

LAMPIRAN

Lampiran 1: Daftar Terjemah

No	Bab	Kutipan	Halaman	Terjemahan
1	1	QS. Ali Imran/3: 190-191,		<p>Ayat 190: <i>Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi serta pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang yang berakal.</i></p> <p>Ayat 191: <i>(Yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk, atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), “Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia; Mahasuci Engkau, maka peliharalah kami dari azab neraka.”</i></p>

Lampiran 2: Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN (ATP)

Nama Penyusun	: Seyyidatul Ummi
Satuan Pendidikan	: SMA
Fase/Kelas	: F / XI (Sebelas)
Mata Pelajaran	: Kimia
Alokasi Waktu	: 8 JP (1 JP x 60 menit) (4 Pertemuan)
Tahun Penyusunan	: 2023/ 2024
Tema	: Larutan Penyangga

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase F, Peserta didik mampu :

3.12 Menjelaskan Prinsip Kerja, Perhitungan P_h , dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

4.12 Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu.

No.	Tujuan Pembelajaran Turunan CP	Kode	Tujuan Pembelajaran	Profil Pelajar Pancasila	Konten/ Materi	Alokasi Waktu	Kelas/ Semester
Pertemuan 1 (2 X 60 menit)							
1.	Peserta didik mampu menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan makhluk hidup.	3.12	3.12.1 Menjelaskan pengertian larutan penyangga dan bukan penyangga berdasarkan komponen penyusunnya. 3.12.2 Membedakan larutan penyangga dan bukan penyangga.	Gotong royong dan berpikir kritis.	Menjelaskan	120 menit	XI/1
Pertemuan 2							
2.	Peserta didik mampu menjelaskan peran larutan penyangga dalam tubuh peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia, mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai		3.12.3 Memahami fenomena etnokimia yang ada berkaitan dengan larutan penyangga. 3.12.4 Menjelaskan jenis dan cara pembuatan larutan penyangga. 3.12.5 Menyebutkan dan menjelaskan komponen penyusun larutan penyangga asam dan penyangga basa.	Gotong Royong, Berpikir Kritis, Mandiri dan Kreatif.	Struktur pH	120 menit	XI/1
	senyawa, memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia		3.12.6 Menghitung pH atau pOH larutan penyangga.				
Pertemuan 3							
3.	Peserta didik mampu menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian, menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian, memahami kimia organik, memahami konsep kimia pada makhluk hidup.		3.12.7 Menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga. 3.12.8 Menghitung pH larutan penyangga terhadap penambahan sedikit asam, basa atau pengenceran. 3.12.9 Mengidentifikasi peran larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari. 3.12.10 Mengidentifikasi peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.	Gotong Royong, Berpikir Kritis, Mandiri dan Kreatif	Konsep kimia pada makhluk hidup.	120 menit	XI/1
Pertemuan 4							
4.	Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan		4.12.1 Mengidentifikasi berbagai percobaan untuk menentukan larutan penyangga dan bukan penyangga.	Gotong Royong, Berpikir Kritis,	Ilmu kimia dapat menghasilkan inovasi.	120 menit	XI/1

<p>bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi.</p>	<p>4.12.2 Melakukan percobaan untuk menentukan jenis dan komponen penyusun larutan penyangga.</p> <p>4.12.3 Membuat laporan dan melakukan presentasi mengenai hasil praktikum larutan penyangganya.</p> <p>4.12.4 Menganalisa pH larutan penyangga terhadap penambahan sedikit asam, basa atau pengenceran melalui perhitungan.</p> <p>4.12.5 Menyajikan serta menyimpulkan mengenai hasil diskusi kelompoknya.</p>	<p>Mandiri dan Kreatif</p>			
<p>Sumber Bahan Ajar</p>		<p>Sumber Buku kimia, internet, LKPD, Buku kimia kelas XI, Unggul Sudarmo, Jakarta: Erlangga, 2021.</p>			

Rubik Penilaian

No	Elemen yang Divalidasi	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Perumusan tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator					
2.	Relevan materi pelajaran dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.					
3.	Penetapan materi sesuai dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.					
4.	Perumusan kegiatan pembelajaran sesuai dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.					
5.	Pemilihan media/sumber belajar standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.					
6.	Pengembangan alat penilaian pelajaran sesuai dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.					
7.	Rincian alokasi waktu pelajaran sesuai standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.					
8.	Penggunaan bahasa yang baik dan benar sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.					

Keterangan Rubik pada Penilaian:

- 5 = Sangat Baik
- 4 = Baik
- 3 = Cukup Baik
- 2 = Kurang Baik
- 1 = Tidak Baik

Lampiran 3: Lembar Validasi Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) oleh Validator

1. Validasi Ratna Kartika Irawati, M.Pd

LEMBAR VALIDASI ATP

Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran *Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga
 Penyusun/NIM : Sayyidatul Ummi/200101090482
 Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap silabus yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

B. PETUNJUK

Instansi : UIN Antasari Banjarmasin
Nama Validator : Ratna Kartika Irawati, M.Pd
NIP/NIDN : 198810222022032001/2022108801
Tanggal Pengisian : 5 Juli 2024

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (√) pada kolom ada atau tidak ada.
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (√) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.
 - 5 = Sangat Baik
 - 4 = Baik
 - 3 = Cukup Baik
 - 2 = Kurang Baik
 - 2 = Tidak Baik
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan
4. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (√) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

C. KOMPONEN ATP

No	Komponen ATP	Ada	Tidak Ada	Keterangan
A. BAGIAN AWAL				
1	Identitas Memuat nama satuan pendidikan, nama guru, nama mata pelajaran, kelas/program keahlian, alokasi waktu	√		
2	Memuat rumusan domain/elemen kompetensi, capaian pembelajaran, domain/elemen kompetensi di akhir fase		√	Tidak menemukan capaian pembelajaran
B. BAGIAN ISI/KOMPONEN				
3	Tujuan Pembelajaran Memuat kompetensi, yaitu kemampuan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dapat di demonstrasikan oleh peserta didik Memuat konten, yaitu ilmu pengetahuan inti atau konsep utama yang perlu dipahami di akhir satu unit pembelajaran.		√	Belum ada tujuan
4	Ruang Lingkup Materi/Kode Memuat unit kompetensi/ruang lingkup materi yang dapat dituliskan secara deskriptif atau berupa kode.	√		Tapi belum dideskripsikan secara singkat
5	Alokasi Waktu Alokasi waktu setiap tujuan pembelajaran sesuai dengan	√		Tapi per materi belum dirincikan alokasi

	analisis/pemetaan capaian pembelajaran.			waktunya, tidak sinkron...ada dituliskan 14 jam, tapi pada kolom 8 jam
6	Kode Modul Pengajaran Memuat kode modul ajar yang akan direncanakan.		√	
7	Total Alokasi Waktu Memuat total jumlah waktu sesuai analisis/pemetaan capaian sedang belajar.		√	Penulisan alokasi waktu tidak mencerminkan totalnya
8	Menggambarkan urutan pengembangan kompetensi yang harus dikuasai peserta didik, tersusun secara berkesinambungan dan urut secara berjenjang dengan arah yang jelas.	√		Tidak sama dan sinkron dengan yang ada dalam modul ajar
9	ATP dalam satu fase menggambarkan cakupan dan tahapan pembelajaran yang linier dari awal hingga akhir fase.	√		

D. RUBRIK PENILAIAN

No	Elemen yang Divalidasi	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Perumusan tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator		√			
2	Relevan materi pelajaran dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.			√		
3	Penetapan materi sesuai dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.		√			
4	Perumusan kegiatan pembelajaran sesuai dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.			√		

5	Pemilihan media/sumber belajar standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.		√		
6	Pengembangan alat penilaian pelajaran sesuai dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.		√		
7	Rincian alokasi waktu pelajaran sesuai standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.	√			
8	Penggunaan bahasa yang baik dan benar sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia		√		

E. CATATAN

1. Belum sesuai dengan modul ajar baik sisi tujuan maupun indikator
2. Materi pada modul ajar lebih lengkap dibandingkan pada ATP
3. Pada ATP, materi pertama membedakan penyangga dan bukan penyangga, tapi pada modul materinya membuat penyangga. Tidak sinkron
4. Alokasi waktu belum rinci dan tidak sinkron
5. Sumber belajar tidak dideskripsikan dengan baik
6. Bahannya: Lembar kerja, padahal lembar kerja yang disusun hanya sebatas latihan soal saja
7. Belum sinkron antara, kompetensi, CP, indikator dan tujuan. Belum ada keterangan CP
8. Belum ada rubrik penilaian pembelajaran

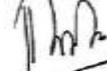
F. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	√
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Banjarmasin, 5 Juli 2024

Validator



(Ratna Kartika Irawati, M.Pd)

2. Validasi oleh Alvian Ikhsanul Falya, S.Pd., M.Si

LEMBAR VALIDASI ATP

Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran *Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga
 Penyusun/NIM : Sayyidatul Ummi/200101090482
 Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap silabus yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

B. PETUNJUK

Instansi : UIN Antasari Banjarmasin
 Nama Validator : Alvin Khwanul Fatah, S.Pd, M.Ed.
 NIP/NIDN : 199106162022031001

Tanggal Pengisian :

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (√) pada kolom ada atau tidak ada.
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (√) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.
 - 5 = Sangat Baik
 - 4 = Baik
 - 3 = Cukup Baik
 - 2 = Kurang Baik
 - 2 = Tidak Baik
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan
4. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (√) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

C. KOMPONEN ATP

No	Komponen ATP	Ada	Tidak Ada	Keterangan
A. BAGIAN AWAL				
1	Identitas Memuat nama satuan pendidikan, nama guru, nama mata pelajaran, kelas/program keahlian, alokasi waktu	✓		
2	Memuat rumusan domain/elemen kompetensi, capaian pembelajaran, domain/elemen kompetensi di akhir fase	✓		
B. BAGIAN ISI/KOMPONEN				
3	Tujuan Pembelajaran Memuat kompetensi, yaitu kemampuan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dapat di demonstrasikan oleh peserta didik Memuat konten, yaitu ilmu pengetahuan inti atau konsep utama yang perlu dipahami di akhir satu unit pembelajaran.	✓		
4	Ruang Lingkup Materi/Kode Memuat unit kompetensi/ruang lingkup materi yang dapat dituliskan secara deskriptif atau berupa kode.	✓		
5	Alokasi Waktu Alokasi waktu setiap tujuan pembelajaran sesuai dengan	✓		

	analisis/pemetaan capaian pembelajaran.			
6	Kode Modal Pengajaran Memuat kode modul ajar yang akan direncanakan.		✓	
7	Total Alokasi Waktu Memuat total jumlah waktu sesuai analisis/pemetaan capaian sedang belajar.	✓		
8	Menggambarkan urutan pengembangan kompetensi yang harus dikuasai peserta didik, tersusun secara berkesinambngan dan urut secara berjenjang dengan arah yang jelas.	✓		
9	ATP dalam satu fase menggambarkan cakupan dan tahapan pembelajaran yang linier dari awal hingga akhir fase.	✓		

D. RUBRIK PENILAIAN

No	Elemen yang Divalidasi	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Perumusan tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator					✓
2	Relevan materi pelajaran dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.					✓
3	Penetapan materi sesuai dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.				✓	
4	Perumusan kegiatan pembelajaran sesuai dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.				✓	
5	Pemilihan media/sumber belajar standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.					✓
6	Pengembangan alat penilaian pelajaran sesuai dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi					✓

	ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.					
7	Rincian alokasi waktu pelajaran sesuai standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.					✓
8	Penggunaan bahasa yang baik dan benar sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					✓

E. CATATAN

.....

.....

.....

.....

.....

F. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

.....
 Banjarbaru, 17 September 2024

Validator

(Alvan Ikhsan Fatya, S.Pd, M.Pi)

RUBRIK PENILAI SOAL ESSAY

No	Aspek Penilaian	Keterangan	Butir Soal									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Isi	Kesesuaian soal dengan indikator yang akan dicapai	2	2	3	2	4	4	2	2	4	4
		Kejelasan dari maksud soal	2	1	2	3	4	4	4	1	4	3
		Kemungkinan soal dapat di selesaikan	2	1	2	2	4	2	2	1	2	1
		Isi soal sudah sesuai dengan fase yang diinginkan	3	2	3	3	4	3	3	2	4	4
2	Bahasa	Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia yang benar	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		Menggunakan pilihan kata yang jelas dan tidak bermakna ganda	3	3	4	4	5	5	5	1	5	5
		Menggunakan bahasa yang sederhana, komunikatif, dan mudah dipahami	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5
3	Konstruksi	Kesesuaian pertanyaan dengan petunjuk yang diberikan	4	3	4	4	5	5	5	1	5	5
		Informasi yang diberikan cukup digunakan menyelesaikan soal	2	1	3	4	4	2	2	1	3	3
		Soal yang diberikan menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian	4	4	3	4	2	1	1	1	1	5

Banjarbaru 25 Nov 2024

Validator

(Alvin Harsanud Fatya, S.Pd., M.Pd.)

