3 jika peserta didik menjawab dengan 3 indikator

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					dihasilkan $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ \text{ (basa kuat)} + \text{Cl}^- \text{ (asam kuat)}$ Hidrolisis Na^+ : $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{tidak terhidrolisi}$ Hidrolisis Cl^- : $\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{tidak terhidrolisis}$ Backing Karena kedua larutan ion bersifat kuat sehingga tidak ada ketertarikan dengan H^+ dan OH^- pada H_2O sehingga garam bersifat netral. Model Qualifier Jika suatu larutan	• Point 4 jika peserta didik menjawab dengan 4 indikator • Point 5 jika peserta didik menjawab dengan 5 indikator • Point 6

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					garam bersifat netral maka dapat dipastikan pH nya sebesar 7	jika peserta didik menjawab dengan 6 indikator
Peserta didik mampu menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis dan tidak terhidrolisis dari larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ berdasarkan data		C5	9	Diketahui hasil data pengamatan bahwa kertas lakmus merah dan biru apabila dicelupkan ke dalam larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ yang bersifat basa 0,2 M ($K_b = 1 \times 10^{-5}$) warna kedua kertas lakmus akan berubah menjadi warna merah. Apakah anda setuju dengan pernyataan apabila kertas lakmus merah dan biru dicelupkan ke dalam larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ maka akan berubah menjadi merah ?	Claim Saya setuju dengan pernyataan apabila kertas lakmus merah dan biru dicelupkan ke dalam larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ maka kedua lakmus akan berubah menjadi merah. Rebuttal	• Point 0 jika tidak menjawab • Point 1 jika peserta didik menjawab dengan

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
percobaan menggunakan kertas lakmus				Setujukah anda dengan pernyataan tersebut ? Sertakan bukti dengan perhitungan pH nya ! (Log 2 = 0,4)	Namun tidak setuju dengan pernyataan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat basa. Karena seharusnya $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat asam Ground $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ merupakan garam yang bersifat asam, hal ini dibuktikan dengan pada saat dicelupkan kedalam larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ maka kertas lakmus merah warnanya akan tetap merah dan apabila dicelupkan dengan kertas lakmus biru maka warnanya akan berubah menjadi	1 indikator • Point 2 jika peserta didik menjawab dengan 2 indikator • Point 3 jika peserta didik menjawab dengan 3

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					merah <i>Warrant dan Backing</i> Hal ini juga dapat dilihat dari ion yang dihasilkan : $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{NH}_4^+ (\text{basa lemah}) + \text{SO}_4^{2-} (\text{asam kuat})$ Hidrolisis NH_4^+ : $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$ Hidrolisis SO_4^{2-} : $\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{tidak terhidrolisis}$ Karena menghasilkan ion H^+ maka $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat asam	indikator • Point 4 jika peserta didik menjawab dengan 4 indikator • Point 5 jika peserta didik menjawab dengan 5 indikator

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					Hal ini juga dapat dibuktikan melalui perhitungan : Konsentrasi garam = 0,2 M Kation garam terhidrolisis = 2 $[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times M \times kation \text{ yang terhidrolisis}}$ $[H^+] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-5}} \times 0,2 \times 2}$ $[H^+] = \sqrt{4 \times 10^{10} \times 2}$ $[H^+] = 2 \times 10^{-5}$ pH = - log [H+] pH = - log 2 x 10⁻⁵	r • Point 6 jika peserta didik menjawab dengan 6 indikator

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					$\text{pH} = 5 - \log 2$ $\text{pH} = 4,6$ Modal Qualifier Berdasarkan perhitungan diketahui bahwa pH larutan tersebut memiliki pH 4,6 artinya $\text{pH} < 7$ sehingga $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ pasti bersifat asam.	
Menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis dan tidak terhidrolisis		C5	10	Diketahui sebuah data bahwa kertas lakmus merah berubah menjadi biru dan biru tetap biru pada saat dicelupkan ke dalam larutan NaCN yang bersifat netral dengan data 0,01 M ($K_a = 1 \times 10^{-10}$). Apakah anda setuju dengan pernyataan jika kertas lakmus merah berubah menjadi biru dan	Claim Saya sangat setuju dengan pernyataan lakmus merah berubah menjadi biru dan lakmus biru tetap biru pada saat dicelupkan dalam larutan NaCN hal ini terjadi karena larutan	• Point 0 jika tidak menjawab • Point 1 jika peserta didik menjawab

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
				tetap biru pada saat dicelupkan dalam larutan NaCN ? Dan apakah benar NaCN bersifat netral ? Setujukah anda dengan pernyataan tersebut ? Serta buktikan dengan perhitungan pH nya !	NaCN bersifat basa. Rebuttal Namun tidak setuju dengan pernyataan NaCN bersifat netral. Karena seharusnya NaCN bersifat basa Ground NaCN merupakan garam yang bersifat basa, hal ini dibuktikan dengan pada saat dicelupkan kedalam larutan NaCN maka kertas lakmus merah warnanya akan berubah menjadi biru dan lakmus biru akan tetap biru	ab dengan 1 indikator • Point 2 jika peserta didik menjawab dengan 2 indikator • Point 3 jika peserta didik menjawab

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					Warrant dan Backing Hal ini juga dapat dilihat dari ion yang dihasilkan : $\text{NaCN} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{CN}^-$ Hidrolisis Na^+ : $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{tidak terhidrolisis}$ Hidrolisis CN^- : $\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCN} + \text{OH}^-$ Hal ini juga dapat dibuktikan melalui perhitungan : Konsentrasi garam = 0,01 M $[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}} \times M \times \text{anion yang}$	dengan 3 indikator • Point 4 jika peserta didik menjawab dengan 4 indikator • Point 5 jika peserta didik menjawab dengan

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-10}}} \times 0,01 \times 1$ $[\text{OH}^-] = \sqrt{10^{-6}}$ $[\text{OH}^-] = 10^{-3}$ $\text{POH} = -\log [\text{OH}^-]$ $\text{POH} = -\log \times 10^{-3}$ $= 3$ $\text{pH} = 14 - \text{POH}$ $\text{pH} = 14 - 3$ $\text{pH} = 11$ Model Qualifier Berdasarkan perhitungan diketahui bahwa pH larutan tersebut memiliki pH 11 artinya $\text{pH} > 7$	5 indikator • Point 6 jika peserta didik menjawab dengan 6 indikator

Indikator Soal	Indikator Argumentasi Ilmiah	Level Kognitif	No	Soal	Kunci jawaban	Skor
					sehingga NaCN pasti bersifat basa	

Skor maksimal = 60

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang didapatkan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Lampiran 3. Instrumen Uji Coba

INSTRUMEN UJI COBA**SOAL KEMAMPUAN ARGUMENTASI ILMIAH**

Nama : Kelas :

No Absen : Tanggal Pelaksanaan :

Petunjuk pengerjaan soal :

1. Tuliskan identitas diri Anda pada lembar jawaban yang disediakan !
2. Bacalah soal dengan teliti, jika ada soal yang kurang jelas tanyakan kepada pengawas !
3. Jawablah semua pertanyaan yang disediakan !

Soal-soal

1. Proses pengolahan air bersih PDAM dilakukan dengan cara menambahkan tawas atau $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ yang bersifat basa sebanyak 5 kg untuk 1 kolam air besar dengan ukuran panjang 50 meter dan lebarnya 20 meter. Penambahan ini dilakukan bertujuan untuk menjernihkan air atau mengurangi kekeruhan dan warna air baku.

Berdasarkan pernyataan tersebut, apakah anda setuju jika tawas dapat digunakan untuk menjernihkan air? Berikan alasannya ! serta setujukan anda apakah benar $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bersifat basa? Jelaskan alasannya ! dan bagaimana reaksi hidrolisis yang terjadi pada

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$? Berikan kesimpulan terkait dengan reaksi hidrolisisnya !

2. Penggunaan produk pasta gigi merupakan contoh lain hidrolisis garam dalam kehidupan. Pasta gigi didalamnya terdapat kandungan garam yang bersifat asam seperti kalsium karbonat (CaCO_3). Berdasarkan pernyataan tersebut, apakah anda setuju dengan pernyataan jika garam CaCO_3 dapat digunakan untuk produk pasta gigi ? Berikan alasannya ! serta apakah anda setuju jika garam CaCO_3 bersifat asam ? Jelaskan alasannya ! dan bagaimana reaksi hidrolisis yang terjadi pada CaCO_3 ? Berikan kesimpulan terkait dengan reaksi hidrolisisnya !
3. Produk pemutih pakaian merupakan contoh lain penggunaan hidrolisis garam dalam kehidupan Larutan pemutih pakaian ini terdiri dari asam lemah HClO dan basa kuat NaOH sehingga membentuk larutan yang bersifat asam. Larutan pemutih pakaian didalamnya terdapat sifat reaktif dan tidak sesuai dengan kulit normal pada umumnya, oleh karena itu pada saat pemakaiannya tidak dapat sembarangan dan harus sesuai dengan aturan pemakaiannya. Berdasarkan pernyataan di atas, mengapa pemutih pakaian hanya dapat diberikan pada pakaian

berwarna putih dan tidak dapat diberikan untuk pakaian yang berwarna? jelaskan alasannya! Apakah menurut anda apakah benar jika HClO jika direaksikan dengan NaOH akan membentuk garam yang bersifat asam? Jelaskan alasan yang sesuai! bagaimana reaksi ionisasi dan hidrolisis yang terjadi pada HClO dan NaOH ? Berikan kesimpulan terkait dengan reaksi tersebut!

4. Penggunaan pupuk dalam tanaman merupakan contoh lain dalam penggunaan hidrolisis garam. Agar tanaman tumbuh dengan baik, maka pH tanaman harus dijaga. pH tanah untuk daerah pertanian harus disesuaikan dengan pH tanamannya. Maka dari itu diperlukan pupuk yang dapat menjaga pH tanah agar tidak terlalu asam atau basa. Para petani biasanya menggunakan pelet padat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ untuk menurunkan pH tanah yang bersifat basa.

Berdasarkan pernyataan diatas mengapa $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dapat digunakan untuk menurunkan pH tanah ? Dan apakah $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat basa ? Setujukah anda dengan pernyataan tersebut ? Jelaskan alasannya !

5. Diketahui data beberapa larutan sebagai berikut :
 - HCN
 - NaOH
 - H_3PO_4

- KOH
- H_2SO_4

Apakah anda setuju dengan pernyataan tersebut ?
 apakah benar jika H_2SO_4 bersifat asam lemah dan KOH yang bersifat basa lemah ? jelaskan alasannya !
 bagaimana reaksi ionisasi dan hidrolisis pada H_2SO_4 dan KOH ? berikan kesimpulan terkait dengan reaksi hidolisisnya !

6. Amati tabel hasil pengamatan berikut !

Larutan	Warna Kertas Lakmus		pH
	Merah	Biru	
NaCl	Merah	Biru	7
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	Merah	Merah	< 7
KCN	Biru	Biru	> 7

Berdasarkan tabel dari hasil pengamatan menggunakan kertas lakmus, diketahui ciri-ciri bahwa garam yang bersifat :

- Asam adalah NaCl
- Netral adalah $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- Basa adalah KCN

Apakah anda setuju dengan pernyataan bahwa NaCl bersifat asam, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ Bersifat netral dan KCN bersifat basa ? jelaskan alasannya ! jika anda tidak setuju bagaimanakah pernyataan yang benar terkait dengan garam diatas ? jelaskan alasannya! Bagaimana

reaksi hidrolisis dari masing-masing garam? Berikan kesimpulan dari masing-masing reaksi hidrolisisnya!

7. Amatilah tabel hasil pengamatan berikut !

Larutan 1 M	Perubahan Warna	
	Lakmus Merah	Lakmus Biru
KCl	Merah	Biru
NH ₄ Cl	Merah	Merah
CH ₃ COONa	Biru	Biru
Na ₂ CO ₃	Biru	Biru

Berdasarkan tabel hasil pengamatan diatas dengan menggunakan kertas lakmus, diketahui bahwa ciri-ciri garam yang bersifat :

- Basa adalah NH₄Cl
- Asam adalah CH₃COONa
- Netral adalah KCl

Berdasarkan pernyataan tersebut apakah anda setuju dengan hal itu? Jelaskan alasannya !

8. Diketahui bahwa kertas lakmus merah dan biru apabila dicelupkan ke dalam larutan NaCl maka kertas lakmus akan tetap dan tidak berubah warna. Pada 10 ml larutan NaCl 0,1 M akan menghasilkan pH sebesar 9.

Apakah anda setuju dengan pernyataan jika kertas lakmus merah dan biru dicelupkan ke dalam larutan NaCl maka kertas lakmus tersebut tidak berubah

warna ? jelaskan mengapa hal tersebut bisa terjadi !
 bagaimana reaksi hidrolisis yang terjadi pada NaCl ?
 berikan kesimpulan terkait dengan reaksi hidrolisisnya! Serta apakah benar pH NaCl sebesar 9 ?
 sertakan alasan dan perhitungannya !

9. Diketahui hasil data pengamatan bahwa kertas lakmus merah dan biru apabila dicelupkan ke dalam larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ yang bersifat basa 0,2 M ($K_b = 1 \times 10^{-5}$) warna kedua kertas lakmus akan berubah menjadi warna merah.

Apakah anda setuju dengan pernyataan apabila kertas lakmus merah dan biru dicelupkan ke dalam larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ maka akan berubah menjadi merah ?
 jelaskan mengapa hal tersebut bisa terjadi! bagaimana reaksi hidrolisis yang terjadi pada $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$? berikan kesimpulan terkait dengan reaksi hidrolisisnya!
 sertakan bukti dengan perhitungan pH nya! ($\text{Log } 2 = 0,4$) dan berikan kesimpulan terkait dengan hasil perhitungan pH! ($\text{Log } 2 = 0,4$)

10. Diketahui sebuah data bahwa kertas lakmus merah berubah menjadi biru dan biru tetap biru pada saat dicelupkan ke dalam larutan NaCN yang bersifat netral dengan data 0,01 M ($K_a = 1 \times 10^{-10}$).

Apakah anda setuju dengan pernyataan jika kertas lakmus merah berubah menjadi biru dan tetap biru pada saat dicelupkan dalam larutan NaCN ? Dan apakah benar NaCN bersifat netral ? jelaskan alasannya! Bagaimana reaksi hidrolisis yang terjadi pada NaCN? Buktikan dengan perhitungan pH nya! serta jelaskan kesimpulan pada reaksi hidrolisisnya dan perhitungan pH nya!

Nama : Kelas :
No Absen : Tanggal Pelaksanaan :

1. Tuliskan identitas diri Anda pada lembar jawaban yang disediakan !
2. Bacalah soal dengan teliti, jika ada soal yang kurang jelas tanyakan kepada pengawas !
3. Jawablah semua pertanyaan yang disediakan !

1. Proses pengolahan air bersih PDAM dilakukan dengan cara menambahkan tawas atau $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ yang bersifat basa sebanyak 5 kg untuk 1 kolam air besar dengan ukuran panjang 50 meter dan lebarnya 20 meter. Penambahan ini dilakukan bertujuan untuk menjernihkan air atau mengurangi kekeruhan dan warna air baku.
Berdasarkan pernyataan tersebut, apakah anda setuju jika tawas dapat digunakan untuk menjernihkan air? Berikan alasannya ! serta setujukan anda apakah benar $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bersifat basa? Jelaskan alasannya ! dan bagaimana reaksi hidrolisis yang terjadi pada $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$? Berikan kesimpulan terkait dengan reaksi hidrolisisnya !
2. Penggunaan produk pasta gigi merupakan contoh lain hidrolisis garam dalam kehidupan. Pasta gigi

didalamnya terdapat kandungan garam yang bersifat asam seperti kalsium karbonat (CaCO_3). Berdasarkan pernyataan tersebut, apakah anda setuju dengan pernyataan jika garam CaCO_3 dapat digunakan untuk produk pasta gigi ? Berikan alasannya ! serta apakah anda setuju jika garam CaCO_3 bersifat asam ? Jelaskan alasannya ! dan bagaimana reaksi hidrolisis yang terjadi pada CaCO_3 ? Berikan kesimpulan terkait dengan reaksi hidrolisisnya !

3. Produk pemutih pakaian merupakan contoh lain penggunaan hidrolisis garam dalam kehidupan. Larutan pemutih pakaian ini terdiri dari asam lemah HClO dan basa kuat NaOH sehingga membentuk larutan yang bersifat asam. Larutan pemutih pakaian didalamnya terdapat sifat reaktif dan tidak sesuai dengan kulit normal pada umumnya, oleh karena itu pada saat pemakaiannya tidak dapat sembarangan dan harus sesuai dengan aturan pemakaiannya.

Berdasarkan pernyataan di atas, mengapa pemutih pakaian hanya dapat diberikan pada pakaian berwarna putih dan tidak dapat diberikan untuk pakaian yang berwarna? jelaskan alasannya! Apakah menurut anda apakah benar jika HClO jika direaksikan dengan NaOH akan membentuk garam yang bersifat asam? Jelaskan alasan yang sesuai! bagaimana reaksi ionisasi dan hidrolisis yang terjadi pada HClO dan NaOH ? Berikan kesimpulan terkait dengan reaksi tersebut!

4. Diketahui data beberapa larutan sebagai berikut :
 - HCN
 - NaOH

- H_3PO_4
- KOH
- H_2SO_4

Apakah anda setuju dengan pernyataan tersebut ? apakah benar jika H_2SO_4 bersifat asam lemah dan KOH yang bersifat basa lemah ? jelaskan alasannya ! bagaimana reaksi ionisasi dan hidrolisis pada H_2SO_4 dan KOH ? berikan kesimpulan terkait dengan reaksi hidolisisnya !

5. Amati tabel hasil pengamatan berikut !

Larutan	Warna Kertas Lakmus		pH
	Merah	Biru	
NaCl	Merah	Biru	7
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	Merah	Merah	< 7
KCN	Biru	Biru	> 7

Berdasarkan tabel dari hasil pengamatan menggunakan kertas lakmus, diketahui ciri-ciri bahwa garam yang bersifat :

- Asam adalah NaCl
- Netral adalah $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- Basa adalah KCN

Apakah anda setuju dengan pernyataan bahwa NaCl bersifat asam, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ Bersifat netral dan KCN bersifat basa ? jelaskan alasannya ! jika anda tidak setuju bagaimanakah pernyataan yang benar terkait dengan garam diatas ? jelaskan alasannya! Bagaimana reaksi hidrolisis dari masing-masing garam? Berikan kesimpulan dari masing-masing reaksi hidrolisisnya!

6. Diketahui bahwa kertas lakmus merah dan biru apabila dicelupkan ke dalam larutan NaCl maka kertas lakmus akan tetap dan tidak berubah warna. Pada 10 ml larutan NaCl 0,1 M akan menghasilkan pH sebesar 9.

Apakah anda setuju dengan pernyataan jika kertas lakmus merah dan biru dicelupkan ke dalam larutan NaCl maka kertas lakmus tersebut tidak berubah warna ? jelaskan mengapa hal tersebut bisa terjadi ! bagaimana reaksi hidrolisis yang terjadi pada NaCl ? berikan kesimpulan terkait dengan reaksi hidrolisisnya! Serta apakah benar pH NaCl sebesar 9 ? sertakan alasan dan perhitungannya !

7. Diketahui hasil data pengamatan bahwa kertas lakmus merah dan biru apabila dicelupkan ke dalam larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ yang bersifat basa 0,2 M ($K_b = 1 \times 10^{-5}$) warna kedua kertas lakmus akan berubah menjadi warna merah.

Apakah anda setuju dengan pernyataan apabila kertas lakmus merah dan biru dicelupkan ke dalam larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ maka akan berubah menjadi merah ? jelaskan mengapa hal tersebut bisa terjadi! bagaimana reaksi hidrolisis yang terjadi pada $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$? berikan kesimpulan terkait dengan reaksi hidrolisisnya! sertakan bukti dengan perhitungan pH nya! ($\text{Log } 2 = 0,4$) dan berikan kesimpulan terkait dengan hasil perhitungan pH! ($\text{Log } 2 = 0,4$)

8. Diketahui sebuah data bahwa kertas lakmus merah berubah menjadi biru dan biru tetap biru pada saat dicelupkan ke dalam larutan NaCN yang bersifat netral dengan data 0,01 M ($K_a = 1 \times 10^{-10}$).

Apakah anda setuju dengan pernyataan jika kertas lakmus merah berubah menjadi biru dan tetap biru pada saat dicelupkan dalam larutan NaCN ? Dan apakah benar NaCN bersifat netral ? jelaskan alasannya! Bagaimana reaksi hidrolisis yang terjadi pada NaCN? Buktikan dengan perhitungan pH nya! serta jelaskan kesimpulan pada reaksi hidrolisisnya dan perhitungan pH nya!

Lampiran 5. Lembar Validasi Ahli

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN KETERAMPILAN ARGUMENTAS ILMIAH

Nama Validator : *Apriliana Prasasti*NIP : *198504292019032013*Jabatan : *Dosen*

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Instrumen Penilaian yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator.

B. Petunjuk

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap pernyataan dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom jika butir soal instrumen sesuai dengan aspek yang dinilai
2. Pada point kesimpulan penilaian keseluruhan Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap pernyataan dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom sesuai dengan rubrik penilaian berikut :
 - 1 (tidak dapat digunakan)
 - 2 (dapat digunakan dengan banyak revisi)
 - 3 (dapat digunakan dengan sedikit revisi)
 - 4 (dapat digunakan dengan tanpa revisi)
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan kritik dan saran perbaikan pada kolom yang telah disediakan

C. Penilaian

No	Indikator	Deskriptor	Skor			
			1	2	3	4
Asesmen						
1.	Konten instrumen penilaian memungkinkan untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik	1. Tidak sesuai 2. Kurang sesuai 3. Sesuai 4. Sangat sesuai				✓
Materi						
2.	Kesesuaian soal dengan indikator soal	1. Tidak sesuai 2. Kurang sesuai 3. Sesuai 4. Sangat sesuai				✓
3.	Kesesuaian instrumen penilaian dengan tujuan pembelajaran, indikator argumentasi ilmiah, dan materi soal	1. Tidak sesuai 2. Kurang sesuai 3. Sesuai 4. Sangat sesuai				✓

Konstruksi					
4.	Kalimat bebas dari pernyataan yang tidak relevan dengan objek yang dipermasalahkan atau kalimat soal merupakan pernyataan yang diperlukan saja	1. Tidak sesuai 2. Kurang sesuai 3. Sesuai 4. Sangat sesuai			✓
5.	Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas	1. Tidak sesuai 2. Kurang sesuai 3. Sesuai 4. Sangat sesuai			✓
6.	Gambar dan tabel yang digunakan pada soal disajikan dengan jelas	1. Tidak sesuai 2. Kurang sesuai 3. Sesuai 4. Sangat sesuai			✓
Bahasa					
7.	Penggunaan bahasa pada soal tidak multitafsir, lugas, dan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	1. Tidak sesuai 2. Kurang sesuai 3. Sesuai 4. Sangat sesuai			✓

D. Poin Kesimpulan Keseluruhan

No	Aspek	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Kesimpulan penilaian keseluruhan butir soal no 1				
2.	Kesimpulan penilaian keseluruhan butir soal no 2				
3.	Kesimpulan penilaian keseluruhan butir soal no 3				
4.	Kesimpulan penilaian keseluruhan butir soal no 4				
5.	Kesimpulan penilaian keseluruhan butir soal no 5				
6.	Kesimpulan penilaian keseluruhan butir soal no 6				
7.	Kesimpulan penilaian keseluruhan butir soal no 7				
8.	Kesimpulan penilaian keseluruhan butir soal no 8				
9.	Kesimpulan penilaian keseluruhan butir soal no 9				
10.	Kesimpulan penilaian keseluruhan butir soal no 10				

E. Komentar Umum dan Saran

Perbaiki sesuai saran dan masukan.

F. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen penilaian dinyatakan:

- a. Valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- ☒ b. Valid digunakan untuk uji coba setelah revisi
- c. Tidak valid untuk digunakan uji coba

Mohon diberi tanda silang (X) sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu

Semarang, 15 Maret 2023


(Apriliana D.)