Lampiran 4: Peta Konsep



Lampiran 5: Kisi-Kisi Instrumen Soal

KISI-KISI SOAL LARUTAN PENYANGGA

Jenis sekolah : SMA

Alokasi : 60 menit

Mata Pelajaran : Kimia

Jumlah soal : 10 buah

Kelas/ Semester : XI MIPA/ 1

Penyusun : Sayyidatul Ummi

A. Petunjuk Umum

1. Instrumen penilaian berupa lembar tes essay
2. Instrumen ini diisi oleh peserta didik

B. Instrumen Soal

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Indikator Berpikir Kognitif	Tingkatan Taksonomi Bloom						Tingkat Kesulitan			Soal	
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	Sulit	Sedang	Mudah		
3.12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.	Menjelaskan pengertian larutan penyangga dan bukan penyangga berdasarkan komponen penyusunnya.	Peserta didik diminta untuk menjelaskan pengertian larutan penyangga dan bukan penyangga.	Pada kegiatan ini disajikan materi dan sebuah permasalahan yang harus di pecahkan.				✓					✓		1. Diketahui Dari larutan dibawah ini: a) Larutan asam asetat (CH₃COOH) b) Natrium asetat (CH₃COONa) c) Amonia (NH₃) d) Amonium klorida (NH₄Cl) e) NaCl f) H ₂ O murni

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Indikator Berpikir Kognitif	Tingkatan Taksonomi Bloom						Tingkat Kesulitan			Soal
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	Sulit	Sedang	Mudah	
													<p>Analisis X dan Y</p> <ul style="list-style-type: none"> • X bisa merujuk pada pasangan asam asetat dan natrium asetat, yang membentuk larutan penyangga karena terdiri dari asam lemah dan basa konjugatnya. • Y bisa merujuk pada pasangan amonia dan amonium klorida, yang juga membentuk larutan penyangga karena terdiri dari basa lemah dan asam konjugatnya. <p>Berdasarkan Dari larutan diatas manakah yang diantaranya yang bukan penyangga? Jelaskan jawaban Anda?</p>
	Memahami fenomena etnokimia yang ada berkaitan dengan larutan penyangga.	Siswa diminta menganalisis definisi larutan penyangga asam dan basa pada sebuah artikel	Memberikan permasalahan berupa ke kearifan lokal khas Kalimantan selatan dengan					✓			✓		2. Bagaimana konsep larutan penyangga dapat dihubungkan dengan praktik tradisional atau

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Indikator Berpikir Kognitif	Tingkatan Taksonomi Bloom						Tingkat Kesulitan			Soal	
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	Sulit	Sedang	Mudah		
		dan menentukan masalah pada artikel tersebut.	larutan penyangga.											pengetahuan lokal dalam berbagai budaya, dan apa peran etnokimia dalam memahami fenomena tersebut?
	Menjelaskan jenis dan cara pembuatan larutan penyangga.	Siswa diminta menjelaskan jenis larutan penyangga.	Memberikan penjelasan mengenai jenis larutan penyangga.					✓		✓				<p>3. Seorang ahli kimia ingin membuat dua jenis larutan penyangga, satu dengan pH asam dan yang lain dengan pH basa. Untuk itu, dia memiliki beberapa bahan kimia berikut di laboratoriumnya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asam asetat (CH_3COOH) • Amonia (NH_3) • Natrium asetat (CH_3COONa) • Amonium klorida (NH_4Cl) • Asam klorida (HCl) • Natrium hidroksida (NaOH) <p>Pertanyaannya :</p> <p>Jelaskan jenis-jenis larutan penyangga</p>

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Indikator Berpikir Kognitif	Tingkatan Taksonomi Bloom						Tingkat Kesulitan			Soal
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	Sulit	Sedang	Mudah	
													yang dapat dibuat menggunakan bahan-bahan yang tersedia. Sebutkan apakah larutan tersebut akan bersifat asam atau basa.
	Menyebutkan dan menjelaskan komponen penyusun larutan penyangga asam dan penyangga basa.	Siswa diminta untuk menganalisis komponen larutan penyangga.	Menjelaskan komponen larutan penyangga. Berikan contoh bagaimana perubahan konsentrasi komponen penyusun larutan penyangga dapat mempengaruhi kapasitas penyangga. Jelaskan bagaimana Anda bisa meningkatkan kapasitas penyangga dari suatu larutan penyangga.				✓			✓			4. Sebuah penelitian sedang dilakukan untuk memahami cara kerja larutan penyangga dalam menjaga kestabilan pH suatu sistem. Anda diminta untuk melakukan analisis terkait komponen penyusun dari larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa? a) Berikan contoh bagaimana perubahan konsentrasi komponen penyusun larutan penyangga dapat mempengaruhi kapasitas penyangga.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Indikator Berpikir Kognitif	Tingkatan Taksonomi Bloom						Tingkat Kesulitan			Soal
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	Sulit	Sedang	Mudah	
													<p>Jelaskan bagaimana Anda bisa meningkatkan kapasitas penyangga dari suatu larutan penyangga.</p> <p>5. Seorang siswa diminta untuk menganalisis komponen dari suatu larutan penyangga. Larutan tersebut dibuat dengan mencampurkan asam lemah HA dengan garamnya, A^-, yang berasal dari basa konjugatnya.</p> <p>a. Jelaskan apa yang dimaksud dengan larutan penyangga!</p> <p>b. Sebutkan komponen-komponen utama dari larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa!</p>

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Indikator Berpikir Kognitif	Tingkatan Taksonomi Bloom						Tingkat Kesulitan			Soal
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	Sulit	Sedang	Mudah	
													c. Berikan contoh dari larutan penyangga asam dan jelaskan bagaimana cara kerjanya dalam mempertahankan pH ketika ditambahkan sedikit asam atau basa!
	Menghitung pH larutan atau pOH larutan penyangga.	Siswa diminta untuk menentukan nilai pH pada larutan dua larutan yang disajikan.	Dapat mengetahui cara menghitung larutan Ph.					✓		✓			<p>6. Dua larutan penyangga disiapkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Larutan A: 0,1 M asam formiat (HCOOH) dan 0,1 M natrium format (HCOONa). Larutan B: 0,2 M asam formiat dan 0,05 M natrium format. <p>Diketahui bahwa K_a dari asam format adalah $1,8 \times 10^{-4}$</p> <ol style="list-style-type: none"> Hitung pH dari masing-masing larutan penyangga. Manakah di antara kedua larutan tersebut yang

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Indikator Berpikir Kognitif	Tingkatan Taksonomi Bloom						Tingkat Kesulitan			Soal
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	Sulit	Sedang	Mudah	
													memiliki kapasitas penyangga lebih tinggi? Jelaskan alasan Anda
	Menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga.	Peserta didik diminta untuk menentukan prinsip pH pada larutan yang bersifat basa yang berperan dalam kehidupan manusia.	Memahami peran larutan penyangga pada suatu lingkungan hidup.					✓		✓			7. Dalam darah manusia, terdapat larutan penyangga yang sangat penting untuk menjaga pH darah dalam rentang yang sempit. Jelaskan bagaimana prinsip kerja larutan penyangga ini berperan dalam menjaga keseimbangan pH darah, dan apa yang bisa terjadi jika pH darah keluar dari rentang normal. Gunakan reaksi kimia yang relevan untuk mendukung penjelasan Anda.
								✓		✓			8. Anda memiliki

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Indikator Berpikir Kognitif	Tingkatan Taksonomi Bloom						Tingkat Kesulitan			Soal	
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	Sulit	Sedang	Mudah		
														larutan penyangga yang terdiri dari asam lemah HA dan garam natrium dari basa konjugatnya NaA. Jika Anda menambahkan 0,01 mol HCl (asam kuat) ke dalam larutan ini, pH-nya tidak berubah secara signifikan.
	Mengidentifikasi peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.	Peserta didik diminta untuk menentukan peran apa saja yang berhubungan dengan makhluk hidup.	Mengidentifikasi peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.					✓		✓				9. Di dalam tubuh manusia, sistem respirasi berperan penting dalam mengatur kadar CO ₂ dalam darah, yang pada gilirannya mempengaruhi pH darah. Jelaskan bagaimana larutan penyangga yang melibatkan bikarbonat (HCO ₃ ⁻) berfungsi dalam menjaga pH darah tetap stabil meskipun terjadi perubahan dalam konsentrasi CO ₂ . 10. Sistem buffer

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Indikator Berpikir Kognitif	Tingkatan Taksonomi Bloom						Tingkat Kesulitan			Soal
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	Sulit	Sedang	Mudah	
													<p>bikarbonat (HCO_3^-) dalam darah manusia berperan penting dalam menjaga kestabilan pH darah. Ketika seseorang melakukan aktivitas fisik berat, produksi karbon dioksida (CO_2) di dalam tubuh meningkat. Karbon dioksida ini kemudian bereaksi dengan air membentuk asam karbonat (H_2CO_3) yang dapat menurunkan pH darah, menyebabkan darah menjadi lebih asam.</p> <p>Pertanyaan:</p> <p>Bagaimana tubuh akan bereaksi jika produksi CO_2 terus meningkat dan kapasitas sistem buffer bikarbonat mencapai batasnya? Sebutkan organ atau sistem lain yang terlibat dalam menjaga keseimbangan pH</p>

PEDOMAN PENSKORAN INSTRUMEN PENILAIAN PENGETAHUAN

No	Indikator pemahaman konsep	Soal	Kunci	Pedoman Penskoran
1	Siswa diminta untuk menjelaskan pengertian larutan penyangga dan bukan penyangga.	<p>Diketahui Dari larutan dibawah ini:</p> <p>a) Larutan asam asetat (CH₃COOH)</p> <p>b) Natrium asetat (CH₃COONa)</p> <p>c) Amonia (NH₃)</p> <p>d) Amonium klorida (NH₄Cl)</p> <p>e) NaCl</p> <p>f) H₂O murni</p> <p>Analisis X dan Y</p> <ul style="list-style-type: none"> • X bisa merujuk pada pasangan asam asetat dan natrium asetat, yang membentuk larutan penyangga karena terdiri dari asam lemah dan basa konjugatnya. • Y bisa merujuk pada pasangan amoniam dan amonium klorida, yang juga membentuk larutan penyangga karena terdiri dari basa lemah dan 	<p>Larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH relatif konstan ketika sejumlah kecil asam atau basa ditambahkan. Biasanya, larutan penyangga terdiri dari:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asam lemah dan basa konjugatnya, atau 2. Basa lemah dan asam konjugatnya. <p>Mari kita analisis masing-masing larutan dari daftar di atas untuk menentukan apakah termasuk larutan penyangga atau bukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asam asetat (CH₃COOH) Asam asetat adalah asam lemah, dan jika sendiri tanpa pasangan basa konjugatnya (seperti CH₃COONa), larutan ini bukan penyangga. Namun, jika ada natrium asetat (basa konjugatnya), maka dapat membentuk larutan penyangga. 2. Natrium asetat (CH₃COONa) Natrium asetat sendiri adalah basa konjugat dari asam lemah (asam asetat). Jika berdiri sendiri tanpa asam asetat, ini bukan penyangga. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jika Tidak menjawab Skor 0 • Jika Jawaban tidak lengkap skor 1 • Jika jawaban lengkap, tetapi ada yang salah di tulis (misalnya satuannya tidak sesuai dengan nama besaran) skor 2 • Jika jawaban lengkap danditulis dengan benar skor 3

No	Indikator pemahaman konsep	Soal	Kunci	Pedoman Penskoran
		<p>asam konjugatnya.</p> <p>Berdasarkan Dari larutan diatas manakah yang diantaranya yang bukan penyangga? Jelaskan jawaban Anda? dari percobaan diatas manakah yang diantaranya yang bukan penyangga? Jelaskan jawabanmu?</p>	<p>3. Amonia (NH_3) Amonia adalah basa lemah. Jika dipasangkan dengan asam konjugatnya, seperti amonium klorida (NH_4Cl), dapat membentuk larutan penyangga. Namun, jika berdiri sendiri, amonia bukan penyangga.</p> <p>4. Amonium klorida (NH_4Cl) Amonium klorida adalah asam konjugat dari basa lemah amonia. Sendiri, ini bukan penyangga. Namun, jika dipasangkan dengan amonia, bisa menjadi penyangga.</p> <p>5. NaCl (Natrium klorida) NaCl adalah garam dari asam kuat (HCl) dan basa kuat (NaOH). Ini bukan penyangga, karena garam dari asam kuat dan basa kuat tidak membentuk sistem penyangga.</p> <p>6. H₂O murni (Air) Air murni bukan penyangga karena tidak mengandung asam atau basa lemah dan konjugatnya yang diperlukan untuk membentuk larutan penyangga.</p>	