LEMBAR VALIDASI
INSTRUMEN KETERAMPILAN ARGUMENTAS ILMIAH

Nama Validator: *Widya Rosanti S. Pd.*

NIP : *

Jabatan : *Guru Kimia.*

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Instrumen Penilaian yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator.

B. Petunjuk

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap pernyataan dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom jika butir soal instrumen sesuai dengan aspek yang dinilai
2. Pada point kesimpulan penilaian keseluruhan Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap pernyataan dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom sesuai dengan rubrik penilaian berikut :
 - 1 (tidak dapat digunakan)
 - 2 (dapat digunakan dengan banyak revisi)
 - 3 (dapat digunakan dengan sedikit revisi)
 - 4 (dapat digunakan dengan tanpa revisi)
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan kritik dan saran perbaikan pada kolom yang telah disediakan

C. Penilaian

No	Indikator	Deskriptor	Skor			
			1	2	3	4
Asesmen						
1.	Konten instrumen penilaian memungkinkan untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik	1. Tidak sesuai 2. Kurang sesuai 3. Sesuai 4. Sangat sesuai				✓
Materi						
2.	Kesesuaian soal dengan indikator soal	1. Tidak sesuai 2. Kurang sesuai 3. Sesuai 4. Sangat sesuai				✓
3.	Kesesuaian instrumen penilaian dengan tujuan pembelajaran, indikator argumentasi ilmiah, dan materi soal	1. Tidak sesuai 2. Kurang sesuai 3. Sesuai 4. Sangat sesuai				✓

Konstruksi					
4.	Kalimat bebas dari pernyataan yang tidak relevan dengan objek yang dipermasalahkan atau kalimat soal merupakan pernyataan yang diperlukan saja	1. Tidak sesuai 2. Kurang sesuai 3. Sesuai 4. Sangat sesuai			✓
5.	Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas	1. Tidak sesuai 2. Kurang sesuai 3. Sesuai 4. Sangat sesuai			✓
6.	Gambar dan tabel yang digunakan pada soal disajikan dengan jelas	1. Tidak sesuai 2. Kurang sesuai 3. Sesuai 4. Sangat sesuai		✓	
Bahasa					
7.	Penggunaan bahasa pada soal tidak multitafsir, lugas, dan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	1. Tidak sesuai 2. Kurang sesuai 3. Sesuai 4. Sangat sesuai			✓

D. Poin Kesimpulan Keseluruhan

No	Aspek	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Kesimpulan penilaian keseluruhan butir soal no 1				
2.	Kesimpulan penilaian keseluruhan butir soal no 2				
3.	Kesimpulan penilaian keseluruhan butir soal no 3				
4.	Kesimpulan penilaian keseluruhan butir soal no 4				
5.	Kesimpulan penilaian keseluruhan butir soal no 5				
6.	Kesimpulan penilaian keseluruhan butir soal no 6				
7.	Kesimpulan penilaian keseluruhan butir soal no 7				
8.	Kesimpulan penilaian keseluruhan butir soal no 8				
9.	Kesimpulan penilaian keseluruhan butir soal no 9				
10.	Kesimpulan penilaian keseluruhan butir soal no 10				

E. Komentar Umum dan Saran

.....
 Diperbaiki sedikit, sesuai saran dan masukan.

F. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen penilaian dinyatakan:

- a. Valid digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- ☒ b. Valid digunakan untuk uji coba setelah revisi
- c. Tidak valid untuk digunakan uji coba

Mohon diberi tanda silang (X) sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu

Semarang, 28 Maret 2023



(Widya Rosanti, S.Pd.)

Lampiran 6. Responded Uji Coba Instrumen

NO	KODE	NAMA	NO	KODE	NAMA
1	RUC-01	ANDHIKA BRAMA YUDHA	19	RUC-19	MAHESWARA ANTARA NOIRADI
2	RUC-02	AVELINA CALLYSTA PUTRI	20	RUC-20	MELYANA PUTRI WIJAYA
3	RUC-03	AZHIRA NAURA RAMADHANI TUARITA	21	RUC-21	MUHAMMAD ARYAWIRA CHANDRA
4	RUC-04	BERYL GAVIN FERNANDA	22	RUC-22	NABILA PRAMUDYA WARDHANI
5	RUC-05	CANDRA SURYA WIBAWA	23	RUC-23	NADHIA RAMANDANI
6	RUC-06	CRISTIANO AMADIKA MARCEL PUTRA	24	RUC-24	NAFISA LIESTYA NURINDA DEWI
7	RUC-07	DAMAI ABHISTA SETIAWAN	25	RUC-25	PUSPA AYU KINANTI
8	RUC-08	DESWITA SALSABILA LOGISTASARI	26	RUC-26	QONITA SYAHLA NOVANDIKA
9	RUC-09	DINDA CAHYA KIRANA	27	RUC-27	RADEN REYHAND WAHYU NUGROHO
10	RUC-10	FADILA TRI MURTININGRUM	28	RUC-28	RANGGA MUHAMMAD DZAKY
11	RUC-11	FAREL DIO ADHITAMA	29	RUC-29	SABRINA PUTRI AMANDA
12	RUC-12	GEA SEPTIVANIA	30	RUC-30	SALMAN AL FARISY
13	RUC-13	GRACIELLA MARANATHA PUTRI	31	RUC-31	SYAFIRA DWI SANDA
14	RUC-14	ISABELLA AYU TIARA ARDHYTA	32	RUC-32	TAMARA AURAIL YERIKHO TARIGAN
15	RUC-15	JEFFREY SUGIARTO	33	RUC-33	YAFFA AURELLIA OWENA
16	RUC-16	JENITA AYU RAHMANINGTARICH	34	RUC-34	YANUAR PUTRA RACHMAWAN*
17	RUC-17	JUNIOR RAFAEL BARUS	35	RUC-35	ZEFANYA HEKA HERISTA
18	RUC-18	LIRA RAHMADANI	36	RUC-36	RAFI HISYAM INDISATRIO

Lampiran 7. Hasil Uji Coba Instrumen

KODE	NOMOR SOAL										TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
RUC-01	3	2	3	3	2	2	3	3	3	4	46
RUC-02	4	4	3	5	3	2	4	4	4	5	63
RUC-03	3	2	1	3	1	4	3	2	2	5	43
RUC-04	1	3	1	2	1	2	2	3	4	4	38
RUC-05	5	4	3	6	4	3	4	5	3	6	72
RUC-06	3	3	1	2	1	1	3	3	4	4	42
RUC-07	4	4	3	5	3	3	4	4	5	4	65
RUC-08	2	2	1	5	1	2	3	2	2	1	35
RUC-09	2	2	1	5	1	1	2	2	2	1	32
RUC-10	4	5	5	4	3	2	4	3	5	2	62
RUC-11	5	4	3	4	2	2	3	4	3	6	60
RUC-12	2	1	1	3	1	2	6	1	4	4	41
RUC-13	3	2	1	5	1	3	3	2	2	1	38
RUC-14	2	2	1	5	1	3	3	2	2	1	36
RUC-15	2	2	1	5	1	3	2	2	2	1	35
RUC-16	2	2	1	5	1	3	3	2	2	1	36
RUC-17	3	4	4	2	3	3	3	3	5	4	56
RUC-18	4	2	3	3	4	4	3	2	3	4	53
RUC-19	4	4	3	3	4	5	3	2	1	5	56
RUC-20	4	4	1	1	3	2	5	4	1	2	45
RUC-21	4	5	5	3	3	2	6	2	6	4	66
RUC-22	4	5	6	2	2	2	6	3	6	4	66
RUC-23	4	5	4	1	2	1	5	3	2	6	55
RUC-24	3	2	1	5	1	3	2	3	2	1	38
RUC-25	3	3	1	1	1	1	3	3	2	2	33
RUC-26	2	2	1	5	1	2	3	6	2	2	43

KODE	NOMOR SOAL										TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
RUC-27	3	4	3	4	2	1	3	4	3	4	51
RUC-28	1	3	1	2	1	2	2	3	4	4	38
RUC-29	2	3	1	2	1	1	2	3	4	4	38
RUC-30	3	2	1	3	1	5	4	1	5	3	46
RUC-31	1	3	1	5	1	2	2	3	4	4	43
RUC-32	2	4	3	1	6	1	4	4	5	3	55
RUC-33	3	3	2	1	4	1	3	3	3	1	40
RUC-34	1	3	3	4	2	1	2	3	4	4	45
RUC-35	3	4	3	4	2	3	3	4	3	4	33
RUC-36	4	4	1	1	3	2	5	4	2	3	48

Lampiran 8. Uji Validitas

		Correlations										Total
		Soal01	Soal02	Soal03	Soal04	Soal05	Soal06	Soal07	Soal08	Soal09	Soal10	
Soal01	Pearson Correlation	1	.551**	.535**	-.067	.494**	.234	.552**	.243	-.006	.374*	.705**
	Sig. (2-tailed)		.001	.001	.899	.002	.169	.000	.153	.971	.025	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal02	Pearson Correlation	.551**	1	.751**	-.313	.550**	-.225	.447**	.382*	.382*	.471**	.706**
	Sig. (2-tailed)	.001		.000	.063	.001	.187	.006	.006	.022	.004	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal03	Pearson Correlation	.535**	.751**	1	-.104	.550**	-.049	.475**	.174	.543**	.449**	.787**
	Sig. (2-tailed)	.001	.000		.548	.001	.775	.003	.309	.001	.006	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal04	Pearson Correlation	-.067	-.313	-.104	1	-.272	.300	-.304	.023	-.145	-.179	.002
	Sig. (2-tailed)	.699	.063	.548		.108	.075	.072	.893	.398	.296	.992
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal05	Pearson Correlation	.494**	.550**	.550**	-.272	1	.030	.352*	.323	.210	.264	.642**
	Sig. (2-tailed)	.002	.001	.001	.108		.862	.035	.055	.220	.119	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal06	Pearson Correlation	.234	-.225	-.049	.300	.030	1	-.014	-.342*	-.140	.054	.108
	Sig. (2-tailed)	.169	.187	.775	.075	.862		.937	.041	.414	.756	.530
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal07	Pearson Correlation	.552**	.447**	.475**	-.304	.352*	-.014	1	.008	.307	.237	.565**
	Sig. (2-tailed)	.000	.006	.003	.072	.035	.937		.962	.068	.164	.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal08	Pearson Correlation	.243	.447**	.174	.023	.323	-.342*	.008	1	-.016	.245	.329
	Sig. (2-tailed)	.153	.006	.309	.893	.055	.041	.962		.928	.150	.050
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal09	Pearson Correlation	-.006	.382*	.543**	-.145	.210	-.140	.307	-.016	1	.318	.494**
	Sig. (2-tailed)	.971	.022	.001	.398	.220	.414	.068	.928		.059	.002
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Soal10	Pearson Correlation	.374*	.471**	.449**	-.179	.264	.054	.237	.245	.318	1	.603**
	Sig. (2-tailed)	.025	.004	.006	.296	.119	.756	.164	.150	.059		.000
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Total	Pearson Correlation	.705**	.706**	.787**	.002	.642**	.108	.565**	.329	.494**	.603**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.992	.000	.530	.000	.050	.002	.000	
	N	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Soal	Coorrected Item Correlation (r_{hitung})	r_{tabel} Product Moment	Validitas
1	0,705	0,329	Valid
2	0,706	0,329	Valid
3	0,787	0,329	Valid
4	0,002	0,329	Tidak Valid
5	0,642	0,329	Valid
6	0,108	0,329	Tidak Valid
7	0,565	0,329	Valid
8	0,329	0,329	Valid
9	0,494	0,329	Valid
10	0,603	0,329	Valid

Lampiran 9. Uji Reliabilitas

Reliability Statistics

Cronbach's	
Alpha	N of Items
.690	10

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal01	25.8056	34.218	.621	.624
Soal02	25.5833	33.679	.672	.616
Soal03	26.5556	29.797	.748	.580
Soal04	25.3889	45.387	-.207	.777
Soal05	26.6667	34.286	.512	.638
Soal06	26.4444	42.368	-.006	.719
Soal07	25.3611	36.123	.422	.656
Soal08	25.7500	39.279	.232	.686
Soal09	25.5000	36.429	.318	.674
Soal10	25.4444	32.597	.465	.643

Lampiran 10. Uji Daya Beda

No Item	Corrected Item- Total Correlation	Keterangan
Soal 01	0,621	Soal diterima dengan baik
Soal 02	0,672	Soal diterima dengan baik
Soal 03	0,748	Soal diterima dengan baik
Soal 04	-0,207	Soal tidak dipakai
Soal 05	0,512	Soal diterima dengan baik
Soal 06	-0,006	Soal tidak dipakai
Soal 07	0,422	Soal diterima dengan baik
Soal 08	0,232	Soal diperbaiki
Soal 09	0,318	Soal diterima terima tetapi diperbaiki
Soal 10	0,465	Soal diterima dengan baik

Lampiran 11. Uji Tingkat Kesukaran

No Item	Skor Maksimal	Mean	Tingkat Kesukaran	Keterangan
Soal 1	5	2.9167	0,583	Sedang
Soal 2	5	3.1389	0,627	Sedang
Soal 3	6	2.1667	0,361	Sedang
Soal 4	6	3.3333	0,555	Sedang
Soal 5	6	2.0556	0,342	Sedang
Soal 6	5	2.2778	0,455	Sedang
Soal 7	6	3.3611	0,560	Sedang
Soal 8	6	2.9722	0,495	Sedang
Soal 9	6	3.2222	0,537	Sedang
Soal 10	6	3.2778	0,546	Sedang

Statistics											
		Soal 01	Soal 02	Soal 03	Soal 04	Soal 05	Soal 06	Soal 07	Soal 08	Soal 09	Soal 10
N	Valid	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		2.9167	3.1389	2.1667	3.3333	2.0556	2.2778	3.3611	2.9722	3.2222	3.2778

Lampiran 12. Ringkasan Uji Validitas, Reliabilitas, Daya Beda, dan Tingkat Kesukaran

No Soal	Kriteria								
	Skor Validitas	Validitas	Skor Reliabilitas	Reliabilitas	Corrected Item-Total Correlation	Daya Beda	Skor Tingkat Kesukaraan	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,705	Valid	0.624	Tinggi	0,621	Baik	0,583	Sedang	Digunakan
2	0,706	Valid	0.616	Tinggi	0,672	Baik	0,627	Sedang	Digunakan
3	0,787	Valid	0.580	Tinggi	0,748	Baik	0,361	Sedang	Digunakan
4	0,002	Tidak Valid	0.777	Tinggi	-0,207	Buruk	0,555	Sedang	Tidak Digunakan
5	0,642	Valid	0.638	Tinggi	0,512	Baik	0,342	Sedang	Digunakan
6	0,108	Tidak Valid	0.719	Tinggi	-0,006	Buruk	0,455	Sedang	Tidak Digunakan
7	0,565	Valid	0.656	Tinggi	0,422	Baik	0,560	Sedang	Digunakan
8	0,329	Valid	0.686	Tinggi	0,232	Baik	0,495	Sedang	Digunakan
9	0,494	Valid	0.674	Tinggi	0,318	Baik	0,537	Sedang	Digunakan
10	0,603	Valid	0.643	Tinggi	0,465	Baik	0,546	Sedang	Digunakan

Lampiran 13. Sampel Kelas Eksperimen

NO	KODE	NAMA	NO	KODE	NAMA
1	E-01	ALLYA ZAYYANA RISTIANZZA	19	E-19	MIFTAHUSSARRI MARGARIA
2	E-02	ANNISA NURAINI	20	E-20	MUHAMMAD FACHRIZAL MAULAMA
3	E-03	ARYA EDI NARTA	21	E-21	MUHAMMAD SATRIO MUKTI N.
4	E-04	ATHAILLAH FATIMA AZZAHRA RAMADHANI	22	E-22	MUHAMMAD IHSAN SETYAWAN
5	E-05	AULIA TRI BUANA ISMIDANI	23	E-23	MUHAMMAD NABIL AL HAKIM
6	E-06	DESTIAN PRANANDYA	24	E-24	NABILA PASHA KUSUMAWARDANI
7	E-07	DHIMAS AULIYA RAHMAN	25	E-25	NADHIFA ARDELIA HASNAPUTRI
8	E-08	DZAKIA IMEL PUTRI FERDIAN	26	E-26	NANDANA XAVIER ABDUH MAJID
9	E-09	FADILA HAFIZ	27	E-27	NAZWA ALISHA DIANSARI
10	E-10	FAHMI HASAN UBAID	28	E-28	NEHA AULIA SAHRA
11	E-11	FATHIR ANZA ZORA	29	E-29	RAHMA CINTA ARTYADEVI
12	E-12	FINDAL ALI AHMAD SYABANI	30	E-30	REIKE NOVITA RAHMANINGTYAS
13	E-13	HAIDAR ALI HARDIYANTONO	31	E-31	RIZQIA IQBAL RAMADHAN
14	E-14	HERJUNO NUGROHO JATI	32	E-32	WAKHID NURRAHMAN
15	E-15	ICHA AURELLIA MELATI RAHIMA	33	E-33	YUAN SALIHA
16	E-16	IMANDA AULIA PRATIWI	34	E-34	ZAHRA INTAN NUR AINY
17	E-17	ISLAN KULATA MAHARANI	35	E-35	AURELIA ANDY FAWWAZAH
18	E-18	KUSVITA DIAN ARIANI	36	E-36	LANIA RANA FALISHA

Lampiran 14. Sampel Kelas Kontrol

NO	KODE	NAMA	NO	KODE	NAMA
1	K-01	ABDEIL RAHMAN RAFI'I MURDIYANTO	19	K-19	GABRIELLA MAIESTA CORWIN SANTOSO
2	K-02	AGHNIA AYU MAHASWARI PUTRI	20	K-20	GREGORIUS KRISTIAN SAPUTRA
3	K-03	AHMAD FAHREZI	21	K-21	INSAN NURANI SAMUDRA
4	K-04	ALLWI ZIDANE	22	K-22	ISAAC JOKO PUTRAWAN
5	K-05	AZZAH SYAHIRA	23	K-23	ISMAIL NAILUR RIDHO
6	K-06	BILLY PERMANA PUTRA	24	K-24	KEYZANA ARIYA MEYSAH
7	K-07	DANIA ZALFA ZAHIRAH	25	K-25	MUHAMMAD ARYA DWI PUTRA D.
8	K-08	DANISWARA ILHAM SYAHPUTRA N.	26	K-26	MUTYA INTAN NURLAELA
9	K-09	DHANDI EVANO FULVIAN	27	K-27	NOVITA TRISIANA MOI
10	K-10	DIMAS JANU PRASETYAN	28	K-28	QUEENTA PUSPA KIRANA PANDI
11	K-11	EKSANTI AYODYA PRAMESWARI	29	K-29	RAFLI TEGAR PRAKOSO
12	K-12	ELISABETH SETYA NUGRAHENI	30	K-30	RAYSSA AMALLIA
13	K-13	FAHREZA RAFI MAULANA	31	K-31	SAUSAN FIRDAUZAN
14	K-14	FAJAR SETYO WIBOWO	32	K-32	SELFY NUR ANNISA
15	K-15	FARREL DAFA ZAKY PRASETYA	33	K-33	TALITHA ALTHAFAH ARAHMA
16	K-16	FELISHA NAGITA PUTRI	34	K-34	VARELLEO SATRIANI ALFA NUGRAHA
17	K-17	FIRZA RIZQI PRATAMA	35	K-35	ZAHRA ALMIRA YUSMAWAN
18	K-18	GABRIELA KIRANA PUTRI	36	K-36	NAYLA DAMA NUR MIMA

Lampiran 15. Modul Ajar Kelas Eksperimen

MODUL AJAR KIMIA HIDROLISS GARAM**A. IDENTITAS MODUL****1. Informasi Umum**

Penyusun	: Dewi Muthiatur Roudloh
Nama Satuan	: SMAN 4 Semarang
Pendidikan	
Tahun Ajar	: 2023/2024
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/fase Capaian	: XI/Fase F
Semester	: Genap
Materi	: Hidrolisis Garam
Alokasi Waktu	: 12 x 45 JP

2. Informasi Khusus**a. Kompetensi Awal/Kompetensi Prasyarat**

Kompetensi prasyarat yang harus dikuasi peserta didik mempelajari materi bab ini, yaitu : Peserta didik memahami sifat larutan berdasarkan konsep asam basa dan reaksi asam dengan basa dan jenis-jenis asam kuat, basa kuat, asam lemah dan basa lemah.

b. Profil Pelajar Pancasila

Dimensi	Elemen
Gotong royong	Kolaborasi (diskusi, kerja sama)
Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang maha Esa, dan berakhlak mulia (religius)	Akhlak kepada alam, kegiatan spiritual
Mandiri	Pemahaman diri dan situasi yang dihadapi, serta bertanggung jawab terhadap tugas
Bernalar kritis	Merefleksikan pemikiran dan proses berpikir dalam mengambil keputusan
Kreatif	Memiliki keluwesan berpikir dalam mencari alternatif solusi permasalahan, lancar dalam memberikan jawaban yang bervariasi

c. Sarana dan Prasarana, Target, Model Pembelajaran, dan Cakupan Materi

Sarana & Prasarana	- Media PPT Guru - Alat : Laptop, papan tulis, smartphone, dan LCD proyektor, <i>sound system</i> - Sumber & Bahan Ajar LKS/LKPD Buku Pembelajaran Kemendikbud. 2020. <i>Modul Pembelajaran SMA KIMIA kelas XI</i>. Jakarta: Kemendikbud
Target Peserta Didik	Peserta didik reguler/tipikal dalam 1 kelas
Model Pembelajaran	- Pendekatan : saintifik learning - Metode : diskusi, tanya jawab, dan penugasan - Model : <i>Argument Based Science Inquiry (ABSI)</i>

Cakupan Materi	Materi Fakta 1. Hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari Materi Konsep 1. Hidrolisis garam 2. Jenis-jenis hidrolisis garam a) Larutan garam tidak terhidrolisis b) Larutan garam terhidrolisis parsial c) Larutan garam terhidrolisis total 3. Perhitungan pH hidrolisis garam a) Garam berasal dari asam lemah dan basa kuat b) Garam berasal dari asam kuat dan basa lemah c) Garam berasal dari asam lemah dan basa lemah
-----------------------	---

B. KOMPETENSI INTI

1. Tujuan Pembelajaran & Indikator Ketercapaian

Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran	Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran
1. Peserta didik diharapkan mampu menjelaskan pengertian hidrolisis garam dengan baik dan benar. 2. Peserta didik diharapkan mampu menganalisis sifat garam hidrolisis	1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian dari hidrolisis garam. 2. Peserta didik dapat menganalisis sifat garam hidrolisis.

Tujuan Pembelajaran	Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran
berdasarkan asam dan basa pembentuknya melalui percobaan dengan baik dan benar.	
1. Peserta didik diharapkan mampu menentukan jenis-jenis garam yang terhidrolisis dan persamaan reaksi ionisasi melalui percobaan dengan baik dan benar.	1. Peserta didik dapat menentukan jenis-jenis garam terhidrolisis dan persamaan reaksi ionisasi.
1. Peserta didik mampu menentukan pH garam melalui percobaan dengan baik dan benar.	1. Peserta didik dapat menentukan pH garam berdasarkan data percobaan. 2. Peserta didik dapat menghitung pH garam yang terhidrolisis.

2. Pemahaman Bermakna

Setelah mengikuti pembelajaran ini, peserta didik dapat memahami materi hidrolisis garam yang berisikan kesetimbangan ion dalam larutan garam dan perhitungan pH-nya. Di dalam air, garam akan

terionisasi dan apabila ion-ion yang terbentuk itu bereaksi dalam air maka terjadilah reaksi hidrolisis. Ion yang berasal dari garam dianggap bereaksi dengan air jika ion tersebut dalam reaksinya menghasilkan asam lemah atau basa lemah. Seperti yang telah dijelaskan pada materi awal asam dan basa maka reaksi keduanya akan membentuk garam.

Sifat keasaman garam yang mengalami hidrolisis dipengaruhi oleh asam dan basa pembentuknya. Ada garam yang terhidrolisis parsial (sebagian), terhidrolisis total namun ada juga yang tidak terhidrolisis. Garam yang terhidrolisis bisa diperhitungkan nilai pH-nya berdasarkan sifat keasamaan larutan garam. Dalam modul ini dijelaskan pengertian hidrolisis, jenis-jenis hidrolisis garam, dan perhitungan pH larutan garam.

3. Pertanyaan pemantik

Komponen utama penyusun sabun adalah garam, mempunyai rumus molekul $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COONa}$. Sabun bersifat basa, dikarenakan komponen-komponen ion garam (anion dan kation) yang ada didalam sabun bereaksi dengan air. Reaksi disebut sebagai “Hidrolisis garam”. Adanya reaksi hidrolisis garam menyebabkan garam mempunyai sifat asam, garam, dan netral.



Sumber : <http://www.tipsrumah.com/sejarah-dan-fakta-sabun-mandi/>

- a) Mengapa garam dapat mempunyai sifat berbeda-beda ?
- b) Apa yang mempengaruhi sifat-sifat yang dimiliki oleh garam tersebut ?
- c) Apakah ada kaitannya dengan hidrolisis garam ?

4. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan 1

Pertemuan ke-1

- **Pendahuluan (5 menit)**

1. Mengucapkan salam
2. Membaca doa bersama-sama diawal pembelajaran
3. Memberikan informasi kepada siswa kegiatan yang akan dilakukan pada hari ini

- **Kegiatan inti (90 menit)**

Meminta peserta didik menjawab soal-soal *pretest*

- **Penutup (5 menit)**

1. Guru menyampaikan kegiatan yang akan dilakukan pada pertemuan selanjutnya

2. Berdoa bersama-sama diakhir pembelajaran

Kegiatan 2

Pertemuan Ke-2

- Materi pokok : Konsep Dasar Hidrolisis Garam dan Jenis-Jenis Garam
- Model pembelajaran : *Argument Based Science Inquiry* (ABSI)
- Metode pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, dan presentasi
- Alokasi Waktu : 3 x 45 menit (3JP)
- Tujuan Pembelajaran :
 1. Peserta didik diharapkan mampu menjelaskan pengertian hidrolisis garam dengan baik dan benar.
 2. Peserta didik diharapkan mampu menentukan sifat garam berdasarkan asam dan basa pembentuknya melalui percobaan dengan baik dan benar.

PENDAHULUAN (5 Menit)	Kegiatan Pendahuluan 1. Guru memberikan salam dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai dan peserta didik menjawab salam dari guru dan berdoa bersama (<i>religius dan kolaboratif</i>) 2. Guru mengabsen peserta didik dan guru mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan.
----------------------------------	--

	(disiplin) Apersepsi 1. Guru mengarahkan peserta didik untuk mencermati gambar pada ppt  2. Guru menanyakan kepada peserta didik : a) Benda apakah yang terdapat pada gambar tersebut ? b) Bagaimana ciri-ciri dari gambar tersebut ? Motivasi 1. Peserta didik menyimak penjelasan guru tentang tujuan dan manfaat kegiatan pembelajaran serta semua kegiatan yang berkaitan dengan diskusi tentang materi hidrolisis garam dan sifat garam berdasarkan asam dan basa pembentuknya.
KEGIATAN INTI (125 Menit)	Kegiatan Inti Fase 1 : <i>Exploration of pre-instruction understanding</i> – Guru mengarahkan peserta didik untuk membaca buku pembelajaran yang berkaitan dengan materi hidrolisis garam dan sifat garam hidrolisis. Mengamati – Guru mengarahkan peserta didik untuk mengerjakan lembar kerja peserta didik (LKPD)

	<i>Collaboration, Mengasosiasikan</i> – Guru menjelaskan mengenai prosedur kerja dalam percobaan yang akan dilaksanakan <i>Communication</i> – Guru membentuk peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 5-6 orang <i>Collaboration</i> <i>Fase 2 : Participation in laboratory activity</i> – Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan percobaan hidrolisis garam dan sifat garam hidrolisis sesuai dengan petunjuk yang ada di LKPD <i>Creativity, Mengasosiasikan</i> <i>Fase 3 : Negotiation I : Writing personal meaning for laboratory activity</i> – Guru mengarahkan peserta didik untuk mencatat hasil dari pengamatan yang telah dilakukan. <i>Creativity, Mengasosiasikan</i> <i>Fase 4 : Negotiation shape II : sharing and comparing data interpretation in small groups.</i> – Guru mengarahkan peserta didik untuk berdiskusi dan membandingkan interpretasi data dan membuat pernyataan (<i>claim</i>) terkait dengan hasil praktikum dalam kelompok kecil mengenai percobaan hidrolisis garam dan sifat garam hidrolisis <i>Critical Thinking and Problem Solving, Menanya</i> <i>Fase 5 : Negotiation shape III :</i>
--	--

	<i>comparing science ideas to textbooks or other print resources</i> – Guru mengarahkan peserta didik untuk membuat pernyataan terkait dengan “Mengapa beberapa larutan yang termasuk larutan garam mempunyai sifat asam atau basa atau netral ? jelaskan dengan teori hidrolisis garam !” <i>Critical Thinking and Problem Solving</i> – Guru mengarahkan peserta didik untuk membandingkan pernyataan (<i>claim</i>) hasil diskusinya dengan sumber lain, yaitu buku teks dan artikel untuk memperkuat pernyataan (<i>claim</i>) yang telah dimiliki <i>Critical Thinking and Problem Solving</i> – Guru mengarahkan untuk masing-masing kelompok peserta didik menyampaikan hasil diskusinya <i>Communication, Mengkomunikasikan</i> <i>Fase 6 : Negotiation shape IV : Individual reflection and writing</i> – Guru mengarahkan peserta didik untuk menuliskan perkembangan pemahaman yang diperoleh mengenai percobaan hidrolisis garam dan sifat garam hidrolisis setelah melakukan diskusi dan eksplorasi oleh guru <i>Creativity, Collaboration, Mengasosiasikan</i> <i>Fase 7 : Exploration of post</i>
--	--

	<i>instruction understanding</i> – Guru mengarahkan peserta didik untuk menyampaikan pemahaman yang diterima pada pembelajaran hari ini. <i>Communication</i> – Guru mengarahkan peserta didik untuk mengerjakan latihan soal dengan baik dan benar. <i>Communication</i>
PENUTUP (5 Menit)	Kegiatan Penutup 1. Peserta didik bersama guru melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan dengan membuat rangkuman tentang poin-poin penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan 2. Guru memberikan instruksi untuk mengeksplorasi pemahamannya dengan beberapa sumber (buku, artikel, atau video) untuk pembelajaran selanjutnya 3. Guru menutup pembelajaran dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa dan mengucapkan salam

Kegiatan 3

Pertemuan Ke-3

- Materi pokok : Jenis -Jenis Garam Terhidrolisis dan Reaksi Hidrolisis
- Model pembelajaran : *Argument Based Science Inquiry* (ABSI)

- Metode pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, dan presentasi
 - Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit (2JP)
 - Tujuan Pembelajaran :
1. Peserta didik diharapkan mampu membedakan jenis garam yang dapat terhidrolisis dan tidak dalam air dan persamaan reaksi ionisasi melalui percobaan dengan baik dan benar.

PENDAHULUAN (5 menit)	Kegiatan Pendahuluan 1. Guru memberikan salam dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai dan peserta didik menjawab salam dari guru dan berdoa bersama 2. Guru mengabsen peserta didik dan guru mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan. Apersepsi 1. Guru mengarahkan peserta didik untuk mencermati gambar pada ppt  2. Guru menanyakan kepada
----------------------------------	--

	peserta didik : - Apakah kalian pernah menggunakan pupuk dalam bercocok tanam? - Apa bahan kimia yang kalian ketahui didalam pupuk ? - Bagaimana bentuk reaksi dari zat kimia tersebut? Motivasi Peserta didik menyimak penjelasan guru tentang tujuan dan manfaat kegiatan pembelajaran serta semua kegiatan yang berkaitan dengan diskusi tentang jenis garam yang dapat terhidrolisis dan tidak dalam air dan persamaan reaksi ionisasi
KEGIATAN INTI (70 menit)	Kegiatan Inti Fase 1 : <i>Exploration of pre-instruction understanding</i> - Guru mengarahkan peserta didik untuk membaca buku pembelajaran yang berkaitan dengan materi mengenai jenis dan sifat-sifat hidrolisis garam Mengamati - Guru mengarahkan peserta didik untuk mengerjakan lembar kerja peserta didik (LKPD) Collaboration, Mengasosiasikan - Guru menjelaskan mengenai prosedur kerja dalam percobaan yang akan dilaksanakan Communication - Guru membentuk peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 5-6 orang

	<i>Collaboration</i> <i>Fase 2 : Participation in laboratory activity</i> – Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk yang ada di LKPD <i>Creativity, Mengasosiasikan</i> – Guru mengarahkan peserta didik untuk mencatat hasil dari pengamatan yang telah dilakukan. <i>Creativity, Mengasosiasikan</i> <i>Fase 3 : Negotiation I : Writing personal meaning for laboratory activity</i> – Guru mengarahkan peserta didik untuk menuliskan klaim berdasarkan data hasil percobaan mengenai jenis-jenis garam terhidrolisis. <i>Creativity, Menalar, Mengasosiasikan</i> <i>Fase 4 : Negotiation shape II : sharing and comparing data interpretation in small groups.</i> – Guru mengarahkan peserta didik untuk berdiskusi dan membandingkan interpretasi data dan membuat pernyataan (<i>claim</i>) terkait dengan hasil praktikum dalam kelompok kecil mengenai percobaan jenis-jenis garam terhidrolisis. <i>Critical Thinking and Problem Solving, Menanya</i> <i>Fase 5 : Negotiation shape III : comparing science ideas to textbooks or other print resources</i>
--	--

	– Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan diskusi dan membuat pernyataan terkait dengan “Mengapa beberapa larutan mengalami reaksi hidrolisis yang berbeda-beda” <i>Critical Thinking and Problem Solving</i> – Peserta didik membandingkan pernyataan (<i>claim</i>) hasil diskusinya dengan sumber lain, yaitu buku teks dan artikel untuk memperkuat klaim yang telah dimiliki <i>Critical Thinking and Problem Solving</i> – Guru mengarahkan masing-masing kelompok peserta didik untuk menganalisis hasil percobaan sesuai dan menyampaikan hasil diskusinya. <i>Communication.</i> <i>Mengkomunikasikan</i> <i>Fase 6 : Negotiation shape IV :</i> <i>Individual reflection and writing</i> – Guru mengarahkan peserta didik untuk menuliskan perkembangan pemahaman yang diperoleh mengenai sifat-sifat larutan garam setelah melakukan diskusi dan eksplorasi oleh guru <i>Creativity, Collaboration, Mengasosiasikan</i> <i>Fase 7 : Exploration of post instruction understanding</i> – Guru mengarahkan peserta didik untuk menyampaikan pemahaman yang diterima pada pembelajaran hari ini
--	--

	– Guru mengarahkan peserta didik untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dengan baik dan benar <i>Communication</i>
PENUTUP (5 menit)	Kegiatan Penutup 1. Peserta didik bersama guru melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan dengan membuat rangkuman tentang poin-poin penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan 2. Guru memberikan instruksi untuk mengeksplorasi pemahamannya dengan beberapa sumber (buku, artikel, atau video) untuk pembelajaran selanjutnya 3. Guru menutup pembelajaran dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa dan mengucapkan salam

Kegiatan 4

Pertemuan Ke-4

- Materi pokok : pH Larutan Garam
- Model pembelajaran : *Argument Based Science Inquiry* (ABSI)
- Metode pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, dan presentasi
- Alokasi Waktu : 3 x 45 Menit (2JP)

• Tujuan Pembelajaran :

1. Peserta didik mampu menentukan pH garam melalui kegiatan praktikum
2. Peserta didik mampu menghitung pH garam melalui kegiatan diskusi

PENDAHULUAN (5 menit)	Kegiatan Pendahuluan 1. Guru memberikan salam dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai dan peserta didik menjawab salam dari guru dan berdoa bersama 2. Guru mengabsen peserta didik dan guru mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan. Apersepsi 1. Guru mengarahkan peserta didik untuk mencermati gambar pada ppt  The top image shows a white packet of Citric Acid with a red logo. The middle image shows two white plastic jugs of Sabun (Soap). The bottom image shows two clear plastic bottles of NaOH (Sodium Hydroxide) with yellow labels. 2. Guru menanyakan kepada
---	--

	peserta didik : - Benda apakah yang terdapat pada gambar tersebut ? - Bagaimana sifat dari masing-masing benda tersebut ? - Berapa pH masing-masing dari benda tersebut ? Motivasi Peserta didik menyimak penjelasan guru tentang tujuan dan manfaat kegiatan pembelajaran serta semua kegiatan yang berkaitan dengan diskusi tentang pH Larutan Garam
KEGIATAN INTI (125 menit)	Kegiatan Inti Fase 1 : <i>Exploration of pre-instruction understanding</i> - Guru mengarahkan peserta didik untuk membaca buku pembelajaran yang berkaitan dengan materi pH larutan garam Mengamati - Guru mengarahkan peserta didik untuk mengerjakan lembar kerja peserta didik (LKPD) Collaboration, Mengasosiasikan - Guru menjelaskan mengenai prosedur kerja dalam percobaan yang akan dilaksanakan Communication - Guru membentuk peserta didik menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 5-6

	orang <i>Collaboration</i> <i>Fase 2 : Participation in laboratory activity</i> – Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk yang ada di LKPD <i>Creativity, Mengasosiasikan</i> – Guru mengarahkan peserta didik untuk mencatat hasil dari pengamatan yang telah dilakukan. <i>Creativity, Mengasosiasikan</i> <i>Fase 3 : Negotiation I : Writing personal meaning for laboratory activity</i> – Guru mengarahkan peserta didik untuk menuliskan pernyataan (<i>claim</i>) berdasarkan data hasil percobaan mengenai pH larutan garam <i>Creativity, Menalar, Mengasosiasikan</i> <i>Fase 4 : Negotiation shape II : sharing and comparing data interpretation in small groups.</i> – Guru mengarahkan peserta didik untuk berdiskusi dan membandingkan interpretasi data dan pernyataan (<i>claim</i>) dalam kelompok kecil mengenai pH larutan garam <i>Critical Thinking and Problem Solving, Menanya</i> <i>Fase 5 : Negotiation shape III : comparing science ideas to textbooks or other printes</i>
--	--

	resources – Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan diskusi dan membuat pernyataan terkait “ Mengapa beberapa larutan yang termasuk larutan garam mempunyai pH yang berbeda-beda? ” Critical Thinking and Problem Solving – Guru mengarahkan peserta didik untuk membandingkan klaim hasil diskusinya dengan sumber lain, yaitu buku teks dan artikel untuk memperkuat klaim yang telah dimiliki Critical Thinking and Problem Solving – Guru mengarahkan masing-masing kelompok peserta didik untuk menyampaikan hasil diskusinya Communication, Mengkomunikasikan Fase 6 : Negotiation shape IV : Individual reflection and writing – Guru mengarahkan peserta didik untuk menuliskan perkembangan pemahaman yang diperoleh mengenai pH larutan garam setelah melakukan diskusi dan eksplorasi oleh guru Creativity, Collaboration, Mengasosiasikan Fase 7 : Exploration of post instruction understanding – Guru mengarahkan peserta
--	--

	didik untuk menyampaikan pemahaman yang diterima pada pembelajaran hari ini – Guru mengarahkan peserta didik untuk mengerjakan latihan soal dengan baik dan benar <i>Communication</i>
PENUTUP (5 menit)	Kegiatan Penutup 1. Peserta didik bersama guru melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan dengan membuat rangkuman tentang poin-poin penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan 2. Guru memberikan instruksi untuk mengeksplorasi pemahamannya dengan beberapa sumber (buku, artikel, atau video) untuk pembelajaran selanjutnya 3. Guru menutup pembelajaran dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa dan mengucapkan salam

Kegiatan 5

Pertemuan ke-5

• Pendahuluan (5 menit)

1. Mengucapkan salam

2. Membaca doa bersama-sama diawal pembelajaran
3. Memberikan informasi kepada siswa kegiatan yang akan dilakukan pada hari ini

- **Kegiatan inti (90 menit)**

Meminta peserta didik menjawab soal-soal *post-test*

- **Penutup (5 menit)**

1. Guru menyampaikan kegiatan yang akan dilakukan pada pertemuan selanjutnya
2. Berdoa bersama-sama diakhir pembelajaran

5. Penilaian belajar (Asesmen)

No	Aspek	Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian	Instrumen Penilaian	Rubrik Penilaian
1	Pengetahuan (kognitif)	Tertulis	Posttest	Terlampir	Terlampir
			Buku siswa	Terlampir	Terlampir
		Non tertulis	Presentasi	Terlampir	Terlampir
2	Keterampilan	Penugasan	Keaktifan	Terlampir	Terlampir
			Praktikum	Terlampir	Terlampir
			Diskusi	Terlampir	Terlampir
3	Sikap	Tertulis	Lembar refleksi	Terlampir	Terlampir

6. Pengayaan dan Remedial

a. Pengayaan

Pengayaan diberikan kepada peserta didik yang telah mampu mencapai kompetensi yang telah ditetapkan dalam pembelajaran. Adapun bentuk pengayaan yang dilakukan sebagai berikut :

1. Melaksanakan konsep tutor sebaya, di mana peserta didik yang telah mencapai kompetensi yang ditetapkan memberi bantuan kepada rekannya yang belum mampu mencapai kompetensi yang ditetapkan.
2. Memberikan penguatan secara mandiri melalui penugasan.

b. Remedial

Kegiatan remedial dilakukan bagi peserta didik yang belum mampu mencapai kompetensi dan pembelajaran. Melalui tutor sebaya apabila peserta didik yang remedial jumlahnya tidak lebih dari 50% jumlah peserta didik di kelas.

1. Bimbingan khusus apabila peserta didik yang remedial jumlahnya sedikit 1 sampai 5 orang.

Pembelajaran dengan model dan metode yang berbeda apabila peserta didik yang remedial jumlahnya lebih dari 50% jumlah peserta didik di kelas

7. Refleksi Peserta Didik dan Guru

- a. Apa yang kamu dapatkan pada pembelajaran hari ini ?
- b. Bagaimana perasaanmu setelah mengikuti pembelajaran hari ini ?

C. LAMPIRAN

a. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

b. Bahan Bacaan Guru dan Peserta Didik

c. Glosarium

- Garam : Senyawa elektrolit yang dihasilkan dari reaksi netralisasi asam dengan basa
- Hidrolisis : Penguraian garam oleh air atau reaksi ion-ion garam oleh air
- Hidrolisis Parsial : Kation dan anion yang dihasilkan dari ionisasi garam hanya sebagian yang bereaksi dengan air
- Hidrolisis Total : Kation dan anion yang dihasilkan dari ionisasi garam seluruhnya bereaksi dengan air

d. Daftar Pustaka

Kimia untuk SMA/MA Kelas XI, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, 2022
Modul pembelajaran kimia SMA

Lampiran 1. Penilaian Kognitif (Pengetahuan)

1. Penilaian Tertulis

Pada Rubrik

2. Penilaian Non Tertulis

a) Instrument dan Rubrik Penilaian Presentasi

INSTRUMEN PENILAIAN PRESENTASI

Topik :

Kelompok :

Kelas :

Berilah tanda centang (√) pada pilihan 1, 2, 3, atau 4 berdasarkan kegiatan presentasi

No	Nama Peserta didik	Kelengkapan Materi				Kemampuan Presentasi				Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4	1	2	3	4		

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{total skor}} \times 100$$

Skor total adalah 8

RUBRIK PENILAIAN PRESENTASI

No	Indikator	Skor	Keterangan
1	Materi	4	1. Menyajikan jawaban sesuai dengan yang ditugaskan 2. Jawaban yang dipresentasikan detail 3. Jawaban yang dipresentasikan rasional 4. Kalimat yang digunakan mudah

No	Indikator	Skor	Keterangan
			dipahami
		3	Terdapat 1 kriteria pada kelengkapan materi dari skor 4 yang tidak terpenuhi
		2	Terdapat 2 kriteria pada kelengkapan materi dari skor 4 yang tidak terpenuhi
		1	Terdapat lebih 2 kriteria pada kelengkapan materi dari skor 4 yang tidak terpenuhi
2	Kemampuan Presentasi	4	1. Dipresentasikan dengan percaya diri, antusias, dan jelas 2. Seluruh anggota kelompok berpartisipasi dalam presentasi 3. Dapat mengemukakan ide dan argumen dengan baik 4. Memanajemen waktu presentasi dengan baik
		3	Terdapat 1 kriteria pada kelengkapan materi dari skor 4 yang tidak terpenuhi
		2	Terdapat 2 kriteria pada kelengkapan materi dari skor 4 yang tidak terpenuhi
		1	Terdapat lebih 2 kriteria pada kelengkapan materi dari skor 4 yang tidak terpenuhi

Lampiran 2. Penilaian Keterampilan (Psikomotorik)

1. Instrumen dan Rubrik Penilaian Diskusi

INSTRUMEN PENILAIAN DISKUSI

Topik :
 Tanggal :
 Jumlah peserta didik :

Berilah tanda centang (✓) pada pilihan 1, 2, 3, atau 4 berdasarkan kegiatan presentasi

No	Nama Peserta didik	Menyampaikan Pendapat				Menanggapi				Mempertahankan				Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{total skor}} \times 100$$

Skor total adalah 12

RUBRIK PENILAIAN DISKUSI

No	Indikator	Skor	Keterangan
1	Menyampaikan pendapat	1	Tidak menyampaikan pendapat apapun
		2	Tidak sesuai masalah
		3	Sesuai dengan masalah, tapi belum benar
		4	Sesuai dengan masalah dan benar
2	Menanggapi	1	Langsung setuju atau menyanggah tanpa alasan
		2	Setuju atau menyanggah dengan alasan yang benar tidak sempurna
		3	Setuju atau menyanggah dengan alasan yang benar
		4	Setuju atau menyanggah dengan alasan yang benar dengan didukung referensi
3	Mempertahankan	1	Tidak dapat mempertahankan

No	Indikator	Skor	Keterangan
	Argumentasi		pendapat
		2	Mampu mempertahankan pendapat, alasan kurang benar
		3	Mampu mempertahankan pendapat, alasan benar tidak didukung referensi
		4	Mampu mempertahankan pendapat, alasan benar didukung referensi

Lampiran 3. Penilaian Sikap

1. Penilaian Sikap (Profil Pelajar Pancasila)

Teknik penilaian profil pancasila dengan melakukan pengamatan saat proses berlangsung dan dari hasil kinerja peserta didik/lembar kerja, penilaian teman sejawat dan refleksi peserta didik.