			<p>Kesimpulan:</p> <p>Larutan yang bukan penyangga di antaranya adalah:</p> <ul style="list-style-type: none">• Asam asetat (jika sendiri)• Natrium asetat (jika sendiri)• Amonia (jika sendiri)• Amonium klorida (jika sendiri)• NaCl• H₂O murni <p>Sedangkan larutan penyangga dapat terbentuk jika pasangan asam asetat + natrium asetat atau amonium klorida + amonia tersedia bersama dalam larutan.</p> <p>Analisis X dan Y</p> <ul style="list-style-type: none">• X bisa merujuk pada pasangan asam asetat dan natrium asetat, yang membentuk larutan penyangga karena terdiri dari asam lemah dan basa konjugatnya.• Y bisa merujuk pada pasangan amonia dan amonium klorida, yang juga membentuk larutan penyangga karena terdiri dari basa lemah dan asam konjugatnya.	
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

No	Indikator pemahaman konsep	Soal	Kunci	Pedoman Penskoran
2	Memahami fenomena etnokimia yang ada berkaitan dengan larutan penyangga.	Bagaimana konsep larutan penyangga dapat dihubungkan dengan praktik tradisional atau pengetahuan lokal dalam berbagai budaya, dan apa peran etnokimia dalam memahami fenomena tersebut?	<p>Di Indonesia, praktik tradisional menggunakan daun sirih sebagai pengunyah dalam tradisi 'nyirih' oleh masyarakat tertentu dapat dilihat sebagai aplikasi etnokimia. Daun sirih memiliki sifat basa yang dapat membantu menetralkan asam dalam mulut, menjaga keseimbangan pH, dan mencegah kerusakan gigi, serupa dengan fungsi larutan penyangga dalam menjaga pH.</p> <p>Hubungan dengan Praktik Tradisional: Di beberapa budaya, ada praktik pengobatan tradisional yang secara tidak langsung menggunakan prinsip larutan penyangga untuk menjaga kesehatan. Misalnya, penggunaan air kelapa sebagai minuman untuk mengatasi dehidrasi atau ketidakseimbangan elektrolit. Air kelapa secara alami memiliki kandungan elektrolit yang dapat membantu menjaga keseimbangan pH tubuh, mirip dengan cara larutan penyangga bekerja.</p> <p>Peran Etnokimia: Etnokimia mempelajari bagaimana masyarakat tradisional memahami dan menggunakan bahan kimia alami dalam konteks budaya mereka. Dalam hal larutan penyangga, etnokimia dapat mengeksplorasi bagaimana masyarakat tertentu menggunakan bahan-bahan alami, seperti tumbuhan atau mineral, untuk mengatur keseimbangan asam-basa dalam tubuh. Misalnya, beberapa budaya menggunakan abu kayu yang bersifat basa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jika Tidak menjawab Skor 0 • Jika Jawaban tidak lengkap skor 1 • Jika jawaban lengkap, tetapi ada yang salah di tulis (misalnya satuannya tidak sesuai dengan nama besaran) skor 2 • Jika jawaban lengkap danditulis dengan benar skor 3

No	Indikator pemahaman konsep	Soal	Kunci	Pedoman Penskoran
			<p>dalam pengobatan luka atau penyakit tertentu, yang dapat menetralkan keasaman dan mempercepat penyembuhan.</p> <p>Signifikansi Etnokimia: Dengan memahami etnokimia, kita dapat melihat bagaimana konsep-konsep ilmiah modern, seperti larutan penyangga, sebenarnya telah lama diaplikasikan dalam bentuk yang berbeda dalam budaya tradisional. Ini menunjukkan bahwa pengetahuan tradisional memiliki nilai penting dan relevansi dalam ilmu pengetahuan modern, termasuk dalam bidang kimia.</p>	
3.	Kemampuan Menjelaskan jenis dan cara pembuatan larutan penyangga.	<p>Seorang ahli kimia ingin membuat dua jenis larutan penyangga, satu dengan pH asam dan yang lain dengan pH basa. Untuk itu, dia memiliki beberapa bahan kimia berikut di laboratoriumnya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asam asetat (CH_3COOH) • Amonia (NH_3) • Natrium asetat (CH_3COONa) • Amonium klorida (NH_4Cl) • Asam klorida (HCl) 	<p>Dengan bahan-bahan yang tersedia di laboratorium, ahli kimia dapat membuat dua jenis larutan penyangga: satu dengan pH asam dan satu lagi dengan pH basa. Berikut penjelasan untuk masing-masing jenis larutan penyangga yang bisa dibuat:</p> <p>1. Larutan Penyangga Asam</p> <p>Untuk membuat larutan penyangga dengan pH asam, bisa digunakan asam lemah dan basa konjugatnya. Dalam hal ini, asam lemah yang tersedia adalah asam asetat (CH_3COOH), dan basa konjugatnya adalah natrium asetat (CH_3COONa). Berikut reaksinya:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jika Tidak menjawab Skor 0 • Jika Jawaban tidak lengkap skor 1 • Jika jawaban lengkap, tetapi ada yang salah di tulis (misalnya satuannya tidak sesuai dengan nama besaran) skor 2 • Jika jawaban lengkap danditulis dengan benar skor 3

No	Indikator pemahaman konsep	Soal	Kunci	Pedoman Penskoran
		<ul style="list-style-type: none"> Natrium hidroksida (NaOH) <p>Pertanyaannya :</p> <p>Jelaskan jenis-jenis larutan penyangga yang dapat dibuat menggunakan bahan-bahan yang tersedia. Sebutkan apakah larutan tersebut akan bersifat asam atau basa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Asam asetat (CH_3COOH) dalam larutan: $\text{CH}_3\text{COOH} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$ Natrium asetat (CH_3COONa) akan terdisosiasi sempurna menjadi ion-ionnya: $\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$ <p>Dengan mencampurkan CH_3COOH dan CH_3COONa, larutan penyangga asam terbentuk. Asam asetat berfungsi sebagai donor proton (H^+) ketika pH cenderung naik (penambahan basa), dan ion asetat (CH_3COO^-) berfungsi sebagai penangkap H^+ jika pH cenderung turun (penambahan asam).</p> <ul style="list-style-type: none"> Sifat: Larutan ini akan bersifat asam, karena pH dari larutan penyangga asam asetat berada dalam kisaran asam ($\text{pH} < 7$). <p>2. Larutan Penyangga Basa</p> <p>Untuk membuat larutan penyangga basa, bisa digunakan basa lemah dan asam konjugatnya. Dalam hal ini, basa lemah</p>	

No	Indikator pemahaman konsep	Soal	Kunci	Pedoman Penskoran
			<p>yang tersedia adalah amonia (NH₃), dan asam konjugatnya adalah ammonium klorida (NH₄Cl). Berikut reaksinya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amonia (NH₃) dalam air: NH₃+H₂O↔NH₄⁺+OH⁻ • Amonium klorida (NH₄Cl) terionisasi menjadi: NH₄Cl→NH₄⁺+Cl⁻ <p>Dengan mencampurkan NH₃ dan NH₄Cl, larutan penyangga basa terbentuk. Amonia (NH₃) akan menangkap ion H⁺ ketika pH turun (penambahan asam), dan ion ammonium (NH₄⁺) akan melepaskan ion H⁺ ketika pH naik (penambahan basa).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sifat: Larutan ini akan bersifat basa, karena pH dari larutan penyangga amonia berada dalam kisaran basa (pH > 7). 	
4.	Membedakan larutan penyangga dan bukan penyangga	Sebuah penelitian sedang dilakukan untuk memahami cara kerja larutan penyangga dalam menjaga kestabilan pH suatu sistem. Anda diminta untuk melakukan analisis terkait komponen penyusun dari larutan	Larutan penyangga (buffer) adalah larutan yang berfungsi untuk menjaga kestabilan pH ketika sejumlah kecil asam atau basa ditambahkan. Ada dua jenis utama larutan penyangga, yaitu penyangga asam dan penyangga basa . Setiap jenis memiliki komponen penyusun yang	<ul style="list-style-type: none"> • Jika Tidak menjawab Skor 0 • Jika Jawaban tidak lengkap skor 1 • Jika jawaban lengkap, tetapi ada yang salah di tulis (misalnya satuannya tidak sesuai dengan nama besaran) skor 2 • Jika jawaban lengkap danditulis

No	Indikator pemahaman konsep	Soal	Kunci	Pedoman Penskoran
		<p>penyangga asam dan larutan penyangga basa?</p> <p>a) Berikan contoh bagaimana perubahan konsentrasi komponen penyusun larutan penyangga dapat mempengaruhi kapasitas penyangga. Jelaskan bagaimana Anda bisa meningkatkan kapasitas penyangga dari suatu larutan penyangga.</p>	<p>berbeda, yang berfungsi untuk menetralkan perubahan pH.</p> <p>1. Larutan Penyangga Asam</p> <p>Larutan penyangga asam berfungsi untuk mempertahankan pH di wilayah asam ($\text{pH} < 7$). Komponen utama dari larutan penyangga asam adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asam lemah: Asam lemah berfungsi untuk menetralkan basa yang ditambahkan. • Basa konjugat dari asam lemah: Garam dari asam lemah, yang bertindak sebagai basa konjugat, berfungsi untuk menetralkan asam yang ditambahkan. • Asam asetat (CH_3COOH) dan natrium asetat (CH_3COONa) • Asam asetat (CH_3COOH) adalah asam lemah. • Natrium asetat (CH_3COONa) adalah basa konjugatnya (mengandung ion asetat, CH_3COO^-). <p>Dalam larutan, jika sejumlah kecil asam ditambahkan, ion asetat (CH_3COO^-) akan menangkap ion H^+ yang ditambahkan dan</p>	<p>dengan benar skor 3</p>

No	Indikator pemahaman konsep	Soal	Kunci	Pedoman Penskoran
			<p>membentuk kembali asam asetat, sehingga perubahan pH minimal. Jika basa ditambahkan, ion OH^- akan dinetralkan oleh asam asetat yang ada.</p> <p>2. Larutan Penyangga Basa</p> <p>Larutan penyangga basa berfungsi untuk mempertahankan pH di wilayah basa ($\text{pH} > 7$). Komponen utama dari larutan penyangga basa adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basa lemah: Basa lemah berfungsi untuk menetralkan asam yang ditambahkan. • Asam konjugat dari basa lemah: Garam dari basa lemah, yang bertindak sebagai asam konjugat, berfungsi untuk menetralkan basa yang ditambahkan. • Amonia (NH_3) dan amonium klorida (NH_4Cl) • Amonia (NH_3) adalah basa lemah. • Amonium klorida (NH_4Cl) adalah garamnya, yang menghasilkan ion amonium (NH_4^+) sebagai asam konjugat. <p>Dalam larutan, jika sejumlah kecil asam ditambahkan, ion amonia (NH_3) akan bereaksi</p>	

No	Indikator pemahaman konsep	Soal	Kunci	Pedoman Penskoran
			<p>dengan ion H^+ yang ditambahkan, membentuk ion amonium (NH_4^+) sehingga pH tidak berubah drastis. Jika basa ditambahkan, ion OH^- akan bereaksi dengan ion amonium (NH_4^+) untuk membentuk amonia dan air, sehingga perubahan pH juga minimal.</p> <p>Dengan adanya asam dan basa konjugat ini, larutan penyangga dapat menetralkan penambahan asam atau basa dalam jumlah kecil, sehingga mempertahankan kestabilan pH sistem.</p>	
5.		<p>Seorang siswa diminta untuk menganalisis komponen dari suatu larutan penyangga. Larutan tersebut dibuat dengan mencampurkan asam lemah HA dengan garamnya, A^-, yang berasal dari basa konjugatnya.</p> <p>a. Jelaskan apa yang dimaksud dengan larutan penyangga!</p>	<p>a. Larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH relatif konstan ketika ditambahkan sedikit asam atau basa kuat.</p> <p>b. Komponen larutan penyangga asam terdiri dari asam lemah dan basa konjugatnya. Komponen larutan penyangga basa terdiri dari basa lemah dan asam konjugatnya.</p> <p>c. Contoh larutan penyangga asam adalah campuran asam asetat (CH_3COOH) dan natrium asetat (CH_3COONa). Ketika ditambahkan sedikit asam, ion asetat</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jika Tidak menjawab Skor 0 • Jika Jawaban tidak lengkap skor 1 • Jika jawaban lengkap, tetapi ada yang salah di tulis (misalnya satuannya tidak sesuai dengan nama besaran) skor 2 • Jika jawaban lengkap danditulis dengan benar skor 3

No	Indikator pemahaman konsep	Soal	Kunci	Pedoman Penskoran
		<p>b. Sebutkan komponen-komponen utama dari larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa!</p> <p>c. Berikan contoh dari larutan penyangga asam dan jelaskan bagaimana cara kerjanya dalam mempertahankan pH ketika ditambahkan sedikit asam atau basa!</p>	<p>(CH_3COO^-) akan bereaksi dengan ion H^+ dari asam yang ditambahkan, sehingga menetralkan penambahan asam tersebut. Sebaliknya, ketika ditambahkan sedikit basa, asam asetat akan bereaksi dengan ion OH^-, sehingga menetralkan penambahan basa.</p>	
6.	Kemampuan Menjelaskan jenis dan cara pembuatan larutan penyangga.	<p>Seorang ahli kimia ingin membuat dua jenis larutan penyangga, satu dengan pH asam dan yang lain dengan pH basa. Untuk itu, dia memiliki beberapa bahan kimia berikut di laboratoriumnya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asam asetat (CH_3COOH) • Amonia (NH_3) • Natrium asetat (CH_3COONa) 	<p>Dengan bahan-bahan yang tersedia di laboratorium, ahli kimia dapat membuat dua jenis larutan penyangga: satu dengan pH asam dan satu lagi dengan pH basa. Berikut penjelasan untuk masing-masing jenis larutan penyangga yang bisa dibuat:</p> <p>1. Larutan Penyangga Asam</p> <p>Untuk membuat larutan penyangga dengan pH asam, bisa digunakan asam lemah dan basa konjugatnya. Dalam hal ini, asam lemah yang tersedia adalah asam asetat (CH_3COOH), dan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jika Tidak menjawab Skor 0 • Jika Jawaban tidak lengkap skor 1 • Jika jawaban lengkap, tetapi ada yang salah di tulis (misalnya satuannya tidak sesuai dengan nama besaran) skor 2 • Jika jawaban lengkap danditulis dengan benar skor 3

No	Indikator pemahaman konsep	Soal	Kunci	Pedoman Penskoran
		<ul style="list-style-type: none"> • Amonium klorida (NH₄Cl) • Asam klorida (HCl) • Natrium hidroksida (NaOH) <p>Pertanyaannya :</p> <p>Jelaskan jenis-jenis larutan penyangga yang dapat dibuat menggunakan bahan-bahan yang tersedia. Sebutkan apakah larutan tersebut akan bersifat asam atau basa.</p>	<p>basa konjugatnya adalah natrium asetat (CH₃COONa). Berikut reaksinya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asam asetat (CH₃COOH) dalam larutan: $\text{CH}_3\text{COOH} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$ • Natrium asetat (CH₃COONa) akan terdisosiasi sempurna menjadi ion-ionnya: $\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$ <p>Dengan mencampurkan CH₃COOH dan CH₃COONa, larutan penyangga asam terbentuk. Asam asetat berfungsi sebagai donor proton (H⁺) ketika pH cenderung naik (penambahan basa), dan ion asetat (CH₃COO⁻) berfungsi sebagai penangkap H⁺ jika pH cenderung turun (penambahan asam).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sifat: Larutan ini akan bersifat asam, karena pH dari larutan penyangga asam asetat berada dalam kisaran asam (pH < 7). 	

No	Indikator pemahaman konsep	Soal	Kunci	Pedoman Penskoran
			<p>2. Larutan Penyangga Basa</p> <p>Untuk membuat larutan penyangga basa, bisa digunakan basa lemah dan asam konjugatnya. Dalam hal ini, basa lemah yang tersedia adalah amonia (NH₃), dan asam konjugatnya adalah ammonium klorida (NH₄Cl). Berikut reaksinya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amonia (NH₃) dalam air: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ • Amonium klorida (NH₄Cl) terionisasi menjadi: $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$ <p>Dengan mencampurkan NH₃ dan NH₄Cl, larutan penyangga basa terbentuk. Amonia (NH₃) akan menangkap ion H⁺ ketika pH turun (penambahan asam), dan ion ammonium (NH₄⁺) akan melepaskan ion H⁺ ketika pH naik (penambahan basa).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sifat: Larutan ini akan bersifat basa, karena pH dari larutan penyangga amonia berada dalam kisaran basa (pH > 7). 	
7.	Kemampuan mengaplikasikan prinsip kerja	Dalam darah manusia, terdapat larutan penyangga yang sangat penting untuk	Dalam darah manusia, larutan penyangga karbonat-bikarbonat (HCO ₃ ⁻) mempertahankan pH darah sekitar 7,4. Ketika asam seperti CO ₂	<ul style="list-style-type: none"> • Jika Tidak menjawab Skor 0 • Jika Jawaban tidak lengkap skor

No	Indikator pemahaman konsep	Soal	Kunci	Pedoman Penskoran
	larutan penyangga.	menjaga pH darah dalam rentang yang sempit. Jelaskan bagaimana prinsip kerja larutan penyangga ini berperan dalam menjaga keseimbangan pH darah, dan apa yang bisa terjadi jika pH darah keluar dari rentang normal. Gunakan reaksi kimia yang relevan untuk mendukung penjelasan Anda?	<p>larut dalam darah, ia membentuk H_2CO_3 yang kemudian diatur oleh sistem penyangga untuk mencegah penurunan pH.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika pH darah keluar dari rentang 7,35-7,45, kondisi berbahaya seperti asidosis atau alkalosis bisa terjadi, yang dapat mengganggu fungsi enzim dan metabolisme. • Ketika HCl ditambahkan, ion H^+ dari HCl bereaksi dengan basa konjugat A^- untuk membentuk asam lemah HA, sehingga pH tidak berubah secara signifikan. • Namun, jika jumlah HCl yang ditambahkan melebihi kapasitas penyangga, maka semua A^- akan habis bereaksi dan tidak ada lagi yang menetralkan ion H^+ menyebabkan pH turun drastis. 	<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika jawaban lengkap, tetapi ada yang salah di tulis (misalnya satuannya tidak sesuai dengan nama besaran) skor 2 • Jika jawaban lengkap danditulis dengan benar skor 3
8	Mengidentifikasi peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.	Memiliki larutan penyangga yang terdiri dari asam lemah HA dan garam natrium dari basa konjugatnya NaA. Jika Anda menambahkan 0,01 mol HCl (asam kuat) ke dalam larutan ini, pH-nya tidak berubah secara signifikan.	Larutan penyangga yang terdiri dari asam lemah HA dan garam natrium dari basa konjugatnya NaA bekerja untuk mempertahankan pH bahkan ketika ditambahkan asam kuat seperti HCl. Hal ini terjadi karena larutan penyangga memiliki kemampuan untuk menetralkan asam atau basa yang ditambahkan, menjaga agar perubahan pH	<ul style="list-style-type: none"> • Jika Tidak menjawab Skor 0 • Jika Jawaban tidak lengkap skor 1 • Jika jawaban lengkap, tetapi ada yang salah di tulis (misalnya satuannya tidak sesuai dengan nama besaran) skor 2 • Jika jawaban lengkap danditulis

No	Indikator pemahaman konsep	Soal	Kunci	Pedoman Penskoran
			<p>tetap minimal.</p> <p>Ketika 0,01 mol HCl (asam kuat) ditambahkan ke dalam larutan penyangga, ion H⁺ dari HCl akan bereaksi dengan basa konjugat (A⁻) yang terdapat dalam larutan penyangga. Reaksi ini akan menghasilkan lebih banyak asam lemah HA, namun tidak akan meningkatkan konsentrasi ion H⁺ secara signifikan, sehingga pH tetap stabil.</p> <p>Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:</p> $\text{HCl (aq)} \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{A}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{HA}(\text{aq})$ <p>Dengan demikian, penambahan HCl menyebabkan perubahan dalam keseimbangan antara asam lemah HA dan basa konjugat A⁻, tetapi karena konsentrasi relatif antara keduanya tetap seimbang, perubahan pH yang terjadi sangat kecil.</p> <p>Secara kuantitatif, perubahan pH dalam larutan penyangga dapat dihitung menggunakan rumus Henderson-Hasselbalch, tetapi pada dasarnya sifat buffer inilah yang mencegah perubahan pH</p>	dengan benar skor 3

No	Indikator pemahaman konsep	Soal	Kunci	Pedoman Penskoran
			yang drastis.	
9.	Mengidentifikasi peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.	Di dalam tubuh manusia, sistem respirasi berperan penting dalam mengatur kadar CO ₂ dalam darah, yang pada gilirannya mempengaruhi pH darah. Jelaskan bagaimana larutan penyangga yang melibatkan bikarbonat (HCO ₃ ⁻) berfungsi dalam menjaga pH darah tetap stabil meskipun terjadi perubahan dalam konsentrasi CO ₂ .	<p>Sistem respirasi tubuh manusia, terutama melalui pengaturan kadar karbon dioksida (CO₂), memiliki peran penting dalam menjaga pH darah tetap stabil melalui sistem penyangga bikarbonat (HCO₃⁻). Larutan penyangga ini bekerja dengan memanfaatkan reaksi kesetimbangan antara karbon dioksida (CO₂), air (H₂O), asam karbonat (H₂CO₃), dan ion bikarbonat (HCO₃⁻) sebagai berikut:</p> $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{HCO}_3^-(\text{aq})$ <p>Penjelasan cara kerjanya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perubahan kadar CO₂: <ul style="list-style-type: none"> • CO₂ yang dihasilkan oleh metabolisme sel-sel tubuh larut dalam darah dan bereaksi dengan air (H₂O) untuk membentuk asam karbonat (H₂CO₃), yang kemudian sebagian terdisosiasi menjadi ion H⁺ dan HCO₃⁻. • Jika kadar CO₂ dalam darah meningkat (misalnya akibat hipoventilasi), lebih banyak H₂CO₃ yang terbentuk, meningkatkan konsentrasi ion H⁺. Hal ini 	<ul style="list-style-type: none"> • Jika Tidak menjawab Skor 0 • Jika Jawaban tidak lengkap skor 1 • Jika jawaban lengkap, tetapi ada yang salah di tulis (misalnya satuannya tidak sesuai dengan nama besaran) skor 2 • Jika jawaban lengkap danditulis dengan benar skor 3

No	Indikator pemahaman konsep	Soal	Kunci	Pedoman Penskoran
			<p>dapat menyebabkan penurunan pH darah (menjadi lebih asam).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sebaliknya, jika kadar CO_2 menurun (misalnya akibat hiperventilasi), lebih sedikit H_2CO_3 yang terbentuk, sehingga ion H^+ berkurang, yang menyebabkan pH darah naik (menjadi lebih basa). <p>2. Peran buffer bikarbonat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dalam darah, ion bikarbonat (HCO_3^-) berfungsi sebagai basa konjugat yang dapat menetralkan kelebihan ion H^+. Ketika H^+ meningkat akibat tingginya kadar CO_2, HCO_3^- akan bereaksi dengan H^+ untuk membentuk H_2CO_3, yang kemudian dipecah menjadi CO_2 dan H_2O, sehingga kelebihan H^+ dihilangkan. • Jika pH darah cenderung naik karena kadar H^+ berkurang, H_2CO_3 akan terdisosiasi untuk melepaskan H^+, menjaga pH tetap stabil. <p>3. Keseimbangan respirasi dan ginjal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paru-paru mengatur kadar CO_2 dalam darah melalui laju pernapasan. Ketika CO_2 terlalu tinggi, sistem respirasi akan merespons 	

No	Indikator pemahaman konsep	Soal	Kunci	Pedoman Penskoran
			<p>dengan meningkatkan frekuensi dan kedalaman pernapasan (hiperventilasi), membuang lebih banyak CO₂, sehingga mencegah penurunan pH yang terlalu drastis (asidosis).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sebaliknya, jika CO₂ terlalu rendah, laju pernapasan akan melambat untuk mempertahankan CO₂ dan mencegah peningkatan pH (alkalosis). <p>4. Peran ginjal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ginjal juga berperan dalam mengatur pH darah dengan mengeliminasi kelebihan H⁺ melalui urin dan dengan mereabsorpsi HCO₃⁻ ke dalam darah, sehingga memperkuat efek sistem penyangga bikarbonat. <p>Secara keseluruhan, sistem penyangga bikarbonat ini sangat penting dalam menjaga pH darah pada kisaran normal, yaitu 7,35–7,45. Perubahan kecil pada kadar CO₂ atau H⁺ bisa menyebabkan gangguan seperti asidosis (pH terlalu rendah) atau alkalosis (pH terlalu tinggi), tetapi sistem penyangga ini membantu mencegah perubahan drastis tersebut.</p>	