RUBRIK GOTONG ROYONG KELOMPOK

Petunjuk :

Berilah tanda centang (√) pada kolom skor sesuai sikap gotong royong peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan'

3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama kelompok :

kelas :

Tanggal :

Pengamatan

Materi Pokok :

Aspek	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
Menyelesaikan tugas kelompok secara kolaboratif	Keaktifan dalam kerja sama kelompok				
	Kesepakatan dalam menentukan jawaban				
	Antusias antar anggota kelompok dalam berdiskusi				
Hasil kerja kelompok	Kemampuan mengemukakan pendapat				
	Kemampuan mempertahankan pendapat				
	Penguasaan substansi kelompok				

RUBRIK GOTONG ROYONG INDIVIDU

Nama kelompok :

kelas :

Tanggal :

Pengamatan

Materi Pokok :

Aspek	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
Menyelesaikan tugas kelompok dengan secara	Rela berkorban untuk orang lain				
	Aktif dalam kerja kelompok				

kolaboratif	Cara menyampaikan pendapat				
Hasil kerja kelompok	Kemampuan mengemukakan pendapat				
	Kesesuaian dalam menjawab pertanyaan				
	Kemampuan dalam menguasai materi				

Modul Ajar Kelas Kontrol

MODUL AJAR KIMIA HIDROLISS GARAM

A. IDENTITAS MODUL

1. Informasi Umum

Penyusun : Dewi Muthiatur Roudloh

Nama Satuan : SMAN 4 Semarang

Pendidikan

Tahun Ajar : 2023/2024

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/fase : XI/Fase F

Capaian

Semester : Genap

Materi : Hidrolisis Garam

Alokasi Waktu : 12 x 45 JP

2. Informasi Khusus

a. Kompetensi Awal/Kompetensi Prasyarat

Kompetensi prasyarat yang harus dikuasi peserta didik mempelajari materi bab ini, yaitu : Peserta didik memahami sifat larutan berdasarkan konsep asam basa dan reaksi asam dengan basa dan jenis-jenis asam kuat, basa kuat, asam lemah dan basa lemah.

b. Profil Pelajar Pancasila

Dimensi	Elemen
Gotong royong	Kolaborasi (diskusi, kerja sama)
Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang maha Esa, dan berakhlak mulia (religius)	Akhlak kepada alam, kegiatan spiritual
Mandiri	Pemahaman diri dan situasi yang dihadapi, serta bertanggung jawab terhadap tugas
Bernalar kritis	Merefleksikan pemikiran dan proses berpikir dalam mengambil keputusan
Kreatif	Memiliki keluwesan berpikir dalam mencari alternatif solusi permasalahan, lancar dalam memberikan jawaban yang bervariasi

c. Sarana dan Prasarana, Target, Model

Pembelajaran, dan Cakupan Materi

Sarana & Prasarana	- Media PPT Guru - Alat : Laptop, papan tulis, smartphone, dan LCD proyektor,
-------------------------------	--

	<i>sound system</i> 3. Sumber & Bahan Ajar LKS/LKPD Buku Pembelajaran Kemendikbud. 2020. <i>Modul Pembelajaran SMA KIMIA kelas XI</i>. Jakarta: Kemendikbud
Target Peserta Didik	Peserta didik reguler/tipikal dalam 1 kelas
Model Pembelajaran	4. Metode : diskusi, tanya jawab, dan penugasan 5. Model Pembelajaran: Konvensional
Cakupan Materi	Materi Fakta 2. Hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari Materi Konsep 4. Hidrolisis garam 5. Jenis-jenis hidrolisis garam d) Larutan garam tidak terhidrolisis e) Larutan garam terhidrolisis parsial f) Larutan garam terhidrolisis total 6. Perhitungan pH hidrolisis garam d) Garam berasal dari asam lemah dan basa kuat e) Garam berasal dari asam kuat dan basa lemah f) Garam berasal dari asam lemah dan basa lemah

B. KOMPETENSI INTI

1. Tujuan Pembelajaran & Indikator Ketercapaian

Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran	Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran
1. Peserta didik diharapkan mampu menjelaskan pengertian hidrolisis garam dengan baik dan benar. 2. Peserta didik diharapkan mampu menganalisis sifat garam hidrolisis berdasarkan asam dan basa pembentuknya melalui percobaan dengan baik dan benar.	1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian dari hidrolisis garam. 2. Peserta didik dapat menganalisis sifat garam hidrolisis.
3. Peserta didik diharapkan mampu menentukan jenis-jenis garam yang terhidrolisis dan persamaan reaksi ionisasi melalui percobaan dengan baik dan benar.	3. Peserta didik dapat menentukan jenis-jenis garam terhidrolisis dan persamaan reaksi ionisasi.
4. Peserta didik mampu menentukan pH garam melalui percobaan dengan	4. Peserta didik dapat menentukan pH garam berdasarkan data percobaan. 5. Peserta didik dapat

Tujuan Pembelajaran	Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran
baik dan benar.	menghitung pH garam yang terhidrolisis.

2. Pemahaman Bermakna

Setelah mengikuti pembelajaran ini, peserta didik dapat memahami materi hidrolisis garam yang berisikan kesetimbangan ion dalam larutan garam dan perhitungan pH-nya. Di dalam air, garam akan terionisasi dan apabila ion-ion yang terbentuk itu bereaksi dalam air maka terjadilah reaksi hidrolisis. Ion yang berasal dari garam dianggap bereaksi dengan air jika ion tersebut dalam reaksinya menghasilkan asam lemah atau basa lemah. Seperti yang telah dijelaskan pada materi awal asam dan basa maka reaksi keduanya akan membentuk garam.

Sifat keasaman garam yang mengalami hidrolisis dipengaruhi oleh asam dan basa pembentuknya. Ada garam yang terhidrolisis parsial (sebagian), terhidrolisis total namun ada juga yang tidak terhidrolisis. Garam yang terhidrolisis bisa diperhitungkan nilai pH-nya berdasarkan sifat keasamaan larutan garam. Dalam modul ini dijelaskan pengertian hidrolisis, jenis-jenis hidrolisis garam, dan perhitungan pH larutan garam.

3. Pertanyaan pemantik

Komponen utama penyusun sabun adalah garam, mempunyai rumus molekul $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COONa}$. Sabun bersifat basa, dikarenakan komponen-komponen ion garam (anion dan kation) yang ada didalam sabun bereaksi dengan air. Reaksi disebut sebagai “Hidrolisis garam”. Adanya reaksi hidrolisis garam menyebabkan garam mempunyai sifat asam, garam, dan netral.



Sumber : <http://www.tipsrumah.com/sejarah-dan-fakta-sabun-mandi/>

- d) Mengapa garam dapat mempunyai sifat berbeda-beda ?
- e) Apa yang mempengaruhi sifat-sifat yang dimiliki oleh garam tersebut ?
- f) Apakah ada kaitannya dengan hidrolisis garam ?

4. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan 1

Pertemuan ke-1

- **Pendahuluan (5 menit)**

4. Mengucapkan salam

5. Membaca doa bersama-sama diawal pembelajaran
6. Memberikan informasi kepada siswa kegiatan yang akan dilakukan pada hari ini

- **Kegiatan inti (80 menit)**

Meminta peserta didik menjawab soal-soal *pretest*

- **Penutup (5 menit)**

3. Guru menyampaikan kegiatan yang akan dilakukan pada pertemuan selanjutnya
4. Berdoa bersama-sama diakhir pembelajaran

Kegiatan 2

Pertemuan Ke-2

- Materi pokok : Konsep Dasar Hidrolisis Garam dan Jenis-Jenis Garam
 - Model pembelajaran : Konvensional
 - Metode pembelajaran : Diskusi dan tanya jawab.
 - Alokasi Waktu : 3 x 45 menit (3JP)
 - Tujuan Pembelajaran :
3. Peserta didik diharapkan mampu menjelaskan pengertian hidrolisis garam dengan baik dan benar.

4. Peserta didik diharapkan mampu menentukan sifat garam berdasarkan asam dan basa pembentuknya melalui percobaan dengan baik dan benar.

PENDAHULUAN	3. Guru memberikan salam dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai dan peserta didik menjawab salam dari guru dan berdoa bersama (<i>religius dan kolaboratif</i>) 4. Guru mengabsen peserta didik dan guru mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan. (<i>disiplin</i>) 5. Guru menyampaikan tentang indikator yang akan dicapai dalam pembelajaran, tujuan dan manfaat kegiatan pembelajaran serta semua kegiatan yang berkaitan dengan diskusi tentang materi hidrolisis garam dan sifat garam berdasarkan asam dan basa pembentuknya.
KEGIATAN INTI (125 Menit)	1. Guru meminta peserta didik untuk mengamati sebuah “garam”

	 - Apakah kalian pernah melihat garam ? - Apa yang kamu rasakan ketika mencoba mencicipinya ? - Apa saja ciri-ciri dari garam yang kalian ketahui ? - Peserta didik menyampaikan argumentasinya tentang hidrolisis garam dan sifat-sifat garam. - Guru menjelaskan terkait dengan hidrolisis garam dan sifat-sifat garam - Guru memberikan soal tentang materi hidrolisis garam dan sifat-sifat garam hidrolisis.
PENUTUP (5 Menit)	- Guru meminta 2-4 peserta didik untuk memberikan kesimpulan apa yang telah dipelajari dalam pertemuan ini. - Peserta didik memberikan pertanyaan-pertanyaan terkait konsep yang belum dipahami. - Guru memberikan kesimpulan terkait dengan materi dan menutup kelas - Guru menutup

	pembelajaran dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa dan mengucapkan salam
--	---

Kegiatan 3

Pertemuan Ke-3

- Materi pokok : Jenis-Jenis Hidrolisis Garam dan Reaksi Hidrolisis
 - Model pembelajaran : Konvensional
 - Metode pembelajaran : Diskusi dan tanya jawab
 - Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit (2JP)
 - Tujuan Pembelajaran :
2. Peserta didik diharapkan mampu membedakan jenis garam yang dapat terhidrolisis dan tidak dalam air dan persamaan reaksi ionisasi melalui percobaan dengan baik dan benar.

PENDAHULUAN (5 menit)	1. Guru memberikan salam dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai dan peserta didik menjawab salam dari guru dan berdoa bersama (<i>religius dan kolaboratif</i>) 2. Guru mengabsen peserta didik dan guru mengkondisikan suasana
----------------------------------	---

	belajar yang menyenangkan. (<i>disiplin</i>) 3. Guru menyampaikan tentang indikator yang akan dicapai dalam pembelajaran, tujuan dan manfaat kegiatan pembelajaran serta semua kegiatan yang berkaitan dengan diskusi tentang jenis-jenis hidrolisis garam dan reaksi ionisasi.
KEGIATAN INTI (80 menit)	1. Guru meminta peserta didik untuk mengamati sebuah “Pupuk” - Apakah kalian pernah menggunakan pupuk dalam bercocok tanam? - Apa bahan kimia yang kalian ketahui didalam pupuk ? - Bagaimana bentuk reaksi dari zat kimia tersebut? 2. Peserta didik menyampaikan argumentasinya tentang jenis-jenis hidrolisis garam dan reaksi ionisasi. 3. Guru menjelaskan terkait dengan jenis-jenis hidrolisis garam dan reaksi ionisasi. 4. Guru memberikan soal tentang jenis-jenis hidrolisis garam dan reaksi ionisasi.
PENUTUP (5 menit)	4. Guru meminta 2-4 peserta didik untuk memberikan kesimpulan apa yang telah

	dipelajari dalam pertemuan ini. 5. Peserta didik memberikan pertanyaan-pertanyaan terkait konsep yang belum dipahami. 6. Guru memberikan kesimpulan terkait dengan materi dan menutup kelas 7. Guru menutup pembelajaran dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa dan mengucapkan salam
--	---

Kegiatan 4

Pertemuan Ke-4

- Materi pokok : pH Larutan Garam
 - Model pembelajaran : Konvensional
 - Metode pembelajaran : Diskusi dan tanya jawab
 - Alokasi Waktu : 3 x 45 Menit (2JP)
 - Tujuan Pembelajaran :
3. Peserta didik mampu menentukan pH garam melalui kegiatan praktikum
 4. Peserta didik mampu menghitung pH garam melalui kegiatan diskusi

PENDAHULUAN (5 menit)	1. Guru memberikan salam dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai dan peserta didik
----------------------------------	---

	menjawab salam dari guru dan berdoa bersama (<i>religius dan kolaboratif</i>) 2. Guru mengabsen peserta didik dan guru mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan. (<i>disiplin</i>) 3. Guru menyampaikan tentang indikator yang akan dicapai dalam pembelajaran, tujuan dan manfaat kegiatan pembelajaran serta semua kegiatan yang berkaitan dengan diskusi tentang pH larutan garam.
KEGIATAN INTI (125 menit)	1. Guru meminta peserta didik untuk mengamati benda-benda yang memiliki pH yang berbeda-beda. 

	- Benda apakah yang terdapat pada gambar tersebut ? - Bagaimana sifat dari masing-masing benda tersebut ? - Berapa pH masing-masing dari benda tersebut ? - Peserta didik menyampaikan argumentasinya tentang jenis-jenis hidrolisis garam dan reaksi ionisasi. - Guru menjelaskan terkait dengan pH larutan garam. - Guru memberikan soal tentang pH larutan garam.
PENUTUP (5 menit)	- Guru meminta 2-4 peserta didik untuk memberikan kesimpulan apa yang telah dipelajari dalam pertemuan ini. - Peserta didik memberikan pertanyaan-pertanyaan terkait konsep yang belum dipahami. - Guru memberikan kesimpulan terkait dengan materi dan menutup kelas - Guru menutup pembelajaran dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa dan mengucapkan salam

Kegiatan 5**Pertemuan ke-5**

- **Pendahuluan (5 menit)**

1. Mengucapkan salam
2. Membaca doa bersama-sama diawal pembelajaran
3. Memberikan informasi kepada siswa kegiatan yang akan dilakukan pada hari ini

- **Kegiatan inti (90 menit)**

Meminta peserta didik menjawab soal-soal
post-test

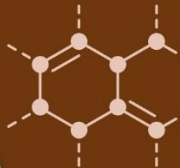
- **Penutup (5 menit)**

1. Guru menyampaikan kegiatan yang akan dilakukan pada pertemuan selanjutnya
2. Berdoa bersama-sama diakhir pembelajaran.

Lampiran 16. Lembar Kerja Peserta Didik



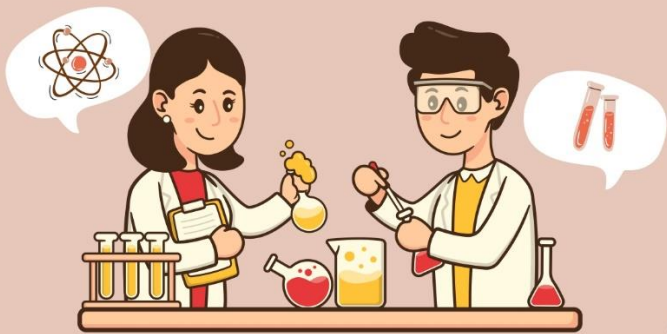
Kurikulum
Merdeka



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Hidrolisis Garam

FASE
E



Anggota Kelompok

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

Supaya anda berhasil mencapai kompetensi dalam menyelesaikan LKPD ini maka ikuti petunjuk-petunjuk berikut :

- Tulislah identitas pada halaman sampul LKPD
- Berdoalah terlebih dahulu
- LKPD terdiri atas 3 kegiatan yang dikerjakan secara kelompok
- Kerjakan penugasan dalam LKPD ini dengan cermat, tekun dan tepat waktu
- Bila menemukan kesulitan atau kurang paham, jangan segan-segan untuk meminta bimbingan kepada guru
- Setelah selesai mengerjakan kumpulkan hasil jawaban kepada guru

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian; menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian termasuk termokimia dan elektrokimia; memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian.

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik diharapkan mampu menjelaskan pengertian hidrolisis garam dengan baik dan benar.
2. Peserta didik diharapkan mampu menentukan sifat garam berdasarkan asam dan basa pembentuknya melalui percobaan dengan baik dan benar.
3. Peserta didik diharapkan mampu membedakan jenis garam yang dapat terhidrolisis dan tidak dalam air dan persamaan reaksi ionisasi melalui percobaan dengan baik dan benar.
4. Peserta didik mampu menghitung pH garam melalui percobaan dengan baik dan benar.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PERTEMUAN-1

Konsep Dasar Hidrolisis Garam dan Jenis-Jenis Garam



Mari membaca materi dengan teliti !

Pengertian Hidrolisis Garam

Hidrolisis berasal dari kata hydro yang berarti air dan lisis yang berarti penguraian. Hidrolisis adalah reaksi penguraian garam oleh air atau reaksi ion-ion garam dengan air membentuk ion positif dan ion negatif. Ion tersebut akan membentuk suatu asam (H^+) dan (OH^-) Hidrolisis garam hanya terjadi jika salah satu atau kedua komponen penyusun garam tersebut berupa asam lemah dan atau basa lemah. Jika komponen garam tersebut berupa asam kuat dan basa kuat, maka komponen ion dari asam kuat atau pun basa kuat tersebut tidak akan terhidrolisis. Berdasarkan penjelasan tadi, maka kation dan anion yang dapat mengalami reaksi hidrolisis adalah kation dan anion garam yang termasuk elektrolit lemah. Sedangkan kation dan anion garam yang termasuk elektrolit kuat tidak terhidrolisis.

garam yang termasuk elektrolit kuat tidak terhidrolisis.

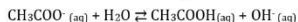
Jenis dan Sifat Garam Hidrolisis

1. Garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah

Garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat jika dilarutkan dalam air akan menghasilkan anion yang berasal dari asam lemah. Anion tersebut bereaksi dengan air menghasilkan ion OH^- yang menyebabkan larutan bersifat basa. Contoh:



Ion CH_3COO^- bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan

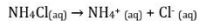


Adanya ion OH^- yang dihasilkan tersebut mengakibatkan konsentrasi ion H^+ di dalam air lebih sedikit daripada konsentrasi ion OH^- sehingga larutan bersifat basa. Dari dua ion yang dihasilkan oleh garam tersebut, hanya ion CH_3COO^- yang mengalami hidrolisis sedangkan ion Na^+ tidak bereaksi dengan air. Jika dianggap bereaksi maka $NaOH$ yang terbentuk akan segera terionisasi menghasilkan ion Na^+ kembali. Hidrolisis ini disebut hidrolisis sebagian atau hidrolisis parsial sebab hanya sebagian ion (ion CH_3COO^-) yang mengalami reaksi hidrolisis.

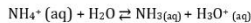
Jadi garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat akan terhidrolisis sebagian (parsial) dan bersifat basa. Contoh lain : NaF, Na_2CO_3 , KCN, CaS.

2. Garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah

Garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah jika dilarutkan dalam air akan menghasilkan kation yang berasal dari basa lemah. Kation tersebut bereaksi dengan air menghasilkan ion H^+ yang menyebabkan larutan bersifat asam. Contoh :



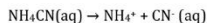
Ion NH_4^+ bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan



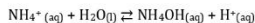
Adanya ion H^+ yang dihasilkan tersebut mengakibatkan konsentrasi ion H^+ di dalam air lebih banyak daripada konsentrasi ion OH^- sehingga larutan bersifat asam. Dari dua ion yang dihasilkan oleh garam tersebut, hanya ion NH_4^+ yang mengalami hidrolisis sedangkan ion Cl^- tidak bereaksi dengan air. Jika dianggap bereaksi maka HCl yang terbentuk akan segera terionisasi menghasilkan ion Cl^- kembali. Hidrolisis ini disebut hidrolisis sebagian atau hidrolisis parsial sebab hanya sebagian ion (ion NH_4^+) yang mengalami reaksi hidrolisis. Jadi garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah akan terhidrolisis sebagian (parsial) dan bersifat asam. Larutan akan bersifat asam ($\text{pH} < 7$). Jika diuji keasamannya dengan menggunakan kertas lakmus biru, warna kertas lakmus akan berubah menjadi merah. Contoh lain: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, AgNO_3 , CuSO_4 , NH_4Cl , AlCl_3

3. Garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah

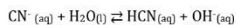
Garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah di dalam air akan terionisasi dan kedua ion garam tersebut bereaksi dengan air. Contoh :



Ion NH_4^+ bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan



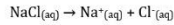
Ion CN^- bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan



Oleh karena dari kedua ion garam tersebut masing-masing H^+ dan ion OH^- , maka sifat larutan garam ini ditentukan oleh nilai tetapan kesetimbangan dari kedua reaksi tersebut. Hidrolisis garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah merupakan hidrolisis total, sebab kedua ion garam mengalami reaksi hidrolisis dengan air. Sifat larutan ditentukan oleh nilai tetapan kesetimbangan asam (K_a) dan nilai kesetimbangan basa (K_b) penyusun garam tersebut. Jika $K_a > K_b$, maka larutan akan bersifat asam dan jika $K_a < K_b$ maka larutan akan bersifat basa.

4. Garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa kuat

Ion-ion yang dihasilkan dari garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak ada bereaksi dengan air, sebab jika dianggap bereaksi maka akan segera terionisasi kembali secara sempurna membentuk ion-ion semula. Contoh:



Ion Cl^- di dalam larutan tidak mengalami reaksi dengan air, sebab jika dianggap bereaksi dengan air maka ion akan menghasilkan NaOH yang akan segera terionisasi kembali menjadi ion Na^+ . Hal ini disebabkan NaOH merupakan basa kuat yang terionisasi sempurna. Demikian pula jika ion Cl^- dianggap bereaksi dengan air, maka HCl yang terbentuk akan terionisasi sempurna menjadi ion Cl^- kembali. Hal ini disebabkan HCl merupakan asam kuat. Kesimpulannya garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak terhidrolisis. Oleh karena itu konsentrasi ion H^+ dan OH^- dalam air tidak terganggu sehingga larutan bersifat netral. Larutannya bersifat netral ($\text{pH}=7$). Contoh lain: K_2SO_4 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$



Fase 1 : Exploration of pre-instruction understanding



Komponen utama penyusun sabun adalah garam, mempunyai rumus molekul $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COONa}$. Sabun bersifat basa, dikarenakan komponen-komponen ion garam (anion dan kation) yang ada didalam sabun bereaksi dengan air. Reaksi disebut sebagai "Hidrolisis garam". Adanya reaksi hidrolisis garam menyebabkan garam mempunyai sifat asam, garam, dan netral. Sifat garam bergantung pada jenis komponen asam dan basanya. Sifat keasaman dan kebasaan garam ini disebabkan oleh sebagian garam yang larut bereaksi dengan air.

Tidak semua garam mempunyai sifat netral, contohnya NaCl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, dan NaF . NaCl natrium klorida atau lebih dikenal sebagai garam dapur berfungsi sebagai penambah rasa pada berbagai jenis makanan. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ adalah garam yang terdapat dalam pupuk ZA (zwavelsure ammonia). NaF atau natrium fluorida, terdapat didalam pasta gigi yang berfungsi untuk mencegah gigi berlubang. Larutan garam NaCl mempunyai sifat netral, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ mempunyai sifat asam, sedangkan larutan garam NaF mempunyai sifat basa. Apa yang menyebabkan garam-garam tersebut mempunyai sifat-sifat yang berbeda ?

Untuk memecahkan suatu masalah diatas, mari kita kerjasama dengan mendiskusikan hal-hal berikut :

1. Mengapa garam dapat mempunyai sifat-sifat yang berbeda ? apa yang mempengaruhi sifat-sifat yang dimiliki oleh garam tersebut ?



Fase 2 : Participation in laboratory

Lakukan Praktikum dan Catat Hasilnya Bersama Teman Kelompok Masing-Masing !

A. Tujuan Percobaan

Untuk menentukan sifat hidrolisis garam.

B. Alat dan Bahan

1. Plat tetes	7. Larutan Na_2CO_3 1 M
2. Pipet tetes	8. Larutan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 1 M
3. Indikator universal	9. Larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 1 M
4. Larutan KCl 1 M	10. Larutan NaCl 1 M
5. Larutan NH_4Cl 1 M	11. Kertas lakmus merah dan biru
6. Larutan CH_3COONa 1 M	

C. Cara Kerja

1. Siapkan plat tetes yang diatasnya diletakkan kertas lakmus merah dan biru.
2. Letakkan potongan kertas lakmus merah dan biru pada plat tetes.
3. Teteskan kertas lakmus pada lekukan ke-1 dengan larutan KCl, lekukan ke-2 dengan NH_4Cl dan seterusnya sampai semua larutan teruji dengan kertas lakmus.
4. Berikan label pada plat tetes.
5. Amati dan catat perubahan yang terjadi pada kertas lakmus.



Fase 3 : Negotiation I : Writing personal meaning for laboratory activity

Tuliskan data hasil percobaan !

No.	Larutan	Perubahan warna indikator lakmus merah	Perubahan warna indikator lakmus biru	pH	Sifat Larutan
1	KCl				
2	NH_4Cl				
3	CH_3COONa				
4	Na_2CO_3				
5	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$				
6	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$				
7	NaCl				

Fase 4 : Negotiation shape II : sharing and comparing data interpretation in small groups.

Diskusikan hasil pengamatan bersama dengan kelompok masing-masing terkait dengan perubahan warna, pH, dan sifat larutan garam !