No	Indikator pemahaman konsep	Soal	Kunci	Pedoman Penskoran
10.		<p>Sistem buffer bikarbonat (HCO_3^-) dalam darah manusia berperan penting dalam menjaga kestabilan pH darah. Ketika seseorang melakukan aktivitas fisik berat, produksi karbon dioksida (CO_2) di dalam tubuh meningkat. Karbon dioksida ini kemudian bereaksi dengan air membentuk asam karbonat (H_2CO_3) yang dapat menurunkan pH darah, menyebabkan darah menjadi lebih asam.</p> <p>Pertanyaan:</p> <p>Bagaimana tubuh akan bereaksi jika produksi CO_2 terus meningkat dan kapasitas sistem buffer bikarbonat mencapai batasnya? Sebutkan organ atau sistem lain yang terlibat dalam menjaga keseimbangan pH darah!</p>	<p>Jika produksi karbon dioksida (CO_2) dalam tubuh terus meningkat, seperti saat seseorang melakukan aktivitas fisik berat, tubuh akan merespons dengan melibatkan beberapa mekanisme untuk menjaga keseimbangan pH darah. Jika sistem buffer bikarbonat (HCO_3^-) mencapai batas kapasitasnya, organ dan sistem lain akan berperan penting dalam menjaga pH darah tetap dalam kisaran normal.</p> <p>1. Sistem Respirasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan laju pernapasan (hiperventilasi): Salah satu respons pertama tubuh terhadap peningkatan CO_2 adalah meningkatkan frekuensi dan kedalaman pernapasan. Peningkatan kadar CO_2 dalam darah akan merangsang kemoreseptor di batang otak (medula oblongata) dan di arteri karotis, yang mendeteksi perubahan kadar CO_2 dan H^+. Sebagai respons, paru-paru akan bekerja lebih keras untuk mengeluarkan CO_2 dengan cepat melalui hiperventilasi, sehingga mengurangi konsentrasi CO_2 dalam darah dan menormalkan pH. • Proses ini menurunkan konsentrasi asam karbonat (H_2CO_3), sehingga mencegah penurunan pH lebih lanjut. Laju pernapasan 	<ul style="list-style-type: none"> • Jika Tidak menjawab Skor 0 • Jika Jawaban tidak lengkap skor 1 • Jika jawaban lengkap, tetapi ada yang salah di tulis (misalnya satuannya tidak sesuai dengan nama besaran) skor 2 • Jika jawaban lengkap danditulis dengan benar skor 3

No	Indikator pemahaman konsep	Soal	Kunci	Pedoman Penskoran
			<p>yang meningkat adalah mekanisme utama tubuh untuk segera menyeimbangkan kadar CO₂ yang berlebihan.</p> <p>2. Sistem Ginjal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika peningkatan CO₂ berlanjut dalam jangka panjang dan sistem penyangga bikarbonat tidak mampu lagi mengatasi kelebihan ion H⁺, ginjal akan berperan sebagai sistem pengatur jangka panjang. • Ginjal akan mengeluarkan kelebihan ion H⁺ dari darah melalui urin, mengurangi konsentrasi asam dalam tubuh. Selain itu, ginjal juga akan mereabsorpsi dan memproduksi lebih banyak ion bikarbonat (HCO₃⁻), yang kemudian dilepaskan kembali ke dalam darah untuk membantu menetralkan ion H⁺. • Ginjal bekerja lebih lambat dibandingkan dengan sistem respirasi, tetapi berperan penting dalam pengaturan jangka panjang keseimbangan asam-basa dalam tubuh. <p>3. Buffer Protein dan Fosfat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selain sistem buffer bikarbonat, tubuh memiliki sistem penyangga protein dan 	

No	Indikator pemahaman konsep	Soal	Kunci	Pedoman Penskoran
			<p>fosfat yang membantu mengatasi perubahan pH. Protein dalam darah, seperti hemoglobin, dapat mengikat ion H⁺ dan membantu menyeimbangkan perubahan pH. Hemoglobin, misalnya, dapat berperan dalam mengikat H⁺ setelah melepaskan oksigen di jaringan tubuh.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistem buffer fosfat juga berperan, terutama di dalam sel dan cairan tubulus ginjal. Sistem ini mampu membantu menetralkan asam atau basa kuat yang masuk ke dalam tubuh. <p>4. Respons Metabolik Jangka Panjang</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selain ginjal dan paru-paru, tubuh juga dapat melakukan penyesuaian metabolik dalam jangka panjang untuk mempertahankan keseimbangan asam-basa. Metabolisme seluler dapat dimodifikasi untuk memproduksi lebih sedikit zat asam atau untuk meningkatkan produksi zat basa jika diperlukan. <p>Kesimpulan:</p> <p>Jika produksi CO₂ terus meningkat dan sistem buffer bikarbonat mencapai batasnya, tubuh</p>	

No	Indikator pemahaman konsep	Soal	Kunci	Pedoman Penskoran
			akan meningkatkan laju pernapasan untuk mengeluarkan CO ₂ , mengurangi kadar H ⁺ dan menstabilkan pH darah. Jika hal ini berlanjut, ginjal akan mengambil alih pengaturan jangka panjang dengan mengeliminasi H ⁺ dan mereabsorpsi HCO ₃ ⁻ . Selain itu, sistem buffer protein dan fosfat juga akan membantu dalam menjaga keseimbangan pH. Organ utama yang terlibat dalam proses ini adalah paru-paru dan ginjal , yang bekerja secara sinergis untuk memastikan pH darah tetap dalam rentang normal.	

RUBIK PENILAI ESSAY

1. Penilaian Kognitif

- a. Teknik : Tes Tulis
- b. Bentuk : Soal Essay

Lembar Pengamatan
Kognitif

No	Nama Peserta didik	Soal	Skor
1.		Dari percobaan diatas manakah yang diantaranya yang bukan penyangga? Jelaskan jawaban Anda?	
		Bagaimana konsep larutan penyangga dapat dihubungkan dengan praktik tradisional atau pengetahuan lokal dalam berbagai budaya, dan apa peran etnokimia dalam memahami fenomena tersebut?	

Rubrik Penilaian Kognitif

Aspek Yang dinilai	Penilaian			
	0	1	2	3
Jawaban yang diperoleh	Tidak menjawab	Jawaban tidak lengkap	Jawaban lengkap, tetapi ada yang salah ditulis (misalnya satuannya tidak sesuai dengan nama besaran)	Jawaban lengkap dan ditulis dengan benar

Skor penilaian soal essay:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skore Nilai}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Kriteria Penilaian :

85 – 100 = sangat baik

75 – 84 = baik

65 – 74 = cukupbaik

< 64 = kurang

Dalam kriteria aspek kualitas isi terdapat n butir indikator, sehingga diperoleh:

- Jumlah indikator = n
- Skor maksimal ideal = n x 5 =
- Persentase Kelayakan (P) = $\frac{\text{Skor Hasil}}{\text{Skor Maksimal Ideal}} \times 100\%$

Keterangan Bobot Skor:

1. Jika Tidak menjawab Skor 0
2. Jika Jawaban tidak lengkap skor 1
3. Jika jawaban lengkap, tetapi ada yang salah di tulis (misalnya satuannya tidak sesuai dengan nama besaran) skor 2
4. Jika jawaban lengkap danditulis dengan benar skor 3

Lampiran 6: Lembar Validasi Kisi-Kisi Soal oleh Validator

1. Validasi Oleh Alvian Ikhsanul Fatya, S.Pd., M. Si

RUBRIK PENILAI SOAL ESSAY

No	Aspek Penilaian	Keterangan	Butir Soal										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Isi	Kesesuaian soal dengan indikator yang akan dicapai	2	2	3	2	4	4	2	2	4	4	
		Kejelasan dari maksud soal	2	1	2	3	4	4	4	1	4	3	
		Kemungkinan soal dapat di selesaikan	2	1	2	2	4	2	2	1	2	1	
		Isi soal sudah sesuai dengan fase yang diinginkan	3	2	3	3	4	3	3	2	4	4	
2	Bahasa	Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia yang benar	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
		Menggunakan pilihan kata yang jelas dan tidak bermakna ganda	3	3	4	4	5	5	5	1	5	5	
		Menggunakan bahasa yang sederhana, komunikatif, dan mudah dipahami	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	
3	Konstruksi	Kesesuaian pertanyaan dengan petunjuk yang diberikan	4	3	4	4	5	5	5	1	5	5	
		Informasi yang diberikan cukup digunakan menyelesaikan soal	2	1	3	4	4	4	2	2	1	3	3
		Soal yang diberikan menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian	4	4	3	4	2	1	1	1	1	5	

10x5 = 50

32 27 37 36 42 36 52 19 31 40

Banyuwangi, 25 Nov 2024

Validator

(Ariyan Kusnadi Fatmahanik, S.Pd., M.Pd.)

1) $\frac{32}{50} \times 100 = 64$

2) $\frac{27}{50} \times 100 = 54$

3) $\frac{37}{50} \times 100 = 74$

4) $\frac{36}{50} \times 100 = 72$

5) $\frac{42}{50} \times 100 = 84$

6) $\frac{36}{50} \times 100 = 72$

7) $\frac{39}{50} \times 100 = 78$

8) $\frac{19}{50} \times 100 = 38$

9) $\frac{37}{50} \times 100 = 74$

10) $\frac{40}{50} \times 100 = 80$

69

2. Validasi Oleh Ratna Kartika Irawati, M. Pd.

LEMBAR VALIDASI SOAL ESSAY

Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran *Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga

Penyusun/NIM : Sayyidatul Ummi/ 200101090482

Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

Nama Validator :

Petunjuk:

Berilah tanda (√) pada kolom penilaian yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap soal Essay dengan skala penilaian berikut:

- 1 : Tidak Baik
- 2 : Kurang Baik
- 3 : Cukup Baik
- 4 : Baik
- 5 : Sangat Baik

No	Aspek yang dinilai	Nilai				
		1	2	3	4	5
1	Kesesuaian soal dengan indikator yang akan dicapai.		√			
2	Kesesuaian soal dengan indikator ranah kognitif.		√			
3	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal.		√			
4	Kejelasan maksud dari soal.				√	
5	Kemungkinan soal dapat terselesaikan.			√		
6	Kesesuaian Bahasa yang digunakan pada soal dengan kaidah Bahasa Indonesia.				√	
7	Kalimat soal tidak mengandung arti ganda.				√	
8	Rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan Bahasa yang sederhana dan mudah dipahami.				√	
9	Jawaban sudah sesuai dengan pertanyaan.			√		

Simpulan Validator:

Lingkari jawaban berikut ini sesuai dengan kesimpulan anda:

A. Soal Essay ini :

1. Tidak baik
2. Kurang baik ✓
3. Cukup baik
4. Baik
5. Sangat baik

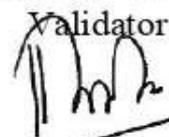
B. Soal Essay ini :

1. Dapat digunakan tanpa revisi
2. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
3. Dapat digunakan dengan banyak revisi
4. Belum dapat digunakan

Saran:

1. Sebenarnya masih belum sinkron antara tujuan, model yang digunakan dan soal tes. Tujuan dan soal tes tergolong LOTs, tetapi model pembelajaran yang digunakan bisa melatih HOTS
2. Soal belum sesuai dengan model, karena sifat model pembelajaran yaitu memecahkan masalah, jadi soal tidak hanya bersifat teoritis atau book test tetapi juga berbasis masalah. Apalagi soal no 1, hanya tergolong C1, cukup dihapalkan menurut text book, siswa sudah bisa menjawab.
3. Soal belum berbasis masalah, green school dan kearifan lokal
4. Penetapan ranah kognitif banyak yang belum tepat
5. Rubrik penilaian essay perbaiki lagi dan belum disiapkan secara rinci
6. Belum ada petunjuk pengerjaan soal
7. Soal juga terbatas pada perhitungan penerapan saja, belum sampai tahap analisis bahkan tahap evaluasi (C6)

Banjarmasin, 5 Juli 2024

Validator


(Ratna Kartika Irawati, M.Pd)

RUBRIK PENILAI SOAL ESSAY

No	Aspek Penilaian	Keterangan	Butir Soal									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Isi	Kesesuaian soal dengan indikator yang akan dicapai	3	1	2	1	1	3	3	1	2	2
		Kejelasan dari maksud soal	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2
		Kemungkinan soal dapat di selesaikan	1	1	1	1	1	3	2	1	3	3
		Isi soal sudah sesuai dengan fase yang diinginkan	1	1	1	1	1	3	2	1	2	3
2	Bahasa	Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia yang benar	3	1	2	1	1	3	3	1	3	2
		Menggunakan pilihan kata yang jelas dan tidak bermakna ganda	1	1	1	1	1	3	3	1	3	3
		Menggunakan bahasa yang sederhana, komunikatif, dan mudah dipahami	1	1	1	1	1	3	2	1	2	3
3	Konstruksi	Kesesuaian pertanyaan dengan petunjuk yang diberikan	1	1	1	1	1	3	2	1	3	3
		Informasi yang diberikan cukup digunakan menyelesaikan soal	1	1	1	1	1	3	2	1	3	3
		Soal yang diberikan menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian	1	1	1	1	1	3	3	1	3	3

11 10 12 10 10 7) 4 10 2 2

Banyuwangi, 26 Nov 2024

Validator

[Signature]

(Rahma Kartika Irawati)

Saya tidak paham mengisinya

Tidak ada petunjuk pengisian.

Tidak ada kunci jawaban, jadi belum tahu kebenaran soal + jawabannya

Rubrik penilaian - belum ada juga.

Jenis soal yang diberikan bukan melatih berpikir kritis tapi sekedar

soal tingkat me remembering dan understanding.

$$179 = 17,9$$

3. Validasi Oleh Ibu Dian Erliyani, S.Pd.

RUBRIK PENILAI SOAL ESSAY

No	Aspek Penilaian	Keterangan	Butir Soal									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Isi	Kesesuaian soal dengan indikator yang akan dicapai	4	5	4	4	5	3	5	5	5	5
		Kejelasan dari maksud soal	4	5	4	3	5	4	4	4	4	4
		Kemungkinan soal dapat di selesaikan	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4
		Isi soal mudah sesuai dengan fase yang diinginkan	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
2	Bahasa	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	5	3	4	5	4	5	5	5	5	5
		Menggunakan pilihan kata yang jelas dan tidak bermakna ganda	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5
		Menggunakan bahasa yang sederhana, komunikatif, dan mudah dipahami	5	5	5	5	5	5	3	5	4	5
3	Konstruksi	Kesesuaian pertanyaan dengan petunjuk yang diberikan	4	5	5	4	4	3	3	5	4	5
		Informasi yang diberikan cukup digunakan menyelesaikan soal	4	5	5	4	3	4	5	5	5	5
		Soal yang diberikan menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4

Dahas ubara 2024

Validator


Dian Erliyani, S.Pd,
NIP. 19760406 200614 2019

Lampiran 7: Hasil Penilaian Instrumen Soal oleh Validator

Rumus Persentase Validasi :

$$\text{Hasil} = \frac{\text{total skor yang di peroleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100 \%$$

No	Validator I	Validator II	Validator III
1.	$\frac{32}{50} \times 100 \% = 64\%$	$\frac{14}{50} \times 100 \% = 28 \%$	$\frac{45}{50} \times 100 \% = 90 \%$
2.	$\frac{27}{50} \times 100 \% = 54 \%$	$\frac{10}{50} \times 100 \%$ = 20 %	$\frac{47}{50} \times 100 \% = 94\%$
3.	$\frac{37}{50} \times 100 \% = 74 \%$	$\frac{12}{50} \times 100 \%$ = 24 %	$\frac{45}{50} \times 100 \% = 90 \%$
4.	$\frac{36}{50} \times 100 \% = 72 \%$	$\frac{10}{50} \times 100 \%$ = 20 %	$\frac{44}{50} \times 100 \%$ = 88 %
5.	$\frac{42}{50} \times 100 \% = 84\%$	$\frac{10}{50} \times 100 \%$ = 20 %	$\frac{45}{50} \times 100 \%$ = 90 %

6.	$\frac{36}{50} \times 100 \% = 72 \%$	$\frac{29}{50} \times 100 \%$ = 58 %	$\frac{42}{50} \times 100 \%$ = 84%
7.	$\frac{39}{50} \times 100 \% = 78 \%$	$\frac{24}{50} \times 100 \%$ = 48 %	$\frac{42}{50} \times 100 \%$ = 84%
8.	$\frac{19}{50} \times 100 \% = 38 \%$	$\frac{10}{50} \times 100 \%$ = 20 %	$\frac{48}{50} \times 100 \%$ = 96%
9.	$\frac{37}{50} \times 100 \% = 74 \%$	$\frac{28}{50} \times 100 \%$ = 56 %	$\frac{45}{50} \times 100 \%$ = 90 %
10.	$\frac{40}{50} \times 100 \% = 80 \%$	$\frac{27}{50} \times 100 \%$ = 54 %	$\frac{47}{50} \times 100 \%$ = 94%
Rata-rata	69%	34,8%	90%
Pertentase keseluruhan		64,6%	

Lampiran 8: Data SPSS Uji Validator dan Reliabilitas Instrumen Soal

No	Pertanyaa	Total									
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	3
2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
3	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	7
4	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
6	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	7
7	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	4
8	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
9	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	4
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
11	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	5
12	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	4
13	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
14	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	7
15	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	7
16	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7
17	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	6
18	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3
19	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
20	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	4
21	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	6
22	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	5
23	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	3
24	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	3
25	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	6
26	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	5
27	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	4
28	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3
29	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7
30	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	4
31	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
32	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	8

Lampiran 9: Output SPSS Uji Validitas Soal

		Correlations										
		Peranyaan 1	Peranyaan 2	Peranyaan 3	Peranyaan 4	Peranyaan 5	Peranyaan 6	Peranyaan 7	Peranyaan 8	Peranyaan 9	Peranyaan 10	Tota
Peranyaan 1	Pearson Correlation	1										
	Sig. (2-tailed)											
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Peranyaan 2	Pearson Correlation	-.129	1									
	Sig. (2-tailed)	.481										
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Peranyaan 3	Pearson Correlation	.119	.329	1								
	Sig. (2-tailed)	.517	.006									
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Peranyaan 4	Pearson Correlation	.148	.573*	.071	1							
	Sig. (2-tailed)	.419	.001	.689								
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Peranyaan 5	Pearson Correlation	-.017	-.006	-.385*	.071	1						
	Sig. (2-tailed)	.926	.721	.029	.689							
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Peranyaan 6	Pearson Correlation	.542**	.064	-.003	.003	.071	1					
	Sig. (2-tailed)	.001	.729	.733	.912	.689						
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Peranyaan 7	Pearson Correlation	.469**	-.188	.021	.136	-.111	.264*	1				
	Sig. (2-tailed)	.007	.303	.911	.447	.544	.025					
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Peranyaan 8	Pearson Correlation	.333	.129	.255	.279	-.289	.542**	.469**	1			
	Sig. (2-tailed)	.002	.481	.159	.122	.109	.001	.007				
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Peranyaan 9	Pearson Correlation	.542**	.064	-.003	.003	.071	.011*	.522**	.411*	1		
	Sig. (2-tailed)	.001	.729	.733	.912	.689	.000	.002	.020			
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Peranyaan 10	Pearson Correlation	-.149	.144	.190	.118	-.289	-.479**	-.036	-.149	-.184	1	
	Sig. (2-tailed)	.415	.431	.298	.548	.141	.000	.844	.415	.314		
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Tota	Pearson Correlation	.632**	.422*	.317	.598*	.020	.625**	.594*	.601**	.682**	.016	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.016	.079	.001	.912	.000	.000	.000	.000	.930	
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).
 * Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Lampiran 10: Kesimpulan Hasil Validitas Uji Coba Soal

Hasil Uji Validitas Soal

Pertanyaan	Rhitung	Rtabel	Keputusan
1	0.632	0.3494	Valid
2	0.422	0.3494	Valid
3	0.317	0.3494	Tidak Valid
4	0.568	0.3494	Valid
5	0.020	0.3494	Tidak Valid
6	0.625	0.3494	Valid
7	0.594	0.3494	Valid
8	0.661	0.3494	Valid
9	0.682	0.3494	Valid
10	0.16	0.3494	Tidak Valid

Sumber : *Output SPSS*

Kesimpulan : Berdasarkan hasil uji tersebut, dapat disimpulkan dari 10 soal yang diuji cobakan terdapat 7 soal valid yang dapat digunakan dalam penelitian dan 3 soal tidak valid yang tidak dapat diunakan dalam penelitian.

Lampiran 11: Output SPSS Uji Reliabilitas Soal

Reliability Statistics

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>Items</i>	<i>N of Items</i>
<i>,934</i>	<i>,936</i>	<i>12</i>

Kesimpulan :

Berdasarkan Hasil maka nilai sebesar 0,934 sehingga soal di nyatakan reliabel.

Lampiran 12: Modul Ajar Kelas Eksperimen dan Kontrol

MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN LARUTAN PENYANGGA

MODUL AJAR LARUTAN PENYANGGA

INFORMASI UMUM

I. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun	: Sayyidatul Ummi
Satuan Pendidikan	: SMA/MA Sederajat
Jenjang	: SMA
Kelas / Fase	: XI (Sebelas) / F
Mata Pelajaran	: Kimia
Alokasi Waktu	: 8 jam
Tahun Penyusunan	: 2023/2024

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase F, peserta didik mampu

3.12 Menjelaskan Prinsip Kerja, Perhitungan Ph, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

4.12 Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu.

II. KOMPETENSI AWAL

- Kata Kunci : Asam basa, molaritas, pH larutan
- Pengetahuan Dasar : Siswa sudah mengenal tentang teori asam basa dan mampu menentukan molaritas serta pH suatu larutan

III. PROFIL PELAJAR PANCASILA

- 1) Beriman kepada Tuhan YME dan Berakhlak Mulia Siswa dapat membentuk sikap religious melalui Kimia dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa
- 2) Bernalar kritis Siswa dapat mengembangkan keahlian dalam melakukan serangkaian investigasi ilmiah secara mandiri maupun kolaboratif termasuk mengumpulkan, menganalisa, menafsirkan dan menjelaskan data kualitatif maupun kuantitatif.
- 3) Mandiri Siswa dapat mengelola pikiran, perasaan, dan tindakannya agar tetap optimal untuk mencapai tujuan pengembangan diri dan prestasinya.

4) Gotong royong Memiliki kemampuan kolaborasi, bekerja sama dengan orang lain disertai perasaan senang dan menunjukkan sikap positif, memahami perspektif orang lain, memiliki kemampuan berbagi dan menempatkan segala sesuatu sesuai tempat dan porsinya, serta menghargai pencapaian dan kontribusi orang lain, dan menghargai keputusan bersama dan berusaha untuk membuat keputusan melalui musyawarah untuk mufakat

5) Berkebhinekaan Global Siswa dapat memupuk integritas dan sikap jujur, adil, bertanggung jawab, menghormati martabat individu, kelompok dan komunitas serta berkebhinekaan global.

6) Kreatif Siswa dapat mengembangkan kemampuan beradaptasi dan berinovasi untuk menghasilkan berbagai teknologi terapan yang dapat memecahkan masalah pada dunia nyata.

IV. SARANA DAN PRASARANA

- Fasilitas : Buku pegangan, laptop, handphone, internet untuk media pembelajaran, hp, lembar kerja peserta didik (LKPD).
- Lingkungan Belajar : Ruang kelas, lingkungan sekitar.

V. TARGET PESERTA DIDIK

1. Peserta didik mampu memahami dan menjelaskan apa itu larutan penyangga, komponen penyusunnya (asam lemah dan basa konjugat, atau basa lemah dan asam konjugasi), serta bagaimana larutan penyangga bekerja untuk menjaga kestabilan pH.
2. Peserta didik dapat menggunakan persamaan Henderson-Hasselbalch untuk menghitung pH larutan penyangga berdasarkan konsentrasi asam dan basa konjugat dalam larutan.
3. Peserta didik dapat mengidentifikasi dan menjelaskan aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam sistem biologis (darah) atau dalam produk industri.

VI. MODEL PEMBELAJARAN

Authentic Problem Based Learning melalui model pembelajaran dengan basis *Green School*. *Authentic Problem Based Learning (APBL)* merupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik untuk merangsang peserta didik dalam memperoleh dan mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan mereka untuk memecahkan suatu masalah.

KOMPONEN INTI

I. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik; memahami konsep kimia pada makhluk hidup. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi.

II. TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta didik mampu mendefinisikan dan mengidentifikasi larutan penyangga, menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH dan pOH, dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan industri dengan benar.

III. ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik dapat mendefinisikan larutan penyangga dengan tepat melalui percobaan dan diskusi kelompok
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi larutan penyangga dan bukan larutan penyangga dengan tepat melalui data pengamatan dan diskusi kelompok
3. Peserta didik dapat menganalisis komponen-komponen larutan penyangga dengan kritis dan aktif melalui diskusi kelompok
4. Peserta didik dapat menjelaskan sifat-sifat larutan penyangga dengan benar melalui diskusi kelompok V
5. Peserta didik dapat menghitung pH dan pOH larutan penyangga dengan benar dalam diskusi kelompok
6. Peserta didik dapat menghitung pH dan pOH larutan penyangga setelah penambahan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran dengan tepat dan teliti dalam diskusi kelompok
7. Peserta didik dapat menjelaskan tata cara membuat larutan penyangga dengan pH tertentu melalui diskusi kelompok
8. Peserta didik dapat menganalisis fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan industri dengan kritis dan aktif melalui diskusi kelompok

IV. PEMAHAMAN BERMAKNA

Setelah mempelajari topik ini, peserta didik dapat memahami berbagai macam larutan penyangga dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari dengan pendekatan kontekstual, mampu berkomunikasi dan memiliki keterampilan membuat larutan penyangga.