Fase 5 : Negotiation shape III : comparing science ideas to textbooks or other printed resources



Analisislah hasil percobaan yang diamati dengan :

1. Tuliskan masing-masing reaksi yang terjadi pada percobaan ini !
.....
2. Kelompokkan larutan garam yang bersifat asam, basa, dan netral !
.....
3. Mengapa beberapa larutan yang termasuk larutan garam mempunyai sifat asam atau basa atau netral ? jelaskan dengan teori hidrolisis garam !
.....
4. Lengkapi tabel berikut !

No.	Larutan	Basa Pembentuk Rumus	Basa Pembentuk Kuat/Lemah	Asam Pembentuk Rumus	Asam Pembentuk Kuat/Lemah
1	KCl				
2	NH ₄ Cl				
3	CH ₃ COONa				
4	Na ₂ CO ₃				
5	Al ₂ (SO ₄) ₃				
6	(NH ₄) ₂ SO ₄				
7	NaCl				

Fase 6 : Negotiation shape IV : Individual reflection and writing



Berdasarkan hasil diskusi, dapat disimpulkan bahwa :

.....
.....
.....



Fase 7 : Exploration of post instruction understanding

Pelajaran apa yang kalian dapatkan hari ini ?

.....

.....

.....



Kerjakanlah latihan soal berikut !

Amati tabel hasil pengamatan berikut !

Larutan	Warna kertas lakmus		pH
	Merah	Biru	
NaCl	Merah	Biru	7
CH ₃ COONa	Biru	Biru	> 7
NH ₄ Cl	Merah	Merah	< 7

Berdasarkan tabel dari hasil pengamatan menggunakan kertas lakmus, diketahui ciri-ciri bahwa garam yang bersifat :

- Asam adalah NaCl
- Netral adalah NH₄Cl
- Basa adalah CH₃COONa

Apakah anda setuju dengan pernyataan diatas ? jelaskan alasannya !

1. Buatlah pernyataan (*Claim*) atas jawaban kalian !
2. Berikanlah bukti-bukti (*Ground*) terkait dengan pernyataan yang telah diberikan
3. Berikanlah alasan/pembenaran (*Warrant*) terkait dengan bukti/ground yang telah diberikan
4. Untuk memperjelas kembali alasan/pembenaran (*Warrant*), maka berikanlah dukungan (*Backing*) terhadap alasan/pembenaran (*Warrant*)
5. Berikanlah kepastian (*Modal Qualifier*) terkait dengan Warrant, dan backing
6. Berikanlah sanggahan/*Rebuttal* apabila pernyataan tidak sesuai dengan kondisi tertentu

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PERTEMUAN-2

Jenis-Jenis Garam Terhidrolisis dan Reaksi Hidrolisis

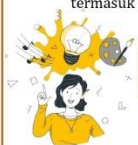


Mari membaca materi dengan teliti !

Jenis-Jenis Garam Terhidrolisis

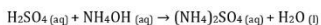
Hidrolisis garam di bedakan menjadi 3, yaitu sebagai berikut :

1. Hidrolisis garam total
Hidrolisis garam total adalah reaksi garam dengan air dimana semua ion garam dapat bereaksi dengan air, baik kation maupun anionnya. Garam yang mengalami hidrolisis total, yaitu garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah.
2. Hidrolisis garam sebagian (parsial)
Hidrolisis garam sebagian adalah reaksi garam dengan air dimana yang bisa bereaksi hanya anionnya saja atau kationnya saja. Garam yang mengalami hidrolisis sebagian yaitu :
 - Garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat
 - Garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah
3. Garam yang tidak terhidrolisis
Reaksi yang tidak terhidrolisis terjadi dari asam kuat dan basa kuat. Garam yang termasuk elektrolit kuat tidak terhidrolisis.

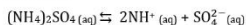


Fase 1 : Exploration of pre-instruction understanding.

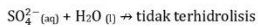
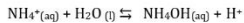
Pupuk ZA dapat dibuat dengan mereaksikan asam kuat H_2SO_4 dengan basa lemah NH_4OH .



Pupuk ZA yang terbentuk, ketika berada di dalam tanah dapat mengalami reaksi hidrolisis dalam air.



Menurut Bronsted-Lowry, ion-ion yang berasal dari asam lemah dan basa lemah dapat bereaksi dengan air membentuk asam dan basa penyusunnya. Dalam hal ini hasil ionisasi dari pupuk ZA, yaitu ion NH_4^+ berasal dari basa lemah NH_4OH dan ion SO_4^{2-} berasal dari asam kuat H_2SO_4 . Dengan demikian, reaksi ion-ion tersebut di dalam air.



Terdapat ion H^+ yang dihasilkan dari reaksi tersebut menyebabkan pupuk ZA dalam air mempunyai sifat asam. Reaksi kation dan anion hasil reaksi ionisasi pupuk ZA dengan air disebut reaksi hidrolisis dan karena hanya ion NH_4^+ yang dapat bereaksi, maka reaksi hidrolisis yang terjadi disebut dengan hidrolisis parsial.

1. Berdasarkan pernyataan diatas, Apakah yang dimaksud dengan reaksi hidrolisis tersebut ? bagaimana reaksi hidrolisis tersebut terjadi ?



Fase 2 : Participation in laboratory activity

Lakukan Praktikum dan Catat Hasilnya Bersama Teman Kelompok Masing-Masing

A. Tujuan Percobaan

Untuk menentukan jenis-jenis garam terhidrolisis dan menuliskan reaksi-reaksi hidrolisis garam.

B. Alat dan Bahan

1. Plat tetes
2. Pipet tetes
3. Indikator universal
4. Larutan NH_4OH 1 M
5. Larutan NaOH 0,1 M
6. Larutan H_2SO_4 1 M
7. Larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,1 M
8. Larutan HCl 0,1 M
9. Larutan CH_3COOH 0,1 M

C. Cara Kerja

1. Ambil masing-masing 5 tetes setiap larutan
2. Untuk percobaan pertama, ambil masing-masing 5 tetes larutan dan dicampurkan di dalam plat tetes, berurutan dengan urutan :
 - Larutan HCl 1 M dan NH_4OH 1 M
 - larutan NaOH 1 M dan CH_3COOH 1 M
 - Larutan HCl 1 M dan NaOH 1 M
 - Larutan H_2SO_4 1 M dan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 1 M
3. Celupkan masing-masing kertas indikator universal berturut-turut pada larutan campuran larutan tersebut.
4. Catat perubahan warna yang terjadi dan pH yang sesuai dengan warna tersebut.

Fase 3 : Negotiation 1 : Writing personal meaning for laboratory activity



Tuliskan data hasil percobaan lalu presentasikan hasilnya di depan kelas !

Plat Tetes	Campuran Larutan	Perubahan Warna		Nilai pH	Jenis Reaksi Hidrolisis
		Kertas Lakmus Merah	Kertas Lakmus Biru		
1	Larutan HCl 1 M + NH_4OH 1 M				
2	larutan NaOH 1 M + CH_3COOH 1 M				
3	Larutan HCl 1 M + NaOH 1 M				
4	Larutan H_2SO_4 1 M + $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 1 M				

Fase 4 : Negotiation shape II : sharing and comparing data interpretation in small groups.

Diskusikan hasil pengamatan bersama dengan kelompok masing-masing terkait dengan perubahan warna, pH, dan jenis garam terhidrolisis !

Untuk menambah pemahaman, Silahkan scan barcode berikut ini !



**Fase 5 : Negotiation shape III : comparing science ideas
to textbooks or other printes resurces**

Analisislah hasil percobaan yang diamati dengan :

1. Lengkapi tabel berikut :

Garam yang terbentuk	Anion/Kation	Reaksi Hidrolisis	Mengalami Hidrolisis		Tidak mengalami hidrolisis
			Parsial	Total	
	Anion : Kation :	Reaksi Pembentukan: Reaksi Ionisasi: Reaksi Hidrolisis :			

Fase 6 : Negotiation shape IV : Individual reflection and writing

Berdasarkan hasil diskusi, dapat disimpulkan bahwa :

.....
.....

Fase 7 : *Exploration of post instruction understanding*

Pelajaran apa yang kalian dapatkan hari ini ?

.....

.....

.....



Kerjakan Soal Berikut ini !

Penggunaan produk pasta gigi merupakan contoh lain hidrolisis garam dalam kehidupan. Pasta gigi didalamnya terdapat kandungan garam yang bersifat asam seperti kalsium karbonat (CaCO_3). Berdasarkan pernyataan tersebut, apakah anda setuju dengan pernyataan jika garam CaCO_3 dapat digunakan untuk produk pasta gigi ? serta apakah anda setuju jika garam CaCO_3 bersifat asam ?

1. Buatlah pernyataan (*Claim*) atas jawaban kalian !
2. Berikanlah bukti-bukti (*Ground*) terkait dengan pernyataan yang telah diberikan
3. Berikanlah alasan/pembenaran (*Warrant*) terkait dengan bukti/ground yang telah diberikan
4. Untuk memperjelas kembali alasan/pembenaran (*Warrant*), maka berikanlah dukungan (*Backing*) terhadap alasan/pembenaran (*Warrant*)
5. Berikanlah kepastian (*Modal Qualifier*) terkait dengan Warrant, dan backing
6. Berikanlah sanggahan/*Rebuttal* apabila pernyataan tidak sesuai dengan kondisi tertentu !

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
PERTEMUAN-3

pH Larutan Garam Hidrolisis



Mari membaca materi dengan teliti !

pH Larutan Garam

pH Larutan garam dari asam dan basa kuat yang tepat habis bereaksi adalah pH = 7

- 1. pH Larutan garam dari asam dan basa kuat** dihitung dengan tetapan hidrolisis (K_h) dan tetapan ionisasi asam dan basa (K_a dan K_b)
- 2. Garam dari asam kuat dan basa lemah** bersifat asam atau pH < 7

Konsentrasi H^+

$[H^+] = \sqrt{K_h \times Mg}$	$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w \times Mg}{K_b}}$
--------------------------------	--

Tetapan Hidrolisis

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

Jika garam berasal dari kation atau anion yang salah satunya bervalensi dua, maka :

$[H^+] = \sqrt{K_h \times 2 \cdot Mg}$	$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w \times 2 \cdot Mg}{K_b}}$
--	--

- 3. Garam dari basa kuat dan asam lemah** bersifat basa atau pH > 7

Konsentrasi OH^-

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

Tetapan Hidrolisis

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

Jika garam berasal dari kation atau anion yang salah satunya bervalensi dua, maka :

$[OH^-] = \sqrt{K_h \times 2 \cdot Mg}$	$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w \times 2 \cdot Mg}{K_a}}$
---	---

4. Garam dari asam lemah dan basa lemah :

Jika $K_a = K_b$

Maka garam bersifat netral atau $pH = 7$

Jika $K_a > K_b$

Maka garam bersifat asam atau $pH < 7$

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

Jika $K_b > K_a$

Maka garam bersifat basa atau $pH > 7$

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

Derajat Hidrolisis adalah derajat yang menunjukkan tingkat kesempurnaan hidrolisis

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_w}{K_a \times M_g}} = \sqrt{\frac{K_w}{K_b \times M_g}}$$



Fase 1 : Exploration of pre-instruction understanding



Sumber : <https://www.sikumis.com/produk/pupuk-za-petro>

Penggunaan pupuk dalam tanaman merupakan cara terbaik para petani untuk mendapatkan hasil tanaman yang baik. Agar tanaman tumbuh dengan baik, maka pH tanaman harus dijaga. pH tanah untuk daerah pertanian harus disesuaikan dengan pH tanamannya. Maka dari itu diperlukan pupuk yang dapat menjaga pH tanah agar tidak terlalu asam atau basa. Para petani biasanya menggunakan pelet padat $(NH_4)_2SO_4$ untuk menurunkan pH tanah yang bersifat basa.

Berapakah nilai pH yang digunakan untuk menurunkan pH tanah ?

Bagaimana cara menghitung pH garam terhidrolisis ?





Fase 2 : Participation in laboratory activity

Lakukan Praktikum dan Catat Hasilnya Bersama Teman Kelompok Masing-Masing

A. Tujuan Percobaan

Mengetahui pH larutan garam

B. Alat dan Bahan

1. Gelas kimia
2. Pipet tets
3. Indikator universal
4. Gelas ukur 100 ml
5. Larutan NaOH 0,1 M
6. Larutan HCl 0,1 M
7. Larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,1 M

C. Cara Kerja

1. Masukkan 50 ml NaOH 0,1 M ke dalam gelas kimia, tambahkan dengan 50 ml HCl 0,1 M.
2. Ukur pH larutan dengan menggunakan indikator universal.
3. Ulangi langkah-langkah kerja no 1 dan 2 dengan campuran larutan yang terbuat dari 50 ml HCl 0,1 M dan 50 ml $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,1 M.

Fase 3 : Negotiation I : Writing personal meaning for laboratory activity



Tuliskan data hasil percobaan lalu presentasikan hasilnya di depan kelas !

Gelas Kimia	Campuran Larutan	pH
1	50 ml NaOH 0,1 M + 50 ml HCl 0,1 M.	
2	50 ml HCl 0,1 M + 50 ml $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,1 M	

Fase 4 : Negotiation shape II : sharing and comparing data interpretation in small groups.

Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu !

Apakah yang harus dimiliki untuk dapat menentukan nilai pH suatu garam yang mengalami reaksi hidrolisis dalam air ?



Fase 5 : Negotiation shape III : comparing science ideas to textbooks or other printes resurces

Analisislah hasil percobaan mengapa beberapa larutan yang termasuk larutan garam mempunyai pH yang berbeda-beda ? jelaskan dengan teori hidrolisis garam !

.....



Fase 6 : Negotiation shape IV : Individual reflection and writing

Berdasarkan hasil diskusi, dapat disimpulkan bahwa :

.....

.....



Fase 7 : Exploration of post instruction understanding

Pelajaran apa yang kalian dapatkan hari ini ?

Kerjakanlah latihan soal berikut !

1. Terdapat larutan CH_3COONa 0,001 M ($K_a = 1,8 \times 10^{-5}$)
 - a) Tuliskan reaksi hidrolisis garam tersebut !
 - b) Hitung tetapan hidrolisisnya (K_h)
2. Tentukan pH larutan garam berikut :
 - a) Larutan NH_4NO_3 0,4 M
 - b) Larutan Natrium benzoat 0,1 M ; $K_a \text{ C}_6\text{H}_5\text{COOH} = 6,3 \times 10^{-5}$
 - c) Larutan NaCN 0,1 ; $K_a \text{ HCN} = 4,9 \times 10^{-10}$
 - d) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,1 M ; $K_b \text{ NH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}$
3. Sebanyak 50 mL larutan NaOH 0,1 M dicampurkan dengan 50 mL larutan CH_3COOH 0,1 M. Tentukan pH Campuran, ($K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$)
4. Penggunaan pupuk dalam tanaman merupakan contoh lain dalam penggunaan hidrolisis garam. Agar tanaman tumbuh dengan baik, maka pH tanaman harus dijaga. pH tanah untuk daerah pertanian harus disesuaikan dengan pH tanamannya. Maka dari itu diperlukan pupuk yang dapat menjaga pH tanah agar tidak terlalu asam atau basa. Para petani biasanya menggunakan pelet padat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ untuk menurunkan pH tanah yang bersifat basa. Berdasarkan pernyataan diatas mengapa $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dapat digunakan untuk menurunkan pH tanah ? Dan apakah $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat basa ? Setujukah anda dengan pernyataan tersebut ? Jelaskan alasannya !

Daftar Pustaka

Ispriyanto S. 2016. Kimia SMA/MA Kelas XI. Solo: Tiga Serangkai

Sari, A. Novitalia. 2020. Modul Hidrolisis Garam Kelas XI. Jakarta: Direktorat SMA, Dirjen PAUD, DIKDAS, dan DIKMEN.

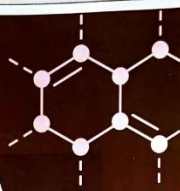
Ningsih, S.R, dkk. 2013. Kimia SMA/MA Kelas XI. Jakarta Timur: Bumi Aksara

Sudarmo, Unggul. 2013. Kimia untuk SMA/MA Kelas XI. Surakarta: Erlangga

Watoni, Haris, dkk. 2016. Kimia XI. Bandung: Yrama Widya

Lampiran 17. Pengerjaan LKPD

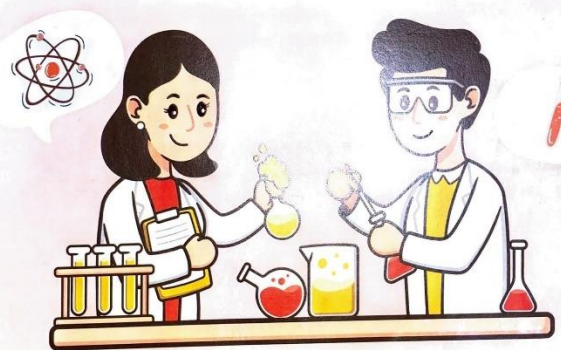
  Kurikulum Merdeka



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Hidrolisis Garam

FASE
E



Anggota Kelompok

- Aulia Tri Buana (05)
- Dession Pranandya (07)
- Haizhar Ali Hardiyantono (14)
- Islan Kusata Maharani (18)
- Nena Aulia Santa (29)
- Warhid Nurrahman (34)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PERTEMUAN-1

Konsep Dasar Hidrolisis Garam dan Jenis-Jenis Garam



Mari membaca materi dengan teliti !

Pengertian Hidrolisis Garam

Hidrolisis berasal dari kata hydro yang berarti air dan lisis yang berarti penguraian. Hidrolisis adalah reaksi penguraian garam oleh air atau reaksi ion-ion garam dengan air membentuk ion positif dan ion negatif. Ion tersebut akan membentuk suatu asam (H^+) dan (OH^-) Hidrolisis garam hanya terjadi jika salah satu atau kedua komponen penyusun garam tersebut berupa asam lemah dan atau basa lemah. Jika komponen garam tersebut berupa asam kuat dan basa kuat, maka komponen ion dari asam kuat atau pun basa kuat tersebut tidak akan terhidrolisis. Berdasarkan penjelasan tadi, maka kation dan anion yang dapat mengalami reaksi hidrolisis adalah kation dan anion garam yang termasuk elektrolit lemah. Sedangkan kation dan anion garam yang termasuk elektrolit kuat tidak terhidrolisis.

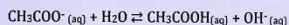
Jenis dan Sifat Garam Hidrolisis

1. Garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah

Garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat jika dilarutkan dalam air akan menghasilkan anion yang berasal dari asam lemah. Anion tersebut bereaksi dengan air menghasilkan ion OH^- yang menyebabkan larutan bersifat basa. Contoh:



Ion CH_3COO^- bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan



Adanya ion OH^- yang dihasilkan tersebut mengakibatkan konsentrasi ion H^+ di dalam air lebih sedikit daripada konsentrasi ion OH^- sehingga larutan bersifat basa. Dari dua ion yang dihasilkan oleh garam tersebut, hanya ion CH_3COO^- yang mengalami hidrolisis sedangkan ion Na^+ tidak bereaksi dengan air. Jika dianggap bereaksi maka $NaOH$ yang terbentuk akan segera terionisasi menghasilkan ion Na^+ kembali. Hidrolisis ini disebut hidrolisis sebagian atau hidrolisis parsial sebab hanya sebagian ion (ion CH_3COO^-) yang mengalami reaksi hidrolisis.



Fase 1 : Exploration of pre-instruction understanding



Komponen utama penyusun sabun adalah garam, mempunyai rumus molekul $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COONa}$. Sabun bersifat basa, dikarenakan komponen-komponen ion garam (anion dan kation) yang ada didalam sabun bereaksi dengan air. Reaksi disebut sebagai "Hidrolisis garam". Adanya reaksi hidrolisis garam menyebabkan garam mempunyai sifat asam, garam, dan netral. Sifat garam bergantung pada jenis komponen asam dan basanya. Sifat keasaman dan kebasaan garam ini disebabkan oleh sebagian garam yang larut bereaksi dengan air.

Tidak semua garam mempunyai sifat neral, contohnya NaCl , $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$, dan NaF . NaCl natrium klorida atau lebih dikenal sebagai garam dapur berfungsi sebagai penambah rasa pada berbagai jenis makanan. $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$ adalah garam yang terdapat dalam pupuk ZA (zwavelsure ammonia). NaF atau natrium fluorida, terdapat didalam pasta gigi yang berfungsi untuk mencegah gigi berlubang. Larutan garam NaCl mempunyai sifat netral, $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$ mempunyai sifat asam, sedangkan larutan garam NaF mempunyai sifat basa. Apa yang menyebabkan garam-garam tersebut mempunyai sifat-sifat yang berbeda ? Untuk memecahkan suatu masalah diatas, mari kita kerjasama dengan mendiskusikan hal-hal berikut :

1. Mengapa garam dapat mempunyai sifat-sifat yang berbeda ? apa yang mempengaruhi sifat-sifat yang dimiliki oleh garam tersebut ?



Fase 2 : Participation in laboratory

Lakukan Praktikum dan Catat Hasilnya Bersama Teman Kelompok Masing-Masing !

A. Tujuan Percobaan

Untuk menentukan sifat hidrolisis garam.

B. Alat dan Bahan

1. Plat tetes	7. Larutan Na_2CO_3 1 M
2. Pipet tetes	8. Larutan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 1 M
3. Indikator universal	9. Larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 1 M
4. Larutan KCL 1 M	10. Larutan NaCl 1 M
5. Larutan NH_4Cl 1 M	11. Kertas lakmus merah dan biru
6. Larutan CH_3COONa 1 M	

C. Cara Kerja

1. Siapkan plat tetes yang di atasnya diletakkan kertas lakmus merah dan biru.
2. Letakkan potongan kertas lakmus merah dan biru pada plat tetes.
3. Teteskan kertas lakmus pada lekukan ke-1 dengan larutan KCL, lekukan ke-2 dengan NH_4Cl dan seterusnya sampai semua larutan teruji dengan kertas lakmus.
4. Berikan label pada plat tetes.
5. Amati dan catat perubahan yang terjadi pada kertas lakmus.



Fase 3 : Negotiation 1 : Writing personal meaning for laboratory activity

Tulislah data hasil percobaan !

No.	Larutan	Perubahan warna indikator lakmus merah	Perubahan warna indikator lakmus biru	pH	Sifat Larutan
1	KCL	merah	merah	5	asam
2	NH_4Cl	merah	biru	7	netral
3	CH_3COONa	biru	biru	8	basah
4	Na_2CO_3	biru	biru	11	basah
5	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	merah	merah	3	asam
6	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	merah	merah	5	asam
7	NaCl	merah	biru	7	netral

Fase 4 : Negotiation shape II : sharing and comparing data interpretation in small groups.



Diskusikan hasil pengamatan bersama dengan kelompok masing-masing terkait dengan perubahan warna, pH, dan sifat larutan garam !



Fase 5 : Negotiation shape III : comparing science ideas to textbooks or other printes resurces

Analisislah hasil percobaan yang diamati dengan :

1. Tuliskan masing-masing reaksi yang terjadi pada percobaan ini !
diwakilinya.....
2. Kelompokkan larutan garam yang bersifat asam, basa, dan netral !
asam : KCl , $Al_2(SO_4)_3$, $(NH_4)_2SO_4$; basa : CH_3COONa , Na_2CO_3 ; netral : NH_4Cl dan $NaCl$
diwakilinya.....
3. Mengapa beberapa larutan yang termasuk larutan garam mempunyai sifat asam atau basa atau netral ? jelaskan dengan teori hidrolisis garam !
diwakilinya.....
4. Lengkapi tabel berikut !