V. PERTANYAAN PEMANTIK

- Mengapa penting untuk menggunakan larutan penyangga dalam sistem hidroponik?
- Bagaimana larutan penyangga dapat mempengaruhi ketersediaan nutrisi bagi tanaman dalam sistem hidroponik?

VI. KEGIATAN PEMBELAJARAN

PERTEMUAN KE-1

1. Melakukan Pretest untuk melihat sampai mana sudah pemahaman siswa/i.

PERTEMUAN KE-2

1. Peserta didik dapat mendefinisikan larutan penyangga dengan tepat melalui percobaan dan diskusi kelompok mengenai tumbuhan hidroponik
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi larutan penyangga dan bukan larutan penyangga dengan tepat melalui data pengamatan dan diskusi kelompok
3. Peserta didik dapat menganalisis komponen-komponen larutan penyangga dengan kritis dan aktif melalui diskusi kelompok
4. Peserta didik dapat menjelaskan sifat-sifat larutan penyangga dengan benar melalui diskusi kelompok

PERTEMUAN KE-3

1. Peserta didik dapat menghitung pH dan pOH larutan penyangga

PERTEMUAN KE-4

1. Peserta didik dapat menghitung pH dan pOH larutan penyangga setelah penambahan sedikit asam, sedikit basa dan pengenceran dengan tepat dan teliti.

PERTEMUAN KE-5

1. Peserta didik dapat menjelaskan tata cara membuat larutan penyangga dengan pH tertentu melalui diskusi kelompok
2. Peserta didik dapat menganalisis fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan industri dengan kritis dan aktif melalui diskusi kelompok

PERTEMUAN KE-6

1. Melakukan Posttest untuk melihat sampai mana sudah pemahaman siswa/i yang sudah belajar beberapa pertemuan yang lalu.

KEGIATAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-1	ALOKASI WAKTU
	Melakukan Pretest untuk melihat sampai mana sudah pemahaman siswa/i.	
	KEGIATAN KEGIATAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-2	
	KEGIATAN PENDAHULUAN (30 MENIT)	
	<p>Orientasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran (Religius). 2. Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan meminta peserta didik untuk mempersiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan (disiplin). 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa sesuai dengan karakter Profil Pelajar Pancasila; yaitu <ol style="list-style-type: none"> 1) Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) Mandiri 3) Bernalar kritis 4) Kreatif 5) Bergotong royong 6) Berkebinekaan global yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan. <p>Apersepsi</p>	30 menit

	<p>Sebelum kita belajar mengenai larutan penyangga dalam kehidupan.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apa yang Anda ketahui tentang hidroponik? 2. Kita bisa menjaga pH larutan hidroponik tetap stabil? 3. Mengapa penting menjaga pH larutan dalam sistem hidroponik? 4. Apa itu bedanya larutan penyangga dan bukan penyangga? <p>Motivasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apabila materi ini dikerjakan dan dikuasai dengan baik maka peserta didik dapat menjawab permasalahan bahwa di dalam tubuh kita dan di bidang industri seperti industri makanan dan minuman terdapat suatu larutan yang dapat menjaga pH tetap konstan. 2. Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung. 3. Memberikan pre test diawal belajar (mandiri). <p>Pemberi acuan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menerima informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan. 2. Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran. 	
KEGIATAN INTI (90 MENIT)		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Orientasi peserta didik pada masalah <ol style="list-style-type: none"> a) Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok 	

	<p>b) Peserta didik diberikan LKPD kegiatan 1 Materi Larutan Penyangga dengan mengaitkan dengan tumbuhan hidroponik.</p> <p>c) Peserta didik diberi motivasi oleh guru dalam kelompok untuk melakukan percobaan tentang larutan penyangga kemudian menjawab pertanyaan yang ada dalam LKPD kegiatan 1 tersebut dengan baik dan benar.</p> <p>3. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar berdiskusi dan membagi tugas untuk menjawab dan mengolah data yang telah didapatkan untuk menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan yang terdapat dalam LKPD kegiatan 1 secara bergotong-royong.</p> <p>3. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok</p> <p>a) Peserta didik dalam kelompok berdiskusi untuk menyelesaikan pertanyaan yang terdapat dalam LKPD kegiatan 1 secara Bergotong-royong.</p> <p>b) Peserta didik melakukan eksplorasi konsep dari buku paket, artikel/jurnal terkait materi, dan sumber lainnya (bernalar kritis)</p> <p>c) Peserta didik dalam kelompok mendapatkan bimbingan dan bantuan dari guru untuk masalah-masalah yang dianggap sulit oleh peserta didik (TaRL).</p> <p>d) Peserta didik diarahkan oleh guru dalam kelompok untuk menyelesaikan permasalahan dengan cermat dan teliti (bernalar kritis) untuk menyelesaikan permasalahan itu kembali dibahas pada pertemuan ke-2 kegiatan 2 dengan materi menghitung pH dan pOH larutan penyangga.</p>	90 menit
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

	<p>4. Mengembangkan dan menyajikan hasil diskusi Perwakilan kelompok menyajikan hasil diskusi</p> <p>5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.</p>	
	REFLEKSI DAN PENUTUP (30 MENIT)	
	<p>Refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. ➤ Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. ➤ Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa. <p>Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran pada hari ini. 2. Peserta didik melakukan <i>posttest</i> (mandiri). 3. Peserta didik bersama guru melakukan refleksi pembelajaran. 4. Peserta didik mendengarkan arahan guru untuk materi pada pertemuan selanjutnya yaitu tentang perhitungan pH dan pOH larutan penyangga. Peserta didik diminta mempelajari lagi tentang membuat persamaan reaksi, menghitung mol dan konsentrasi suatu larutan, dan reaksi pembatas. 5. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan memberi salam. 	
KEGIATAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-3 Peserta didik dapat menghitung pH dan pOH larutan penyangga dengan benar dalam diskusi kelompok	ALOKASI WAKTU
	KEGIATAN PENDAHULUAN	

(30 MENIT)	
	<p>Orientasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran (Religius). 2. Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan meminta peserta didik untuk mempersiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan (disiplin). 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa sesuai dengan karakter Profil Pelajar Pancasila; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bagaimana penyangga yang bagus buat hidroponik? • pH Berapakah yang baik buat tanaman hidroponik? • pH yang baik pH dengan ukuran antara pH 1, pH 5,5 dan pH 14? • Apakah air bisa tercemar bakteri terhadap hidroponik? • Apakah pH bisa turun? • Menentukan masa pH? <p>Motivasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apabila materi ini dikerjakan dan dikuasai dengan baik maka peserta didik dapat menjawab permasalahan permasalahan tentang perhitungan pH dan pOH larutan penyangga.
	30 Menit

	<p>2. Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.</p> <p>3. Memberikan pre test diawal belajar (mandiri).</p> <p>Pemberi acuan</p> <p>1. Peserta didik menerima informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan.</p> <p>2. Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.</p>	
KEGIATAN INTI (90 MENIT)		
	<p>1. Orientasi peserta didik pada masalah</p> <p>a) Guru meminta peserta didik untuk menganalisis materi pertemuan 1 yang terdapat di lingkungan sekitar.</p> <p>b) Peserta didik diberi motivasi oleh guru dalam mengingat materi larutan penyangga agar dapat menyelesaikan LKPD kegiatan 2 yang akan di berikan mengenai materi menghitung pH dan pOH larutan penyangga.</p> <p>2. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</p> <p>a) Peserta didik mulai berdiskusi dan membagi tugas untuk menjawab dan mengolah data yang telah didapatkan untuk menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan yang terdapat dalam LKPD kegiatan 2 secara bergotong-royong untuk menyelesaikan pertemuan ke-1 kemaren dan pertemuan ini.</p> <p>3. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok</p> <p>a) Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi dari buku, jurnal atau</p>	90 Menit

	<p>artikel ilmiah sebagai pustaka pendukung terkait larutan penyangga.</p> <p>4. Mengembangkan dan menyajikan hasil diskusi Perwakilan kelompok menyajikan hasil diskusi</p> <p>a) Untuk hasil diskusi akan dilanjutkan pada pertemuan ke-3 dengan LKPD kegiatan 3 mengenai menghitung pH dan pOH larutan penyangga setelah penambahan sedikit asam, sedikit basa dan pengenceran dengan tepat dan teliti.</p> <p>5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.</p>	
	REFLEKSI DAN PENUTUP (30 MENIT)	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran pada hari ini. 2. Peserta didik melakukan posttest (mandiri). 3. Peserta didik bersama Guru melakukan refleksi pembelajaran. 4. Peserta didik mendengarkan arahan guru untuk mempelajari atau membaca materi selanjutnya yaitu tentang pembuatan larutan penyangga bagi tubuh makhluk hidup dan bidang industri. 5. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan memberikan salam. 	30 Menit
	KEGIATAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-4	
	KEGIATAN PENDAHULUAN	

(30 MENIT)	
<p>Orientasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran (Religius). 2. Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan meminta peserta didik untuk mempersiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan (disiplin). 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa sesuai dengan karakter Profil Pelajar Pancasila; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan. <p>Apersepsi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tanaman ini mudah terserang bakteri? 2. Apakah pH bisa naik karena udara? 3. Jika terkena air hujan? Apakah ada perubahan atau bagaimana? <p>Motivasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apabila materi ini dikerjakan dan dikuasai dengan baik maka peserta didik dapat menjawab permasalahan permasalahan tentang pH suatu larutan penyangga setelah ditambah sedikit asam, sedikit basa atau pengenceran. 2. Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung. 3. Memberikan pre test diawal belajar (mandiri). <p>Pemberi acuan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menerima informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan. 	

	2. Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.	
	KEGIATAN INTI (90 MENIT)	
	<p>1. Orientasi peserta didik pada masalah</p> <p>a) Peserta didik menjawab pertanyaan yang ada pada masih belum terjawab pada LKPD kegiatan 2 pertemuan sebelumnya dan pada kegiatan 3 ini mengenai materi menghitung pH dan pOH larutan penyangga setelah penambahan sedikit asam, sedikit basa dan pengenceran dengan tepat dan teliti.</p> <p>b) Peserta didik diberi motivasi oleh guru dalam kelompok untuk melakukan diskusi di depan kelas mengenai materi larutan penyangga</p> <p>2. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</p> <p>a) Peserta didik mendengarkan dengan seksama materi yang dijelaskan guru mengenai menghitung pH dan pOH larutan penyangga setelah penambahan sedikit asam, sedikit basa dan pengenceran dengan tepat dan teliti.</p> <p>3. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok</p> <p>a) Peserta didik yang sudah mengerjakan pertanyaan pada kegiatan 3 akan kembali memeriksa hasil jawaban pada kegiatan 1 dan 2 untuk dapat mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya pada pertemuan 4 kegiatan 4 yaitu mengenai materi Peserta didik dapat menjelaskan tata cara membuat larutan penyangga dengan pH tertentu melalui diskusi kelompok dan Peserta didik dapat menganalisis fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk</p>	90 Menit

	<p>hidup dan industri dengan kritis dan aktif melalui diskusi kelompok.</p> <p>3. Mengembangkan dan menyajikan hasil diskusi Perwakilan kelompok menyajikan hasil diskusi</p> <p>a) Peserta didik mampu mengembangkan setiap hasil pertanyaan yang di berikan.</p> <p>5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.</p>	
	REFLEKSI DAN PENUTUP (30 MENIT)	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran pada hari ini. 2. Peserta didik melakukan <i>posttest</i> (mandiri). 3. Peserta didik bersama Guru melakukan refleksi pembelajaran. 4. Peserta didik diminta mengumpulkan pertanyaan diskusi yang sudah dipresentasikan dalam bentuk pertanyaan (kritis). 5. Peserta didik mendengarkan arahan guru untuk mempelajari atau membaca materi selanjutnya yaitu tentang pembuatan larutan penyangga bagi tubuh makhluk hidup. 6. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan memberikan salam. 	30 Menit
	KEGIATAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-5	
	KEGIATAN PENDAHULUAN (30 MENIT)	
	<p>Orientasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran (Religius). 2. Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan meminta peserta didik untuk mempersiapkan 	