No.	Larutan	Basa Pembentuk Rumus	Basa Pembentuk Kuat/Lemah	Asam Pembentuk Rumus	Asam Pembentuk Kuat/Lemah
1	KCl	KOH	Basa kuat	HCl	asam kuat
2	NH_4Cl	NH_4OH	Basa lemah	HCl	asam kuat
3	CH_3COONa	NaOH	Basa kuat	CH_3COOH	asam lemah
4	Na_2CO_3	NaOH	Basa kuat	H_2CO_3	asam lemah
5	$Al_2(SO_4)_3$	$Al(OH)_3$	Basa lemah	H_2SO_4	asam kuat
6	$(NH_4)_2SO_4$	NH_4OH	Basa lemah	H_2SO_4	asam kuat
7	NaCl	NaOH	Basa kuat	HCl	asam kuat

Fase 6 : Negotiation shape IV : Individual reflection and writing



Berdasarkan hasil diskusi, dapat disimpulkan bahwa :
Suatu larutan garam memiliki sifat netral, asam, dan basa
yang ditentukan dari asam dan basa penyusunnya. Garam

netral terbentuk dari asam-basa lemah atau kuat dengan konsentrasi yang sama. Untuk garam basa terbentuk dari asam lemah dan basa kuat atau asam-basa lemah dengan syarat konsentrasi basa lebih besar. Sedangkan untuk garam asam terbentuk dari asam kuat dan basa lemah atau asam-basa lemah yang memiliki konsentrasi asam yang lebih besar.

1. a. KCl

Reaksi yang terjadi pada larutan KCl ketika dicelupkan indikator kertas lakmus merah dan biru adalah lakmus merah tetap berwarna merah dan lakmus biru berubah menjadi merah. Dari reaksi ini dapat disimpulkan bahwa KCl merupakan larutan asam yang memiliki pH < 7 yaitu 5.

b. NH_4Cl

Pada NH_4Cl kertas lakmus merah tetap berwarna merah dan lakmus biru juga tetap berwarna biru. Dari reaksi ini dapat disimpulkan bahwa NH_4Cl bersifat netral yang memiliki pH 7.

c. CH_3COONa

Pada larutan ini kertas lakmus biru tetap menjadi biru dan kertas lakmus merah berubah menjadi biru. Hal ini menjadi bukti bahwa CH_3COONa bersifat basa yang memiliki pH > 7 yaitu 8.

d. Na_2CO_3

Pada larutan ini kertas lakmus merah dan biru bereaksi dengan warna yang berubah menjadi biru pada kedua kertas lakmus. Hal ini membuktikan bahwa Na_2CO_3 bersifat basa yang memiliki pH > 7 yaitu 8.

e. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

Pada reaksi ini indikator kertas lakmus merah dan biru berubah menjadi warna merah pada kedua kertas lakmus. Hal ini membuktikan bahwa $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ merupakan garam asam yang memiliki pH < 7 yaitu 5.

f. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

Pada reaksi ini indikator kertas lakmus merah dan biru berubah menjadi warna merah pada kedua warna kertas. Hal ini membuktikan bahwa $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ merupakan garam asam yang memiliki pH < 7 yaitu 5.

g. Pada NaCl kertas lakmus merah tetap berwarna merah dan kertas lakmus biru tetap berwarna biru. Hal ini membuktikan bahwa NaCl bersifat netral yang memiliki pH 7.

3. Reaksi asam-basa pada umumnya akan menghasilkan garam dan juga air. Sifat dari garam yang dihasilkan bergantung pada jenis asam-basa yang menyusun garam tersebut dan ion yang dihasilkan dari reaksi hidrolisis yaitu H^+ , OH^- , atau tidak terhidrolisis.

- Garam netral.

- ↳ Terbuat dari asam-basa kuat ataupun asam-basa lemah dengan syarat memiliki konsentrasi yang sama.

- Garam asam.

- ↳ Terbuat dari asam kuat dan basa lemah atau campuran asam dan basa lemah dengan syarat konsentrasi asam lebih besar.

- Garam basa.

- ↳ Terbuat dari asam lemah dan basa kuat atau campuran asam dan basa lemah dengan syarat konsentrasi basa lebih besar.



Fase 7 : Exploration of post instruction understanding

Pelajaran apa yang kalian dapatkan hari ini ?

Garam terdiri atas garam netral, garam asam, dan garam basa yang dapat dibedakan dengan indikator kertas lakmus dan indikator pH universal. Garam memiliki perbedaan sifat tergantung pada asam-basa penyusunnya. Selain itu, sifat garam juga dapat diketahui dengan reaksi hidrolisisnya.

Kerjakanlah latihan soal berikut !



Amati tabel hasil pengamatan berikut !

Larutan	Warna kertas lakmus		pH
	Merah	Biru	
NaCl	Merah	Biru	7
CH ₃ COONa	Biru	Biru	> 7
NH ₄ Cl	Merah	Merah	< 7

Berdasarkan tabel dari hasil pengamatan menggunakan kertas lakmus, diketahui ciri-ciri bahwa garam yang bersifat :

- Asam adalah NaCl
- Netral adalah NH₄Cl
- Basa adalah CH₃COONa

Apakah anda setuju dengan pernyataan diatas ? jelaskan alasannya !

1. Buatlah pernyataan (*Claim*) atas jawaban kalian !
2. Berikanlah bukti-bukti (*Ground*) terkait dengan pernyataan yang telah diberikan
3. Berikanlah alasan/pembenaran (*Warrant*) terkait dengan bukti/ground yang telah diberikan
4. Untuk memperjelas kembali alasan/pembenaran (*Warrant*), maka berikanlah dukungan (*Backing*) terhadap alasan/pembenaran (*Warrant*)
5. Berikanlah kepastian (*Modal Qualifier*) terkait dengan Warrant, dan backing
6. Berikanlah sanggahan/*Rebuttal* apabila pernyataan tidak sesuai dengan kondisi tertentu

1. Kami tidak setuju dengan pernyataan yang menunjukkan bahwa NaCl merupakan asam dan NH_4Cl merupakan garam netral. Sedangkan kami setuju dengan pernyataan CH_3COONa merupakan basa. Semuanya NaCl merupakan garam netral sedangkan NH_4Cl merupakan asam.
2. Untuk membuktikan NaCl merupakan garam netral adalah dengan mencelupkannya ke dalam air. NaCl tidak akan menghasilkan gelembung yang menjadi bukti bahwa NaCl merupakan garam netral. Sedangkan NH_4OH jika dicelupkan ke dalam air akan menghasilkan gelembung hidrogen.
3. Hal tersebut dapat menjadi bukti karena ketika dilarutkan ke dalam air, ion amonium (NH_4^+) melepaskan diri menjadi ion hidrogen (H^+) dan amonium (NH_3). Ion hidrogen inilah yang membentuk sifat asam pada NH_4Cl .
4. Ion hidrogen (H^+) memisahkan diri karena NH_4 akan tertarik oleh atom oksigen dan Cl akan tertarik pada atom hidrogen karena Cl merupakan asam kuat atau berion. Sedangkan air merupakan senyawa yang mudah terpolarisasi.
5. Kepastian yang dapat diberikan adalah dengan menggunakan kertas lakmus, indikator universal, atau menggunakan teori Asam-Basa Bronsted-Lowry.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PERTEMUAN-2

Jenis-Jenis Garam Terhidrolisis dan Reaksi Hidrolisis



Mari membaca materi dengan teliti !

Jenis-Jenis Garam Terhidrolisis

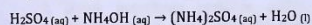
Hidrolisis garam di bedakan menjadi 3, yaitu sebagai berikut :

1. Hidrolisis garam total
Hidrolisis garam total adalah reaksi garam dengan air dimana semua ion garam dapat bereaksi dengan air, baik kation maupun anionnya. Garam yang mengalami hidrolisis total, yaitu garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah.
2. Hidrolisis garam sebagian (parsial)
Hidrolisis garam sebagian adalah reaksi garam dengan air dimana yang bisa bereaksi hanya anionnya saja atau kationnya saja. Garam yang mengalami hidrolisis sebagian yaitu :
 - Garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat
 - Garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah
3. Garam yang tidak terhidrolisis
Reaksi yang tidak terhidrolisis terjadi dari asam kuat dan basa kuat. Garam yang termasuk elektrolit kuat tidak terhidrolisis.

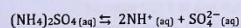


Fase 1 : Exploration of pre-instruction understanding.

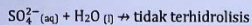
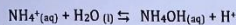
Pupuk ZA dapat dibuat dengan mereaksikan asam kuat H_2SO_4 dengan basa lemah NH_4OH .



Pupuk ZA yang terbentuk, ketika berada di dalam tanah dapat mengalami reaksi hidrolisis dalam air.



Menurut Bronsted-Lowry, ion-ion yang berasal dari asam lemah dan basa lemah dapat bereaksi dengan air membentuk asam dan basa penyusunnya. Dalam hal ini hasil ionisasi dari pupuk ZA, yaitu ion NH_4^+ berasal dari basa lemah NH_4OH dan ion SO_4^{2-} berasal dari asam kuat H_2SO_4 . Dengan demikian, reaksi ion-ion tersebut di dalam air.



Terdapat ion H^+ yang dihasilkan dari reaksi tersebut menyebabkan pupuk ZA dalam air mempunyai sifat asam. Reaksi kation dan anion hasil reaksi ionisasi pupuk ZA dengan air disebut reaksi hidrolisis dan karena hanya ion NH_4^+ yang dapat bereaksi, maka reaksi hidrolisis yang terjadi disebut dengan hidrolisis parsial.

1. Berdasarkan pernyataan diatas, Apakah yang dimaksud dengan reaksi hidrolisis tersebut ? bagaimana reaksi hidrolisis tersebut terjadi ?



Fase 2 : Participation in laboratory activity

Lakukan Praktikum dan Catat Hasilnya Bersama Teman Kelompok Masing-Masing

A. Tujuan Percobaan

Untuk menentukan jenis-jenis garam terhidrolisis dan menuliskan reaksi-reaksi hidrolisis garam.

B. Alat dan Bahan

1. Plat tetes
2. Pipet tetes
3. Indikator universal
4. Larutan NH_4OH 1 M
5. Larutan NaOH 0,1 M
6. Larutan H_2SO_4 1 M
7. Larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,1 M
8. Larutan HCl 0,1 M
9. Larutan CH_3COOH 0,1 M

C. Cara Kerja

1. Ambil masing-masing 5 tetes setiap larutan
2. Untuk percobaan pertama, ambil masing-masing 5 tetes larutan dan dicampurkan di dalam plat tetes, berurutan dengan urutan :
 - Larutan HCl 1 M dan NH_4OH 1 M
 - larutan NaOH 1 M dan CH_3COOH 1 M
 - Larutan HCl 1 M dan NaOH 1 M
 - Larutan H_2SO_4 1 M dan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 1 M
3. Celupkan masing-masing kertas indikator universal berturut-turut pada larutan campuran larutan tersebut.
4. Catat perubahan warna yang terjadi dan pH yang sesuai dengan warna tersebut.

Fase 3 : Negotiation I : Writing personal meaning for laboratory activity



Tulislah data hasil percobaan lalu presentasikan hasilnya di depan kelas !

Plat Tetes	Campuran Larutan	Perubahan Warna		Nilai pH	Jenis Reaksi Hidrolisis
		Kertas Lakmus Merah	Kertas Lakmus Biru		
1	Larutan HCl 1 M + NH ₄ OH 1 M	Merah	Merah	pH < 7	Basial
2	larutan NaOH 1 M + CH ₃ COOH 1 M	Biru	Biru	pH > 7	Basial
3	Larutan HCl 1 M + NaOH 1 M	Merah	Biru	pH = 7	Tidak Terhidrolisis
4	Larutan H ₂ SO ₄ 1 M + Ca(OH) ₂ 1 M	Merah	Biru	pH = 7	Tidak Terhidrolisis

Fase 4 : Negotiation shape II : sharing and comparing data interpretation in small groups.

Diskusikan hasil pengamatan bersama dengan kelompok masing-masing terkait dengan perubahan warna, pH, dan jenis garam terhidrolisis !

Untuk menambah pemahaman, Silahkan scan barcode berikut ini !



**Fase 5 : Negotiation shape III : comparing science ideas
to textbooks or other printes resurces**

Analisislah hasil percobaan yang diamati dengan :

1. Lengkapi tabel berikut :

Garam yang terbentuk	Anion/Kation	Reaksi Hidrolisis	Mengalami Hidrolisis		Tidak mengalami hidrolisis
			Parsial	Total	
NH_4Cl	Anion : Cl^- Kation : NH_4^+	Reaksi Pembentukan: Reaksi Ionisasi: Reaksi Hidrolisis :	✓		
CH_3COONa	Anion : CH_3COO^- Kation : Na^+		✓		
NaCl	Anion : Cl^- Kation : Na^+				✓
CaSO_4	Anion : SO_4^{2-} Kation : Ca^{++}				✓

Fase 6 : Negotiation shape IV : Individual reflection and writing

Berdasarkan hasil diskusi, dapat disimpulkan bahwa :
dibawanya -

1. NH_4Cl Reaksi pembentukannya : $\text{HCl (aq)} + \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$ Reaksi ionisasi : $\text{NH}_4\text{Cl (aq)} \rightarrow \text{NH}_4^+ \text{ (aq)} + \text{Cl}^- \text{ (aq)}$ Reaksi Hidrolisis : $\text{NH}_4\text{Cl (aq)} \rightarrow \text{NH}_4^+ \text{ (aq)} + \text{Cl}^- \text{ (aq)}$ $\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow \text{tidak terhidrolisis}$ $\text{NH}_4^+ \text{ (aq)} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \text{ (aq)} + \text{H}_3\text{O}^+ \text{ (aq)}$ 2. CH_3COONa Reaksi pembentukannya : $\text{NaOH (aq)} + \text{CH}_3\text{COOH (aq)} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa (aq)} + \text{H}_2\text{O (l)}$ Reaksi ionisasi : $\text{CH}_3\text{COONa (aq)} \rightarrow \text{Na}^+ \text{ (aq)} + \text{CH}_3\text{COO}^- \text{ (aq)}$ Reaksi Hidrolisis : $\text{CH}_3\text{COONa (aq)} \rightarrow \text{Na}^+ \text{ (aq)} + \text{CH}_3\text{COO}^- \text{ (aq)}$ $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow \text{tidak terhidrolisis}$ $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ 3. NaCl Reaksi pembentukannya : $\text{HCl (aq)} + \text{NaOH (aq)} \rightarrow \text{NaCl (aq)} + \text{H}_2\text{O (l)}$ Reaksi ionisasi : $\text{NaCl (aq)} \rightarrow \text{Na}^+ \text{ (aq)} + \text{Cl}^- \text{ (aq)}$ Reaksi Hidrolisis : $\text{NaCl (aq)} \rightarrow \text{Na}^+ \text{ (aq)} + \text{Cl}^- \text{ (aq)}$ $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow \text{tidak terhidrolisis}$ $\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow \text{tidak terhidrolisis}$ 4. CaSO_4 Reaksi pembentukannya : $\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (aq)} + \text{Ca (OH)}_2 \text{ (aq)} \rightarrow \text{CaSO}_4 \text{ (aq)} + 2\text{H}_2\text{O (l)}$ Reaksi ionisasi : $\text{CaSO}_4 \text{ (aq)} \rightarrow \text{Ca}^{2+} \text{ (aq)} + \text{SO}_4^{2-} \text{ (aq)}$ Reaksi Hidrolisis : $\text{CaSO}_4 \text{ (aq)} \rightarrow \text{Ca}^{2+} \text{ (aq)} + \text{SO}_4^{2-} \text{ (aq)}$ $\text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow \text{tidak terhidrolisis}$ $\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow \text{tidak terhidrolisis}$ FASE 6

dari reaksi-reaksi garam yang sudah di uji coba dapat disimpulkan bahwa jika asam kuat bertemu basa kuat maka akan terjadi garam netral, jika asam kuat bertemu basa lemah akan terjadi garam asam, dan jika asam lemah bertemu basa kuat akan terjadi garam basa. Bagi kita dan teman kita tidak akan mengalami hidrolisis seperti Na^+ , Cl^- , Ca^{2+} , dll. Asam lemah bertemu basa lemah akan membentuk garam yang bersifat netral dari itu.

Fase 7 : Exploration of post instruction understanding

Pelajaran apa yang kalian dapatkan hari ini ?

Garam terdiri atas asam dan basa kuat serta asam basa lemah.

Basa kuat dan asam kuat tidak akan mengalami hidrolisis

seperti Na^+ , Cl^- , Ca^{2+} dan unsur lainnya. Sedangkan, sebaliknya

asam dan basa lemah akan membentuk garam yang dapat terhidrolisis, dan bersifat sesuai Ka dan Kbnya.



Kerjakan Soal Berikut ini !

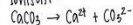
Penggunaan produk pasta gigi merupakan contoh lain hidrolisis garam dalam kehidupan. Pasta gigi didalamnya terdapat kandungan garam yang bersifat asam seperti kalsium karbonat (CaCO_3). Berdasarkan pernyataan tersebut, apakah anda setuju dengan pernyataan jika garam CaCO_3 dapat digunakan untuk produk pasta gigi ? serta apakah anda setuju jika garam CaCO_3 bersifat asam ?

1. Buatlah pernyataan (*Claim*) atas jawaban kalian !
2. Berikanlah bukti-bukti (*Ground*) terkait dengan pernyataan yang telah diberikan
3. Berikanlah alasan/pembenaran (*Warrant*) terkait dengan bukti/ground yang telah diberikan
4. Untuk memperjelas kembali alasan/pembenaran (*Warrant*), maka berikanlah dukungan (*Backing*) terhadap alasan/pembenaran (*Warrant*)
5. Berikanlah kepastian (*Modal Qualifier*) terkait dengan Warrant, dan backing
6. Berikanlah sanggahan/*Rebuttal* apabila pernyataan tidak sesuai dengan kondisi tertentu !

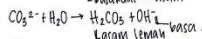
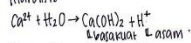
1. Saya setuju jika CaCO_3 dapat digunakan dalam produk pasta gigi. Hal tersebut dikarenakan CaCO_3 mengandung kalsium yang baik untuk kesehatan gigi. Selain itu, sifat basa pada CaCO_3 , yaitu bersifat dapat mencegah kotoran menempel pada gigi.

Namun, kami tidak setuju bahwa CaCO_3 bersifat asam karena CaCO_3 bersifat basa. 2. Untuk membuktikan CaCO_3 bersifat basa adalah dengan reaksi ionisasi dan hidrolisis yaitu sebagai berikut.

Ionisasi :



Hidrolisis :



3. Dari reaksi tersebut, terbukti bahwa CaCO_3 adalah basa. Hal tersebut dikarenakan reaksi asam basa antara asam lemah dan basa kuat sehingga membentuk senyawa basa.

4. Pada reaksi hidrolisis oleh $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O}$ didapat produk $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}^+$ di mana H^+ merupakan asam sehingga $\text{Ca}(\text{OH})_2$ merupakan basa yang merupakan basa kuat. Sementara pada reaksi $\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ menghasilkan OH^- yang merupakan basa dan H_2CO_3 merupakan asam yang termasuk asam lemah. Hal ini memperkuat bukti bahwa CaCO_3 termasuk basa.

5. Hal tersebut dapat dipastikan menggunakan teori asam-basa Arrhenius, Brønsted-Lowry, maupun teori Lewis. Pada teori asam-basa Brønsted-Lowry dapat diketahui bahwa teori ini dari reaksi yang sudah dibuat, Ca(OH)_2 merupakan asam konjugasi dan H_2CO_3 merupakan basa konjugasi sehingga memperkuat bukti tersebut.
6. Berdasarkan hal tersebut tidak setuju CaCO_3 bersifat asam, karena bersifat basa.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

PERTEMUAN-3

pH Larutan Garam Hidrolisis



Mari membaca materi dengan teliti !

pH Larutan Garam

pH Larutan garam dari asam dan basa kuat yang tepat habis bereaksi adalah $\text{pH} = 7$

1. pH Larutan garam dari asam dan basa kuat dihitung dengan tetapan hidrolisis (K_h) dan tetapan ionisasi asam dan basa (K_a dan K_b)
2. Garam dari asam kuat dan basa lemah bersifat asam atau $\text{pH} < 7$

Konsentrasi H^+

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

Tetapan Hidrolisis

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

Jika garam berasal dari kation atau anion yang salah satunya bervalensi dua, maka :

$[\text{H}^+] = \sqrt{K_h \times 2 \cdot M_g}$	$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w \times 2 \cdot M_g}{K_b}}$
--	--

3. Garam dari basa kuat dan asam lemah bersifat basa atau $\text{pH} > 7$

Konsentrasi OH^-

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

Tetapan Hidrolisis

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

Jika garam berasal dari kation atau anion yang salah satunya bervalensi dua, maka :

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

4. Garam dari asam lemah dan basa lemah :

Jika $K_a = K_b$

Maka garam bersifat netral atau $pH = 7$

Jika $K_a > K_b$

Maka garam bersifat asam atau $pH < 7$

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

Jika $K_b > K_a$

Maka garam bersifat basa atau $pH > 7$

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

Derajat Hidrolisis adalah derajat yang menunjukkan tingkat kesempurnaan hidrolisis

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_w}{K_a \times M_g}} = \sqrt{\frac{K_w}{K_b \times M_g}}$$



Fase 1 : Exploration of pre-instruction understanding



Sumber : <https://www.sikumis.com/produk/pupuk-za-petro>

Penggunaan pupuk dalam tanaman merupakan cara terbaik para petani untuk mendapatkan hasil tanaman yang baik. Agar tanaman tumbuh dengan baik, maka pH tanaman harus dijaga. pH tanah untuk daerah pertanian harus disesuaikan dengan pH tanamannya. Maka dari itu diperlukan pupuk yang dapat menjaga pH tanah agar tidak terlalu asam atau basa. Para petani biasanya menggunakan pelet padat $(NH_4)_2SO_4$ untuk menurunkan pH tanah yang bersifat basa.

Berapakah nilai pH yang digunakan untuk menurunkan pH tanah ?

Bagaimana cara menghitung pH garam terhidrolisis ?





Fase 2 : Participation in laboratory activity

Lakukan Praktikum dan Catat Hasilnya Bersama Teman Kelompok Masing-Masing

A. Tujuan Percobaan

Mengetahui pH larutan garam

B. Alat dan Bahan

1. Gelas kimia
2. Pipet tetes
3. Indikator universal
4. Gelas ukur 100 ml
5. Larutan NaOH 0,1 M
6. Larutan HCl 0,1 M
7. Larutan Ca(OH)_2 0,1 M

C. Cara Kerja

1. Masukkan 50 ml NaOH 0,1 M ke dalam gelas kimia, tambahkan dengan 50 ml HCl 0,1 M.
2. Ukur pH larutan dengan menggunakan indikator universal.
3. Ulangi langkah-langkah kerja no 1 dan 2 dengan campuran larutan yang terbuat dari 50 ml HCl 0,1 M dan 50 ml Ca(OH)_2 0,1 M.

Fase 3 : Negotiation I : Writing personal meaning for laboratory activity



Tuliskan data hasil percobaan lalu presentasikan hasilnya di depan kelas !

Gelas Kimia	Campuran Larutan	pH
1	50 ml NaOH 0,1 M + 50 ml HCl 0,1 M.	
2	50 ml HCl 0,1 M + 50 ml Ca(OH)_2 0,1 M	

Fase 4 : Negotiation shape II : sharing and comparing data interpretation in small groups.

Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu !

Apakah yang harus dimiliki untuk dapat menentukan nilai pH suatu garam yang mengalami reaksi hidrolisis dalam air ?



1. Identifikasi garam: Ketahui jenis garam yang mengalami hidrolisis, apakah itu garam dari kuat dan basa lemah, asam lemah dan basa kuat, atau asam lemah dan basa lemah.
2. Mengetahui nilai konstanta disosiasi asam (K_a) atau basa (K_b) dan komponen asam / basa lemah yang membentuk garam tersebut.
3. Menulis dan memahami persamaan reaksi hidrolisis yang terjadi ketika garam dilarutkan dalam air. Reaksi ini menggambarkan bagaimana ion dari garam berinteraksi dengan air.
4. Ketahui konsentrasi molar dari garam yang dilarutkan. Ini akan digunakan dalam perhitungan untuk menentukan konsentrasi ion H^+ / OH^- yang terbentuk.
5. Menggunakan data dan persamaan yang telah ditentukan untuk menghitung konsentrasi ion H^+ / OH^- kemudian menentukan pH atau pOH dari larutan. pH dapat dihitung dengan rumus $pH = -\log(H^+) / pH = 14 - pOH = 14 + \log[OH^-]$.
6. Grafik yang menunjukkan nilai pK_a / pK_b dari berbagai zat dapat sangat membantu dalam memahami prosedur perhitungan.

Fase 5 : Negotiation shape III : comparing science ideas to textbooks or other printes resurces

Analisislah hasil percobaan mengapa beberapa larutan yang termasuk larutan garam mempunyai pH yang berbeda-beda ? Jelaskan dengan teori hidrolisis garam !



Fase 6 : Negotiation shape IV : Individual reflection and writing

Berdasarkan hasil diskusi, dapat disimpulkan bahwa :

Perbedaan pH pada beberapa larutan garam disebabkan oleh proses hidrolisis garam yang terjadi ketika garam dilarutkan dalam air.



Fase 7 : Exploration of post instruction understanding

Pelajaran apa yang kalian dapatkan hari ini ?

Kerjakanlah latihan soal berikut !

- Terdapat larutan CH_3COONa 0,001 M ($K_a = 1,8 \times 10^{-5}$)
 - Tuliskan reaksi hidrolisis garam tersebut !
 - Hitung tetapan hidrolisisnya (K_h)
- Tentukan pH larutan garam berikut :
 - Larutan NH_4NO_3 0,4 M
 - Larutan Natrium benzoat 0,1 M ; $K_a \text{ C}_6\text{H}_5\text{COOH} = 6,3 \times 10^{-5}$
 - Larutan NaCN 0,1 ; $K_a \text{ HCN} = 4,9 \times 10^{-10}$
 - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,1 M ; $K_b \text{ NH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}$
- Sebanyak 50 mL larutan NaOH 0,1 M dicampurkan dengan 50 mL larutan CH_3COOH 0,1 M. Tentukan pH Campuran, ($K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$)
- Penggunaan pupuk dalam tanaman merupakan contoh lain dalam penggunaan hidrolisis garam. Agar tanaman tumbuh dengan baik, maka pH tanaman harus dijaga. pH tanah untuk daerah pertanian harus disesuaikan dengan pH tanamannya. Maka dari itu diperlukan pupuk yang dapat menjaga pH tanah agar tidak terlalu asam atau basa. Para petani biasanya menggunakan pelet padat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ untuk menurunkan pH tanah yang bersifat basa. Berdasarkan pernyataan diatas mengapa $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dapat digunakan untuk menurunkan pH tanah ? Dan apakah $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat basa ? Setujukah anda dengan pernyataan tersebut ? Jelaskan alasannya !

Hidrolisis garam adalah reaksi ion garam dengan air, menghasilkan ion H^+ (proton) atau OH^- (hidroksida) yang mempengaruhi pH larutan:

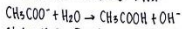
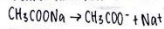
- Garam dari asam kuat dan basa kuat
- Garam dari asam lemah dan basa kuat
- Garam dari asam kuat dan basa lemah
- Garam dari asam lemah dan basa lemah

Faktor-faktor seperti kekuatan relatif asam dan basa dari mana garam berasal memainkan peran kunci dalam menentukan apakah larutan akan menjadi asam, basa, atau tetap netral.

FASE 7.

1) Terdapat larutan CH_3COONa $0.001M$ ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)

a. Reaksi hidrolisis garam.



$Na^+ + H_2O$ tidak terhidrolisis.

Bersifat basa karena reaksi hidrolisis menghasilkan ion OH^- .

b. Hitung tetapan hidrolisis

$$M_b = 0.001 M$$

$$K_a = 1.8 \times 10^{-5}$$

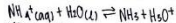
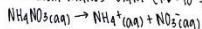
$$K_h = \frac{K_w}{K_a}$$

$$K_h = \frac{1 \times 10^{-14}}{1.8 \times 10^{-5}}$$

$$K_h = \frac{1 \times 10^{-14} \times 10^5}{1.8}$$

$$K_h = 5.56 \times 10^{-10}$$

2) a. Larutan NH_4NO_3 $0.1M$ ($K_b = 10^{-5}$)



$NO_3^-(aq) + H_2O(l)$ tidak terhidrolisis.

Hidrolisis menghasilkan ion H_3O^+ sehingga bersifat asam. Maka, pHnya:

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

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

$$= \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-5}} \cdot [0.1]}$$

$$= \sqrt{10^{-9} \cdot [0.1]}$$

$$= \sqrt{1 \cdot 10^{-9} \cdot 10^{-1}}$$

$$= \sqrt{1 \cdot 10^{-10}}$$

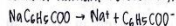
$$= 1 \cdot 10^{-5}$$

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

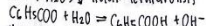
$$= -\log (1 \times 10^{-5})$$

$$= 5 - \log 1 //$$

b. Larutan natrium benzoat $0.1M$ ($K_a = 6.3 \times 10^{-5}$)



$Na^+ + H_2O$ tidak terhidrolisis



Hidrolisis menghasilkan ion OH^- sehingga bersifat basa. Maka, pHnya:

$$[OH^-] = \sqrt{K_b \cdot M_b}$$

$$= \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \cdot [O.1]}$$

$$= \sqrt{\frac{10^{-14}}{6.3 \times 10^{-5}} \cdot [0.1]}$$

$$= \sqrt{\frac{10^{-9} \cdot 10^{-1}}{6.3}}$$

$$= 3.98 \times 10^{-6}$$

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

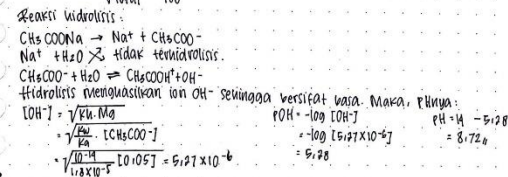
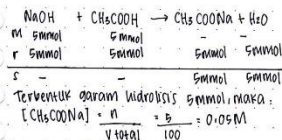
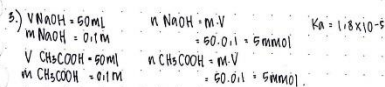
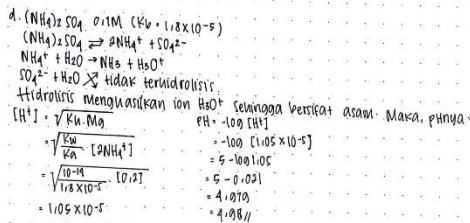
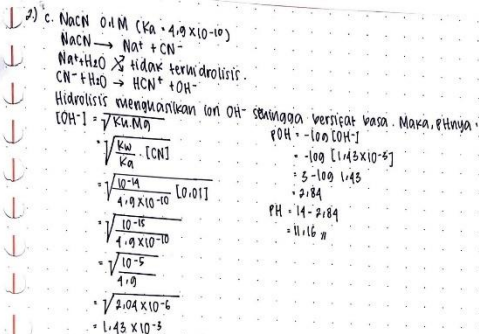
$$= -\log (3.98 \times 10^{-6})$$

$$= 6 - \log 3.98$$

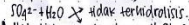
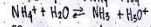
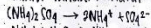
$$= 5.14$$

$$pH = 14 - 5.14$$

$$= 8.86 //$$



- 1.) Amonium sulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dapat digunakan untuk menurunkan pH dalam tanah, karena ion amonium yang terkandung di dalamnya membentuk sejumlah asam. Ion H^+ yang dihasilkari dari hidrolisis garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dapat membantu menurunkan pH tanah atau menetralkan basa dalam tanah. Menurut reaksi ionisasi dan hidrolisisnya:



- Hidrolisis menghasilkan H_3O^+ sehingga $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat asam yang dapat menetralkan basa atau menurunkan pH.

- Tidak setuju bahwa $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat basa, seharusnya asam.

Lampiran 18. Nilai Keterampilan Argumentasi Ilmiah

Kode	Kelas Eksperimen		Kode	Kelas Kontrol	
	Nilai Pretest	Nilai Posttest		Nilai Pretest	Nilai Posttest
E-01	35	65	K-01	29	65
E-02	46	94	K-02	38	60
E-03	39	83	K-03	28	54
E-04	39	85	K-04	25	48
E-05	31	65	K-05	37	50
E-06	55	94	K-06	25	62
E-07	37	81	K-07	38	62
E-08	31	76	K-08	25	55
E-09	29	71	K-09	18	51
E-10	31	96	K-10	29	58
E-11	35	87	K-11	40	48
E-12	41	96	K-12	27	74
E-13	27	85	K-13	29	68
E-14	43	79	K-14	31	70
E-15	39	83	K-15	22	73
E-16	37	94	K-16	45	65
E-17	42	86	K-17	42	67
E-18	31	67	K-18	31	58
E-19	37	96	K-19	27	55
E-20	50	89	K-20	25	68
E-21	33	79	K-21	42	73
E-22	47	83	K-22	27	53
E-23	49	87	K-23	31	71
E-24	51	92	K-24	35	65
E-25	53	89	K-25	35	65
E-26	49	69	K-26	37	67

Kode	Kelas Eksperimen		Kode	Kelas Kontrol	
	Nilai Pretest	Nilai Posttest		Nilai Pretest	Nilai Posttest
E-27	47	87	K-27	37	73
E-28	49	85	K-28	25	86
E-29	45	94	K-29	29	68
E-30	37	77	K-30	40	53
E-31	42	81	K-31	29	62
E-32	39	79	K-32	37	54
E-33	42	91	K-33	39	83
E-34	47	58	K-34	35	60
E-35	41	81	K-35	45	65
E-36	45	79	K-36	37	75

Lampiran 19. Jawaban Pretest Kelas Eksperimen

(55)

Nama : Destian Pranandya
 Kelas : XI-6 Tesla 2
 Absen : 06

Pre Test

- Setuju, karena tawas digunakan dalam proses penjernihan air sebagai bahan penggumpal padatan-padatan yang terlarut dalam air, sehingga air menjadi lebih jernih. Selain itu, tawas adalah suatu bahan kimia yang berguna untuk menjernihkan air yang keruh, berminyak hingga bening. Hal ini juga berkat adanya kandungan aluminium sulfat $Al_2(SO_4)_3$ yang berfungsi dalam penjernihan air. Tawas berwujud kristal, partikel kecil menjadi gumpalan besar dan mengendapannya, sehingga air menjadi Aluminium Sulfat $Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 2 Al^{3+}_{(aq)} + 3 SO_4^{2-}_{(aq)}$ terdiri dari kation Al^{3+} dan anion SO_4^{2-} kation Al^{3+} berasal dari basa lemah $Al(OH)_3$ dan bereaksi dengan air. Sedangkan anion SO_4^{2-} berasal dari asam kuat H_2SO_4 yang tidak bereaksi dengan air menurut teori hidrolisis garam sebagai berikut.

→ Reaksi hidrolisis garam $Al_2(SO_4)_3$

$$Al_2(SO_4)_3(aq) \rightarrow 2Al^{3+} + 3SO_4^{2-}$$
- Saya Setuju, dikarenakan garam kalsium karbonat $CaCO_3$ dapat berfungsi sebagai senyawa pembunuh yang dapat menghancurkan lapisan kapton berwarna putih di lapisan gigi berdasarkan sebuah publikasi ilmiah berjudul "pengecilan kadar senyawa kalsium pada pasta gigi". Berdasarkan sebuah penelitian kalsium karbonat $CaCO_3$ yang terdandung di dalam pasta gigi yang juga berfungsi sebagai bahan abrasif yang umumnya berbentuk bubuk dan memiliki sifat senyawa yang dapat memoles dan menghilangkan stain dan plak, juga memiliki untuk menambah kandungan pada pasta gigi.

Tidak setuju dengan pernyataan bahwa garam kalsium karbonat bersifat asam $CaCO_3$ yang benar adalah basa. Hal tersebut dapat dibuktikan melalui reaksi senyawa dan hidrolisis $CaCO_3$.
- Saya Setuju dengan pernyataan bahwa pemutih pakaian karena mengandung zat klorida seperti Natrium Hipoklorida yang hanya dapat digunakan pada pakaian putih karena bisa bersifat korosif dengan mengiris zat warna yang terdapat pada pakaian. NaOCl adalah zat pengoksidasi yang kuat yang dapat mengoksidasi bakteri, jamur, dan virus. NaOCl adalah zat yang bersifat mengoksidasi (akan timbul pada noda sehingga noda menjadi memudar dan hilang). Tidak setuju, seharusnya menjadi bersifat basa.
- Saya Setuju, karena suatu asam lemah direaksikan dengan asam lemah dengan konsentrasi yang sama maka akan menghasilkan larutan garam yang bersifat netral. Saya kurang setuju jika H_2SO_4 merupakan asam lemah dan $NaOH$ bersifat basa lemah dikarenakan Na_2SO_4 merupakan senyawa netral dan KOH merupakan basa kuat. Jika kedua senyawa tersebut dicampurkan maka akan menghasilkan garam netral.

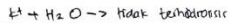
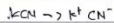
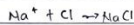
$$H_2SO_4 + KOH \rightarrow K_2SO_4 + H_2O$$

$$K_2SO_4 \rightarrow K^+ + SO_4^{2-}$$

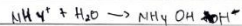
$$K^+ + H_2O \rightarrow \text{tidak terhidrolisis}$$

$$SO_4^{2-} + H_2O \rightarrow \text{tidak terhidrolisis}$$

5. Saya tidak setuju, seharusnya NaCl beresipat netral karena warna pada kertas lakmus tidak berubah dan pH yang berada di angka 7. bagikutnya dengan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ seharusnya senyawa tersebut beresipat asam karena kedua kertas lakmus berwarna merah dan memiliki pH kurang dari 7, sedangkan saya setuju bahwa KCN beresipat basa karena kedua kertas lakmus berwarna biru dan pH diatas 7

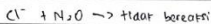
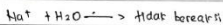
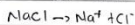


Sehingga reaksi ini menghasilkan OH^- yang menunjukkan bahwa HCN beresipat basa



Dengan demikian reaksi ini menghasilkan bahwa H^+ berarti beresipat asam.

6. Saya setuju karena NaCl beresipat netral. Hal ini juga dibuktikan dengan reaksi ionisasi dan hidrolisisnya yakni sebagai berikut



7. Saya setuju dibuktikan dengan perubahan warna kertas lakmus. Apabila suatu hal beresipat asam seperti $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ maka jika dicolupkan kertas lakmus merah dan biru maka kedua kertas berwarna merah

8. Saya setuju, saat dari NaCN dibuktikan dengan perubahan kertas lakmus merah menjadi biru dan biru berwarna tetap karena NaCN beresipat basa.



Lampiran 20. Jawaban Posttest Kelas Eksperimen

Nama: Firda Ali Ahmad S.

Kelas: XI IPS 2

Angka: 13

POSTTEST KIMIA

1. Saya setuju jika tawas bisa dimanfaatkan dalam penjernihan air karena dalam proses penjernihannya, partikel-partikel yg terkandung dalam air akan menyatu dengan tawas kemudian mengendap ke dasar wadah dan menjadi jernih. Tawas adalah senyawa aluminium sulfat ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) di H_2O . Tawas tidak berwarna, mempunyai bentuk kristal oktahedral/kubus, larut senka di dalam air tetapi tidak di dalam alkohol, dan bersifat stabil saat di udara.

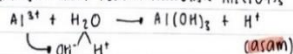
Saya tidak setuju dengan pernyataan jika $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bersifat basa, sebenarnya $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bersifat asam karena:

- ditinjau dari reaksi ionisasi $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$



Basa Asam kuat → sehingga bersifat asam lemah

- ditinjau dari reaksi hidrolisis $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

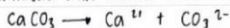


Dari hasil reaksi hidrolisis di atas, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ menghasilkan ion H^+ sehingga $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bersifat asam.

2. Saya setuju bahwa garam CaCO_3 dapat digunakan untuk produk pasta gigi. Kalsium karbonat (CaCO_3) lebih efektif mengganti peran kalsium pada email gigi yang telah terkikis akibat menyikat gigi. Kalsium karbonat (CaCO_3) yang terkandung di dalam pasta gigi berfungsi sebagai bahan abrasif yg umumnya berbentuk bubuk dan dapat memolis serta menghilangkan stain plak, juga berperan dalam pengentalan pasta gigi.

Saya tidak setuju jika CaCO_3 bersifat asam. Karena CaCO_3 bersifat basa.

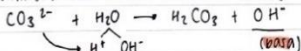
- ditinjau dari reaksi ionisasi CaCO_3



Basa Asam lemah

Kuat

- ditinjau dari reaksi hidrolisis CaCO_3



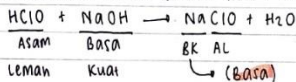
Dari hasil reaksi hidrolisisnya, CaCO_3 menghasilkan ion OH^- sehingga CaCO_3 bersifat basa.

3. Saya setuju bahwa pemutih pakaian hanya dapat digunakan pada kain warna putih dan tidak diberikan ke pakaian berwarna. Karena pemutih pakaian mengand-

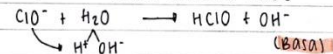
dung senyawa NaOCl. NaOCl adalah Natrium hipoklorit yang tersusun dari kation natrium (Na^+) dan anion hipoklorit (OCl^- atau ClO^-). NaOCl juga dapat dianggap sebagai garam natrium dari asam hipoklorit. Bentuk anhidratnya juga tidak stabil dan dapat terurai yg disertai ledakan. NaOCl merupakan senyawa kimia anorganik yg bersifat basa. NaOCl telah digunakan dalam deterjen dan dalam penggunaannya + dapat efek pemutihan, pembersihan, penghilang bau, dan kaustiknya yg disebabkan oleh oksidasi dan hidrolisis (saponifikasi). Korosi organik yg telah terpapar hipoklorit akan larut dalam air dan tidak mudah menguap.

Saya tidak setuju dengan pernyataan bahwa HClO jika direaksikan dengan NaOCl akan membentuk garam yg bersifat asam. Karena seharusnya membentuk garam bersifat basa.

- ditinjau dari reaksi ionisasi $\text{HClO} + \text{NaOH}$



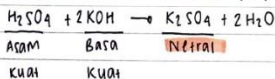
- ditinjau dari reaksi hidrolisis NaClO



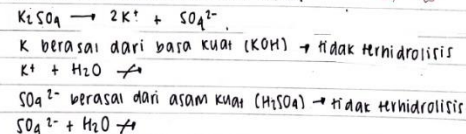
Dari hasil reaksi hidrolisisnya, NaClO bersifat basa karena menghasilkan ion OH^- .

4. Saya setuju dengan pernyataan bahwa jika senyawa H_2SO_4 direaksikan KOH bersifat netral. Namun saya tidak setuju jika H_2SO_4 dan KOH bersifat netral karena sama-sama merupakan asam-basa lemah. Seharusnya netral terjadi jika mereka merupakan asam-basa yg sama-sama kuat.

- ditinjau dari reaksi ionisasi $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH}$



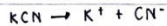
- ditinjau dari reaksi hidrolisis K_2SO_4



Dari hasil reaksi hidrolisisnya, K_2SO_4 bersifat netral ($\text{pH}=7$) karena tidak terhidrolisis sehingga jumlah H^+ dan OH^- akan setara (tidak ada kelebihan H^+ yg menyebabkan sifat keasaman, ataupun kelebihan OH^- yg menyebabkan sifat kebasaan).

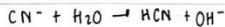
5. Saya setuju dengan pernyataan bahwa KCN bersifat basa. Karena saat kertas lakmus merah dan biru diujikan kepada KCN akan mengubah warna kertas lakmus menjadi biru, dimana merah menjadi biru dan biru tetap berwarna biru. KCN memiliki pH 9, itu artinya pH nya berada di atas skala netral ($\text{pH} > 7$), sehingga bersifat basa.

- reaksi ionisasi KCN



BK → basa kuat

- reaksi hidrolisis KCN



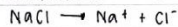
← H⁺ OH⁻ (basa)

Dari hasil reaksi hidrolisisnya, KCN menghasilkan ion OH⁻ yaitu bersifat basa

Namun, saya tidak setuju jika NaCl bersifat asam, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat netral, seharusnya NaCl bersifat netral dan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat asam.

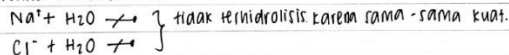
- Ketika lakmus merah dan biru diujikan kepada NaCl, maka akan mengubah kedua warna tersebut, sehingga bersifat netral. NaCl memiliki pH = 7 dimana skala tersebut adalah skala netral.

- reaksi ionisasi NaCl



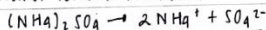
BK AK ⇒ netral

- reaksi hidrolisis NaCl



- Ketika lakmus merah dan biru diujikan kepada $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, maka akan mengubah kedua warna tersebut menjadi merah, sehingga bersifat asam. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ memiliki pH = 5 dimana skala tersebut berada dibawah skala netral ($\text{pH} < 7$) sehingga bersifat asam.

- reaksi ionisasi $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$



BL AK ⇒ asam

- reaksi hidrolisis $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

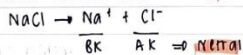


← OH⁻ H⁺ (asam)

Berdasarkan hasil reaksi hidrolisis kedua senyawa diatas, dapat disimpulkan bahwa NaCl tidak dapat terhidrolisis karena unsur-unsurnya sama-sama kuat dan jumlah ion H⁺ dan OH⁻ nya setara. Sedangkan pada senyawa $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ menghasilkan ion H⁺ sehingga bersifat asam.

6. Saya setuju bahwa kertas lakmus merah dan biru dicelupkan ke larutan NaCl tidak akan terjadi perubahan warna pada kertas lakmus tersebut. Ketika lakmus merah dicelupkan ke larutan NaCl, kertas lakmus tetap berwarna merah. Jika kertas lakmus biru dicelupkan ke larutan NaCl, kertas lakmus tetap berwarna biru. Maka dari itu NaCl bersifat netral.

- reaksi ionisasi NaCl



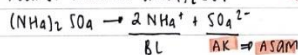
- reaksi hidrolisis NaCl



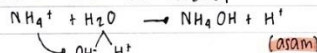
Dari hasil hidrolisis NaCl, NaCl tidak bisa dihidrolisis karena merupakan unsur yg sama-sama kuat, sehingga jumlah ion H^+ setara dengan ion OH^- . Artinya NaCl bersifat netral karena sama-sama kuat. Berdasarkan teori, pH NaCl itu 7, sehingga sifatnya netral.

7. Saya setuju bahwa kertas lakmus merah dan biru dicelupkan ke $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ akan berubah menjadi merah. Ketika lakmus merah dicelupkan ke larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ maka warnanya akan tetap berwarna merah. Jika lakmus biru dicelupkan ke larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ maka akan berubah menjadi merah. Maka dari itu senyawa $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat asam.

- reaksi ionisasi $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$



- reaksi hidrolisis $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$



Dari hasil reaksi hidrolisis $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, menghasilkan ion H^+ sehingga bersifat asam.

Tidak setuju, karena $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat asam bukan basa. Karena mengubah lakmus merah dan biru menjadi merah.

Perhitungan pH

$$\begin{aligned} \text{H}^+ &= \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \cdot M \cdot x} \\ &= \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-5}} \cdot 2 \cdot 10^{-1} \cdot 2} \\ &= \sqrt{4 \cdot 10^{-10}} \\ \text{H}^+ &= 2 \cdot 10^{-5} \\ \text{pH} &= 5 - \log 2 \\ &= 5 - 0,4 \\ &= 4,6 \text{ (asam)} \end{aligned}$$

$\Rightarrow (\text{pH} < 7) \rightarrow \text{M}$

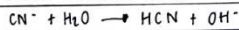
8. Saya setuju dengan pernyataan jika kertas lakmus merah berubah menjadi biru dan H₂A p. biru jika diujikan ke NaCN. Ketika kertas lakmus merah dicelupkan ke NaCN maka akan berubah warna menjadi biru. Jika kertas lakmus biru dicelupkan ke NaCN maka akan berubah warna menjadi biru. Maka dari itu, NaCN bersifat basa.

- reaksi ionisasi NaCN → b



bk AL → basa

- reaksi hidrolisis NaCN



H⁺ OH⁻ (basa)

Dari hasil reaksi hidrolisisnya, NaCN menghasilkan ion OH⁻ sehingga bersifat basa.

Tidak setuju, karena NaCN bersifat basa, bukan asam maupun netral. Karena larutan NaCN mengubah warna kedua lakmus menjadi biru dan H₂A p. biru. Sehingga NaCN bersifat basa.

perhitungan pH → b

$$\text{OH}^- = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \cdot M \cdot x}$$

$$= \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-10}} \cdot 10^{-2} \cdot 1}$$

$$= \sqrt{10^{-6}}$$

$$\text{OH}^- = 10^{-3}$$

$$\text{pOH} = 3$$

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

$$= 14 - 3$$

$$= 11 \text{ (Basa)} \rightarrow \text{pH} > 7 \rightarrow \text{M}$$

Lampiran 21. Jawaban Pretest Kelas Kontrol

45

Nama: Felina Nagita Putri

Kelas: XI-g PPSear

No. Abs: 16

Pie Test

1. Ya suatu basa kuat ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) dapat digunakan untuk mengendapkan air. Tawar bekerja dengan cara mengendapkan partikel-partikel kecil yang menyebabkan kekeruhan dalam air, sehingga air menjadi lebih jernih.

Tentung Apakah $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bersifat basa sebenarnya itu adalah garam yg terbentuk dari logam Aluminium (Al) dan ion sulfat (SO_4) dengan muatan negatif. Dalam larutan air ion sulfat tidak berperan dalam menentukan apat asam / basa. Sebaliknya Aluminium dalam bentuk tawar dapat bereaksi dengan air untuk membentuk ion hidroksida (OH^-) yang bersifat basa. Sehingga secara efektif, tawar dapat meningkatkan pH air. Oleh karena itu meskipun secara langsung $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bukanlah basa tetapi penggunaannya dalam proses pengolahan air dapat membantu meningkatkan pH air dan mengurangi kekeruhan.

2. Natrium karbonat sering digunakan di pasta gigi sebagai bahan abrasif untuk memberikan gigi, tetapi bukan sebagai garam. Natrium karbonat tidak bersifat asam, tetapi bersifat basa, sehingga natrium karbonat tidak dapat dianggap sebagai asam yang bersifat asam.

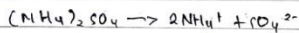
3. Pernyataan tersebut memiliki kebenaran dalam beberapa aspek. Pertama, jika asam lemah HClO direaksikan dengan basa kuat NaOH akan terbentuk garam yang bersifat netral, bukan asam.
2. Reaksi yang menghasilkan NaClO yang dikenal sebagai hipoklorit natrium. Hipoklorit natrium adalah komponen utama dalam pemutih paku yang bersifat oksidatif. Kedua, pemutih paku umumnya hanya dioksidasi untuk paku berwarna putih karena bahan kimia aktif dalam pemutih, seperti hipoklorit natrium, dapat merusak atau memudahkan warna pada pakaian berwarna. Ini karena pemutih bertindak sebagai agen oksidasi yang dapat merusak pigmen warna pada serat kain. Sehingga saya setuju bahwa pemutih paku sebaliknya hanya digunakan pada pakaian berwarna putih agar tidak rusak atau mengubah warna pakaian.

4. Tidak, saya tidak setuju dengan pernyataan tersebut. H_2SO_4 bukanlah asam lemah, melainkan asam kuat, ketika H_2SO_4 direaksikan dengan KOH (kalium hidroksida) keduanya akan bereaksi secara stoikiometri 1:2 untuk membentuk garam netral, K_2SO_4 dan air (H_2O). Jadi, reaksi antara H_2SO_4 dan KOH akan menghasilkan larutan garam yg bersifat netral, bukan larutan asam.

5. Saya tidak setuju dengan pernyataan tersebut karena berdasarkan data NaCl sebenarnya bersifat netral karena tidak terjadi perubahan warna pada kertas lakmus dan pH dari NaCl adalah 7.
2. NH_4^+ & SO_4^{2-} sebenarnya merupakan larutan asam karena kedua kertas lakmus berwarna merah dan pHnya dibawah 7. Namun saya setuju dengan pernyataan bahwa KCN termasuk basa.

6. Pernyataan bahwa kertas lakmus merah dan biru tidak berubah warna saat dicelupkan kedalam larutan NaCl benar. NaCl adalah garam netral yang tidak menghasilkan ion hidrogen (H^+) atau ion hidroksida (OH^-) ketika terurai dalam air, sehingga tidak mempengaruhi pH. Oleh karena itu kertas lakmus tidak akan mengalami perubahan warna. Namun pernyataan bahwa pH larutan NaCl sebesar 7 tidak benar. NaCl adalah garam netral dan pH larutan netral mendekati 7. pH 7 menunjukkan adanya pengaruh dari faktor lain selain

7. Saya setuju dengan pernyataan apabila kertas lakmus merah dan biru dicelupkan kedalam larutan $(NH_4)_2SO_4$ maka akan berubah menjadi merah. Hal ini dikarenakan larutan $(NH_4)_2SO_4$ bersifat asam.



$$H^+ = \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-5}}} = 0,4$$

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

$$pH = -\log (H^+)$$

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

$$= -5 - \log 2$$

$$pH = 5,04$$

$$pH = 4,6$$

Keterangan: $pH < 7$ (asam)

8. Saya setuju dengan pernyataan jika kertas lakmus merah berubah menjadi biru dan tetap biru jika saat dicelupkan dalam larutan NaOH, kemudian untuk larutan NaOH ini bersifat basa bukan netral.

$$(H^+) = \sqrt{\frac{K_a}{K_b}}$$

$$= \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-10} \times 10^{-2}}}$$

$$= \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-12}}}$$

$$(H^+) = 10^{-1}$$

$$pOH = -\log (10^{-3})$$

$$pOH = 3$$

$$pH = 14 - pOH$$

$$pH = 14 - 3$$

$$= 11$$

Keterangan: $pH > 7$ (basa)



Lampiran 22. Jawaban Posttest Kelas Kontrol

Nama : Quentera Pupa Kirana Pandu
 Bela : XI Posttest

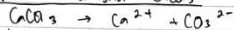
Posttest Kimia

- 1) → Sejenis, bahan tawas dapat digunakan untuk memurnikan air. Hal tersebut dikarenakan tawas digunakan dalam proses penjernihan air sebagai pengumpul-pul. Padatan - padatan yang terakumulasi dalam air. Sehingga air menjadi lebih jernih. Selain itu tawas adalah suatu bahan kimia yang berguna untuk memurnikan air yang keruh, berminyak, hingga beracun. Hal ini juga berkaitan dengan kandungan aluminium sulfat $Al_2(SO_4)_3$ yang terkandung. Sehingga terakumulasi dalam proses penjernihan air. Tawas bersifat mengikat partikel-partikel kecil menjadi gumpalan-gumpalan besar dan mengendapannya, sehingga air menjadi lebih bersih, jernih, dan aman untuk digunakan.
- Aluminium sulfat $Al_2(SO_4)_3$ adalah suatu senyawa yang bersifat basa. Tidak tajam. Aluminium sulfat memiliki sifat asam yang dapat dibuktikan melalui reaksi korosi dan hidrolisis $Al_2(SO_4)_3$ sebagai berikut.
- Reaksi - Reaksi korosi garam $Al_2(SO_4)_3$
- $$Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 2Al^{3+} + 3SO_4^{2-} (aq)$$
- Aluminium sulfat terdiri dari kation Al^{3+} dan SO_4^{2-} kation $^{3+}$ sebagai berasal dari basa lemah $Al(OH)_3$ dan bereaksi dengan air. Sedangkan anion SO_4^{2-} berasal dari asam kuat H_2SO_4 yang tidak bereaksi dengan air. Menurut reaksi hidrolisis garam sebagai berikut.
- Reaksi Hidrolisis garam $Al_2(SO_4)_3$
- $$Al_2(SO_4)_3 (aq) \rightarrow 2Al^{3+} + 3SO_4^{2-}$$
- Terdapat Hidrolisis
- $$Al^{3+} (aq) + 3H_2O (l) \rightleftharpoons Al(OH)_3 (s) + 3H^+ (aq)$$
- Paralel pada
- $$SO_4^{2-} (aq) + H_2O (l) \rightleftharpoons (tidak dapat bereaksi)$$
- kation garam
- dan air
- Berdasarkan reaksi tersebut, hidrolisis kation menghasilkan ion H^+ , sehingga dapat disimpulkan bahwa garam $Al_2(SO_4)_3$ memiliki sifat asam.
- 2) → Sama sejenis dengan pengikatannya bahwa garam $CaCO_3$ dapat digunakan sebagai produk pasta gigi. Hal tersebut dikarenakan garam kalsium karbonat $CaCO_3$ dapat berfungsi sebagai senyawa pembersih yang dapat menggosokkan permukaan lapisan permukaan enamel lapisan gigi. Kalsium karbonat memiliki fungsi sebagai pembersih karies senyawa Abrasif (Calsonic) pasta gigi.

Berdasarkan sebuah penelitian, kalsium karbonat (CaCO_3) yang terdapat dalam pasta gigi yang berfungsi sebagai bahan abrasif yang umumnya berbentuk bubuk dan memiliki sifat sungguhan yang dapat memotivasi dan menghilangkan stain dari plak, juga membantu untuk memperbaiki kesehatan pada pasta gigi. CaCO_3 juga mampu mengikat kalsium pada email gigi yang terikis. Setelah selesai menggosok gigi, plak tersebut berakumulasi CaCO_3 efektif digunakan sebagai bahan produk gigi.

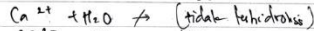
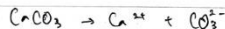
→ Tidak sebagai dengan pernyataan bahwa anion karbonat bersifat asam. CaCO_3 yang bersifat adalah bersifat basa. Hal tersebut dapat dibuktikan melalui reaksi ionisasi dan hidrolisis CaCO_3 sebagai berikut.

Reaksi Ionisasi CaCO_3



Kalsium karbonat CaCO_3 berdasarkan reaksi tersebut. Ionisasi diatas terdiri dari kation Ca^{2+} dan anion CO_3^{2-} . Kation Ca^{2+} berasal dari basa kuat (Ca(OH)_2) dan tidak bereaksi dengan air. Sehingga tidak mengalami hidrolisis, sedangkan anion CO_3^{2-} berasal dari asam lemah H_2CO_3 yang bereaksi dengan air dan mengalami hidrolisis berdasarkan hidrolisis anion tersebut.

Reaksi Hidrolisis garam CaCO_3

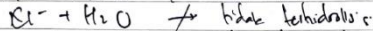
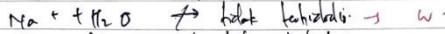
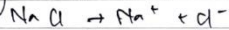


Berdasarkan reaksi diatas, hidrolisis anion menghasilkan ion OH^- sehingga dapat dikatakan bahwa kalsium karbonat (CaCO_3) bersifat basa.

3). Sama halnya dengan pernyataan bahwa pemutih pakaian hanya dapat diberikan pada pakaian berwarna putih dan tidak dapat diberikan ke pakaian berwarna hitam. Natrium Hipoklorit adalah senyawa kimia dengan rumus kimia NaOCl yang tersusun dari Kation Natrium (Na^+) dan anion hipoklorit (OCl^-). Sifat NaOCl adalah bersifat basa karena NaOCl yang bersifat basa digunakan pada pemutih pakaian.

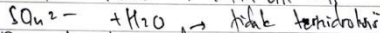
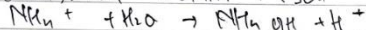
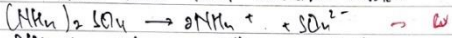
Berdasarkan sifat asam basa yang menunjukkan pH larutan pemutih adalah antara 9 dan 14 dan diberikan dalam 14 untuk menunjukkan dampak pemutih pada pakaian berwarna putih dengan setelah menggunakan adalah dengan memercuri dengan dengan air.

- 6). Saya setuju bahwa ketika kertas lakmus merah dan biru tidak mengalami perubahan karena NaCl bersifat Netral. Hal ini juga membuktikan "C" dengan reaksi ionisasi & hidrolisisnya yaitu sebagai berikut.



karena Na^+ dan Cl^- tidak dapat terhidrolisis maka tidak menghasilkan H^+ ataupun OH^- maka sifatnya adalah netral. pH 7.

- 7). Saya setuju sifat dari $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dibuktikan dengan perubahan warna kertas lakmus. Menurut teori apabila suatu hal bersifat asam "C" seperti $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ maka jika diuji dengan kertas lakmus merah akan biru maka ketika kertas berwarna merah.



Dari reaksi tersebut dihasilkan H^+ maka $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat asam

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

$$= \sqrt{\frac{K_a}{K_b} \times 10^{-1}}$$

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

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

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

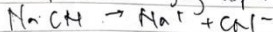
$$\text{pH} = \log (10^{-5})$$

$$\text{pH} = 5$$

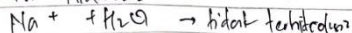
karena pH 5 maka $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat asam "C"

atau karena itu juga tidak sejalan dengan pernyataan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ Basa "R"

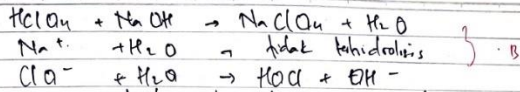
- 8). Saya setuju dengan pernyataan mengenai kertas lakmus. Sifat dari NaCN dibuktikan dengan perubahan kertas lakmus merah menjadi biru dan lakmus biru tetap. Hal ini dikarenakan NaCN bersifat basa yang dapat dibuktikan dengan reaksi berikut



menghasilkan kation Na^+ dan anion CN^- sehingga terjadi reaksi hidrolisis

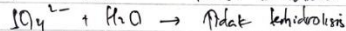
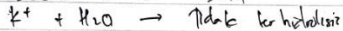
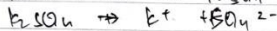


Dari reaksi tersebut dihasilkan OH^- berarti bersifat basa



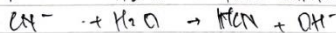
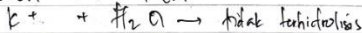
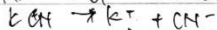
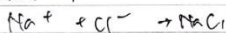
Sifat garam tersebut adalah basa, karena terdapat kandungan OH^-

- 4). Saya setuju dengan pernyataan tersebut karena suatu asam lemah di reaksikan dengan basa lemah dengan konsentrasi yang sama maka akan menghasilkan larutan garam yang bersifat netral. Saya kurang setuju jika H_2SO_4 merupakan asam lemah dan KOH bersifat basa kuat. dikarenakan H_2SO_4 merupakan asam kuat dan KOH merupakan basa kuat. jika kedua senyawa tersebut tercampur maka akan menghasilkan garam netral.

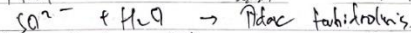


Jadi dari kedua senyawa tersebut menghasilkan senyawa yg bersifat netral.

- 5) Saya setuju jika HCl bersifat asam dan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat netral. Sedangkan HCl bersifat netral. karena sama pada kedua senyawa adalah berwujud dan pH yang berada di angka 7. Sesuai pula dengan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ berwujud padat. Senyawa tersebut bersifat asam karena kedua senyawa tersebut berwarna merah dan memiliki pH kurang dari 7. Sedangkan saya setuju bahwa senyawa tersebut bersifat basa karena kedua senyawa tersebut berwarna biru dan pH di atas 7.



Sehingga reaksi ini menghasilkan OH^- yang menunjukkan bahwa bersifat basa.



karena demikian maka menghasilkan H^+ yang berarti sifat asam

$$\begin{aligned}
 [\text{OH}^-] &= \sqrt{\frac{K_b}{K_a} \times \text{garam}} & B \\
 &= \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-10}} \times (10^{-2})} \\
 &= \sqrt{10^{-4}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 [\text{OH}^-] &= 10^{-2} \\
 \text{pOH} &= -\log(10^{-2}) \\
 &= 2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{pH} &= 14 - 2 \\
 \text{pH} &= 12
 \end{aligned}$$

pH dari NaCN adalah yang berarti NaCN bersifat basa.
 Oleh karena itu tidak sesuai dengan pernyataan NaCN itu asam
 Padahal NaCN itu basa. $\rightarrow$

Lampiran 23. Uji Normalitas dan Homogenitas

Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statisti c	df	Sig.	Statisti c	df	Sig.
Pretesteksperi men	.080	36	.200*	.976	36	.612
Posttesteksper imen	.123	36	.183	.940	36	.051
Pretestkontrol	.143	36	.060	.962	36	.241
Posttestkontrol	.095	36	.200*	.971	36	.460

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas Posttest

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	.280	1	70	.598
	Based on Median	.207	1	70	.650
	Based on Median and with adjusted df	.207	1	66.778	.650
	Based on trimmed mean	.214	1	70	.645

Lampiran 24. Uji Hipotesis

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Kelas Eksperimen	36	82.8611	9.71936	1.61989
	Kelas Kontrol	36	63.4444	9.33639	1.55607

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
Nilai	Equal variances assumed	.000	.988	8.644	70	.000	19.41667	2.24620	14.93677	23.89656
	Equal variances not assumed			8.644	69.887	.000	19.41667	2.24620	14.93664	23.89669

Lampiran 25. Uji *effect size***Descriptive Statistics Kelas Eksperimen**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Nilai	36	58.00	96.00	82.8611	9.71936
Valid N (listwise)	36				

Descriptive Statistics Kontrol

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
VAR00018	36	48.00	86.00	63.4444	9.33639
Valid N (listwise)	36				

Lampiran 26. Surat Penunjukan Pembimbing



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Ngaliyan Semarang 50185
Email: fst@walisongo.ac.id, Web: <https://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.3919/Un.10.8/J7/DA.08.05/06/2024 20 Juni 2024
Lamp : -
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi.

Kepada Yth.
Hanifah Setiowati, M.Pd
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
Di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat, berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian pada jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, maka disetujui judul skripsi mahasiswa :

Nama : Dewi Muthiatur Roudloh
NIM : 2008076049
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Kimia
Dan menunjuk : Hanifah Setiowati, M.Pd
Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran Argument Based Science Inquiry (ABSI) Terhadap Keterampilan Argumentasi Ilmiah pada Materi Hidrolisis Garam

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan
Ketua Program Studi
Pendidikan Kimia



Udaibah, S.Si, M.Si
NIDP: 198501042009122003

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip.

Lampiran 27 . Surat Permohonan validasi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fsi@walisongo.ac.id Web : Http://fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.2098/Un.10.8/D/SP.01.06/03/2024 27 Maret 2024
Lamp : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.

1. Aprilliana Drastisianti, M.Pd Validator Instrumen Ahli
(Dosen Pendidikan Kimia FST UIN Walisongo)
2. Widya Rosanti, S.Pd Validator Instrumen Ahli
(Guru SMA Negeri 4 Semarang)
di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrumen untuk penelitian skripsi:

Nama : Dewi Muthiatu Roudloh
NIM : 2008076049
Program Studi : Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul : Penerapan Model Pembelajaran *Argument Based Science Inquiry* (ABSI) Terhadap Keterampilan Argumentasi Ilmiah pada Materi Hidrolisis Garam.

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrument kami ucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



A.n. Dekan
Kabag. TU

Muk. Kharis, SH, M.H
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 28. Surat Pra Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang
 E-mail: fst@walisongo.ac.id. Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.8894/Un.10.8/K/SP.01.08/12/2023 08 Desember 2023
 Lamp : -
 Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset

Kepada Yth.
 Kepala Sekolah SMA Negeri 4 Semarang
 di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Fakultas Sains dan Teknologi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Dewi Muthiatur Roudloh
 NIM : 2008076049
 Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia

Untuk melaksanakan observasi di Sekolah yang Bapak/Ibu pimpin, Maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud. Yang akan di laksanakan pada tanggal 11 Desember 2023. Data Observasi tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 29. Surat Keterangan Permohonan Penelitian



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH I**

Jalan Gatot Subroto, Komplek Tarubudaya, Ungaran Telpom (024) 76910066
Faksimile (024) 76910066 Laman cabdin1.pdkjateng.go.id
Surat Elektronik cabdsidkwl1@gmail.com

NOTA DINAS

Kepada Yth. : Kepala SMA Negeri 4 Semarang
Dari : Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I
Tanggal : 07 Februari 2024
Nomor : 071/306
Hal : Permohonan Izin Riset a.n. Dewi Muthiatir Roudloh

- Menindaklanjuti surat permohonan dari Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, Nomor: B.946/Un.10.8/K/SP.01.08/02/2024 tanggal 6 Februari 2024, perihal Permohonan Izin Riset sebagaimana tersebut pada pokok surat diatas, kami sampaikan hal-hal sebagai berikut
1. Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I Dinas Pendidikan Dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah, memberikan ijin kepada :
 - Nama : Dewi Muthiatir Roudloh
 - NIM : 2008076049
 - Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
 - Judul Penelitian : Penerapan Model Pembelajaran *Argument Based Science Inquiry* (ABSI) Terhadap Keterampilan Argumentasi Ilmiah pada Materi Hidrolisis Garam.
 2. Kegiatan dilaksanakan pada :
 - Tanggal : 15 April – 15 Mei 2024
 - Pukul : 08.00 WIB – selesai
 - Lokasi : SMAN 4 Semarang
 3. Hal – hal yang perlu diperhatikan:
 - a. Harus sesuai dengan peraturan yang berlaku;
 - b. Kepala Sekolah bertanggung jawab penuh terhadap pelaksanaan ijin penelitian yang dimulai pukul 08.00 WIB sampai dengan selesai;
 - c. Saat pelaksanaan ijin Penelitian tidak mengganggu proses jam belajar mengajar;
 - d. Pemberian ijin ini hanya untuk kegiatan tersebut diatas, apabila dalam pelaksanaan terjadi penyimpangan dari ketentuan yang telah ditetapkan maka pemberian ijin ini dicabut;
 - e. Apabila Kegiatan tersebut telah selesai agar segera memberikan laporan hasil kegiatan ke Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I.

Demikian untuk menjadikan maklum dan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

a.n. KEPALA CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH I
PROVINSI JAWA TENGAH
Kepala Sub Bagian Tata Usaha



ANGKY MAYANG SASWATI, S.Psi, M.Si
Penata Tingkat I
NIP 19791005 200801 2 001



Dokumen ini ditandatangani secara elektronik dengan menggunakan Sertifikat Elektronik yang diterbitkan oleh Balai Sertifikasi Elektronik (BSrE) BSSN.

Lampiran 30. Surat Keterangan Riset



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA NEGERI 4 SEMARANG
Jl. Karangrejo Raya No. 12A, Banyumanik Semarang - 50263
Telp. (024) 7471540 Fax (024) 7479561 E-mail : sman4smg@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 423.4/1332024

Menindaklanjuti surat nomor B.946/Un.10.8/K/SP.01.08/02/2024 dari Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Walisongo Perihal Permohonan Ijin Penelitian dalam rangka penulisan skripsi

Kami yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa :

Nama	: Dewi Muthiatur Roudloh
NIM	: 2008076049
Program Studi	: Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
Judul Skripsi	: Penerapan model Pembelajaran <i>Argument Based Science Inquiry</i> (ABSI) Terhadap Keterampilan Argumentasi Ilmiah pada Materi Hidrolis Garam

Telah selesai melakukan penelitian untuk penyusunan skripsi di SMA Negeri 4 Semarang pada tanggal 15 April – 15 Mei 2024

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 17 Mei 2024

Kepala Sekolah,



Wiwin Sri Winarni S.S
NIP. 19710821998022003

Lampiran 31. Dokumentasi Kegiatan Penelitian

Kegiatan Pretest kelas Eksperimen dan kontrol



Kegiatan Pembelajaran



Kegiatan Posttest kelas Eksperimen dan kontrol



Lampiran 32. Daftar Riwayat Hidup

RIWAYAT HIDUP**A. Identitas Diri**

Nama Lengkap : Dewi Muthiatur Roudloh
Tempat & Tgl. Lahir : Rembang, 16 Februari 2003
Alamat Rumah : Desa Sumber Rt 02 Rw 03,
Kec. Sumber Kab. Rembang
Jawa Tengah
No. HP : 082324853498
E-mail : dewimuthia04@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. MI Islamiyah Sumber tahun 2008-2014
 - b. MTsN 1 Sumber tahun 2014-2017
 - c. MAS Mambaul Ulum Sumber tahun 2017-2020
 - d. Mahasiswi UIN Walisongo Angkatan 2020
2. Pendidikan Non-Formal
 - a. TPQ Al-Barkah
 - b. Madrasah Diniyah Ar-Rahman