	<p>perlengkapan dan peralatan yang diperlukan (disiplin).</p> <p>3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa sesuai dengan karakter Profil Pelajar Pancasila; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.</p> <p>Apersepsi</p> <p>Mengingat kembali materi sebelumnya dengan bertanya tentang :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apa yang Terjadi Jika Asam Ditambahkan? Larutan Penyangga Asam Asetat/Natrium Asetat: <ol style="list-style-type: none"> a. Asam Lemah: Asam asetat (CH_3COOH) b. Asam Lemah: Amonium (NH_4^+) c. Asam Lemah: Asam karbonat (H_2CO_3) 2. Apa yang Terjadi Jika Basa Ditambahkan? <ol style="list-style-type: none"> a. Basa Konjugat: Asetat (CH_3COO^-) b. Basa Konjugat: Amonia (NH_3) c. Basa Konjugat: Bikarbonat (HCO_3^-) 3. Pengaruh Pengenceran? <p>Motivasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apabila materi ini dikerjakan dan dikuasai dengan baik maka peserta didik dapat menjawab permasalahan permasalahan tentang bagaimana cara darah atau tubuh mempertahankan pH 2. Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung. 3. Memberikan pre test diawal belajar. 	30 Menit
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

	<p>Pemberi acuan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menerima informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan. 2. Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran. 	
KEGIATAN INTI (90 MENIT)		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Orientasi peserta didik pada masalah <ol style="list-style-type: none"> a) Guru mengaitkan pembelajaran hari ini dengan pembelajaran sebelumnya yaitu pada kegiatan 1, 2 dan 3. 2. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar <ol style="list-style-type: none"> a) Peserta didik sudah berdiskusi mengenai pertanyaan pada kegiatan 1, 2 dan 3 pada pertemuan sebelum-sebelumnya dan selanjutnya pada pertemuan 4 ini untuk menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan yang diberikan guru pada kegiatan 1, 2, 3 dan 4 secara (bergotong-royong). 3. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok 	
	<ol style="list-style-type: none"> a) Peserta didik melakukan eksplorasi konsep dari buku paket, artikel/jurnal terkait materi, dan sumber lainnya (bernalar kritis). b) Peserta didik dalam kelompok mendapatkan bimbingan dan bantuan dari guru untuk pertanyaan yang dianggap sulit oleh peserta didik (TaRL). c) Peserta didik meminta Guru untuk membantu dalam menyelesaikan permasalahan dengan cermat dan teliti (bernalar kritis). 	90 Menit

	<p>d) Peserta didik yang sudah menyelesaikan semua pertanyaan pada semua kegiatan dapat bersiap melakukan presentasi didepan kelas.</p> <p>4. Mengembangkan dan menyajikan hasil diskusi Perwakilan kelompok menyajikan hasil diskusi.</p> <p>5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.</p> <p>a) Peserta didik menganalisis kembali setiap hasil diskusi yang telah di presentasikan sehingga menemukan hal-hal yang perlu ditanyakan bahkan dievaluasi kembali (bernalar kritis).</p> <p>b) Peserta didik mengkomunikasikan kembali hasil diskusi berdasarkan pertanyaan yang telah disampaikan sehingga dapat mencapai kesimpulan akhir.</p>	
	REFLEKSI DAN PENUTUP (30 MENIT)	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran pada hari ini. 2. Peserta didik melakukan <i>posttest</i> (mandiri). 3. Peserta didik bersama Guru melakukan refleksi pembelajaran. 4. Peserta didik diminta mengumpulkan hasil diskusi yang sudah dipresentasikan dalam bentuk laporan dan mind map yang akan dikumpul pada minggu selanjutnya (berdiferensiasi produk). 5. Peserta didik mendengarkan arahan guru untuk mempelajari atau membaca materi selanjutnya. 6. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan memberikan salam. 	
	PERTEMUAN KE-6	

	Melakukan Posttest untuk melihat sampai mana sudah pemahaman siswa/i yang sudah belajar beberapa pertemuan yang lalu.	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

V. ASESMEN PEMBELAJARAN

a) Penilaian Sikap / Profil Pelajar Pancasila

Selama proses mengajar berlangsung guru mengamati profil pelajar Pancasila pada siswa dalam pembelajaran yang meliputi Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, Kebhinekaan Global, Mandiri, Bernalar Kritis, Gotong Royong dan Kreatif

b) Penilaian Pengetahuan

Penilaian pengetahuan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes tertulis

c) Penilaian Keterampilan

Penilaian keterampilan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes unjuk kerja / praktek.

Penilaian Diri

Isilah pertanyaan pada tabel di bawah ini sesuai dengan yang kalian ketahui, berilah penilaian secara jujur, objektif, dan penuh tanggung jawab dengan memberi tanda pada kolom Jawaban.

--	--

No	Pertanyaan
1	Sebuah sistem hidroponik menggunakan larutan penyangga dengan pH awal 6,5. Jika pH larutan nutrisi berubah menjadi 6,0 setelah penambahan asam, apa yang terjadi pada rasio konsentrasi antara asam lemah dan basa konjugat dalam larutan penyangga?
2	Apakah larutan penyangga dalam hidroponik hanya berperan dalam menjaga pH, atau apakah ada fungsi lain yang mereka lakukan terkait dengan pertumbuhan tanaman? Jelaskan hubungan antara fungsi larutan penyangga dan asupan nutrisi tanaman dalam sistem hidroponik !
3	Sebagai seorang ilmuwan yang membantu petani, usulkan strategi lain yang dapat digunakan untuk menjaga pH stabil selain menggunakan larutan penyangga. Berikan alasan ilmiah untuk strategi tersebut.

VI. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Remedial

Peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai target, guru melakukan pengulangan materi dengan pendekatan yang lebih individual dengan memberikan tugas individu tambahan untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik yang bersangkutan

Pengayaan

Peserta didik yang daya tangkap dan daya kerjanya lebih dari peserta didik lain, guru memberikan kegiatan pengayaan yang lebih menantang dan memperkuat daya serapnya terhadap materi yang telah diajarkan guru.

PROGRAM REMEDIAL DAN PENGAYAAN

Sekolah :

Mata Pelajaran :

Kelas / Semester : /

No	Nama Peserta Didik	Rencana Program		Tanggal Pelaksanaan	Hasil		Kesimpulan
		Remedial	Pengayaan		Sebelum	Sesudah	
1							

2							
3							
4							
5							
dst							

VII. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

Lembar Refleksi Guru

No	Aspek	Refleksi Guru	Jawaban
1	Penguasaan Materi	Apakah saya sudah memahami cukup baik materi dan aktifitas pembelajaran ini?	
2	Penyampaian Materi	Apakah materi ini sudah tersampaikan dengan cukup baik kepada peserta didik?	
3	Umpan balik	Apakah 100% peserta didik telah mencapai penguasaan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai?	

Lembar Refleksi Peserta Didik

No	Aspek	Refleksi Guru	Jawaban
1	Perasaan dalam belajar	Apa yang menyenangkan dalam kegiatan pembelajaran hari ini?	

2	Makna	Apakah aktivitas pembelajaran hari ini bermakna dalam kehidupan saya?	
3	Penguasaan Materi	Saya dapat menguasai materi pelajaran pada hari ini a. Baik b. Cukup c. kurang	
4	Keaktifan	Apakah saya terlibat aktif dan menyumbangkan ide dalam proses pembelajaran hari ini?	
5	Gotong Royong	Apakah saya dapat bekerjasama dengan teman 1 kelompok?	

Rubik Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Skor			Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3		
1	Kerja sama antar anggota kelompok					
2	Kemampuan mengemukakan ide dan pendapat					
3	Kemampuan mengkomunikasikan materi dalam diskusi					
4	Presentasi kelompok					
5	Kemampuan menarik kesimpulan					

Rubik Penilaian

Aspek yang dinilai	Skor		
	3 (baik)	2 (cukup)	1(kurang)
Kerja sama antar sesama anggota	Menjadi fasilitator bagi kelompoknya	Mau berbagi pengetahuan dengan sesama anggota kelompok	Cenderung individual
Kemampuan mengemukakan ide dan pendapat	Dapat mengemukakan pendapat dengan jelas dan mudah di pahami	Dapat mengemukakan pendapat dengan cukup jelas	Mengemukakan pendapat dengan kurang jelas dan susah di pahami
Kemampuan mengkomunikasikan materi dalam diskusi	Hasil presentasi dapat dijelaskan dan diuraikan kembali oleh kelompok lain	Hasil presentasi dapat dijelaskan dan diuraikan kembali oleh kelompok lain	Hasil presentasi kurang dijelaskan sehingga tidak mampu dijelaskan dan diuraikan kembali
Presentasi kelompok	Menyampaikan hasil diskusi dengan jelas dan mampu menghidupkan suasana	Menyampaikan hasil diskusi dengan jelas	Menyampaikan hasil diskusi dengan kurang jelas dan tidak mampu menghidupkan suasana
Kemampuan menarik kesimpulan	Kesimpulan berisi point-point penting yang disusun dengan jelas dan singkat	Kesimpulan berisi point-point penting namun masih ada kalimat yang panjang	Kesimpulan tidak berisi point-point penting berdasarkan tujuan

LAMPIRAN- LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

LKPD adalah panduan dalam melakukan aktivitas pembelajaran, yaitu:

Kelas/Semester : XI /

Mata Pelajaran :

Hari/Tanggal :

Nama siswa :

Materi pembelajaran :

1. Bagaimana prinsip kerja pada larutan penyangga? Jelaskan!
2. Apa yang Anda ketahui tentang hidroponik?
3. Mengapa penting menjaga pH larutan dalam sistem hidroponik?
4. Bagaimana cara menjaga pH larutan hidroponik agar tetap stabil?
5. Tuliskan rumus dari larutan penyangga beserta keterangannya!
6. Apa yang terjadi jika pH larutan hidroponik terlalu asam atau terlalu basa?
7. Bagaimana kita bisa menjaga pH larutan hidroponik tetap stabil?
8. Bagaimana larutan penyangga bekerja dalam menjaga pH larutan hidroponik?
9. Jelaskan mengapa penting untuk menjaga pH larutan nutrisi pada sistem hidroponik agar tetap stabil. Apa dampaknya jika pH terlalu asam atau terlalu basa bagi pertumbuhan tanaman?
10. Dalam sistem hidroponik, bagaimana peran ion bikarbonat (HCO_3^-) dapat digunakan sebagai penyangga dalam larutan nutrisi? Jelaskan peran bikarbonat dalam menjaga kestabilan pH.

LAMPIRAN 2 BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK

A. Pengertian Larutan Penyangga

Larutan penyangga adalah larutan yang mampu mempertahankan pH relatif konstan meskipun ditambahkan sejumlah kecil asam atau basa. Larutan ini biasanya terdiri dari campuran:

- Asam lemah dan basa konjugatnya (misalnya, asam asetat dan natrium asetat).

- Basa lemah dan asam konjugatnya (misalnya, amonia dan amonium klorida).

Larutan penyangga berfungsi dengan cara menetralkan penambahan ion H^+ (dari asam) atau ion OH^- (dari basa), sehingga mencegah perubahan besar pada pH.

B. Cara Kerja Larutan Penyangga:

1. Penambahan Asam (H^+): Jika asam ditambahkan, ion H^+ akan bereaksi dengan basa konjugat dalam larutan penyangga, menghasilkan asam lemah. Ini mencegah kenaikan drastis ion H^+ dalam larutan dan menjaga pH tetap stabil.
2. Penambahan Basa (OH^-): Jika basa ditambahkan, ion OH^- akan bereaksi dengan asam lemah dalam larutan penyangga, membentuk air dan menetralkan basa tersebut, sehingga pH tidak naik secara signifikan.

C. Contoh Larutan Penyangga:

- Campuran asam asetat (CH_3COOH) dengan natrium asetat (CH_3COONa).
- Campuran amonia (NH_3) dengan amonium klorida (NH_4Cl).

D. Fungsi Larutan Penyangga:

- Dalam tubuh: Menjaga kestabilan pH darah (sekitar 7,4) dengan sistem penyangga bikarbonat (H_2CO_3/HCO_3^-).
- Dalam industri: Digunakan dalam proses kimia yang memerlukan kestabilan pH, seperti fermentasi dan produksi obat-obatan.
- Dalam laboratorium: Larutan penyangga digunakan dalam berbagai eksperimen kimia dan biologi yang membutuhkan kondisi pH stabil.

Larutan penyangga sangat penting dalam banyak sistem biologis, industri, dan penelitian karena pH yang stabil sangat memengaruhi reaksi kimia serta fungsi biologis.

E. Pengaruh PH dalam larutan hidroponik

Pengaruh pH sangat penting untuk menunjang pertumbuhan tanaman karena pH mempengaruhi kemampuan akar untuk menarik zat yang diperlukan bagi pertumbuhannya. Akar tanaman sebenarnya terbentuk sebagai penarik zat makanan namun apalah jadinya bila zat makanan tersebut tidak tersedia walaupun bila di baca menggunakan EC atau TDS meter zat nutrisi tersebut ada. Alat ukur tersebut bukan menggunakan zat tersebut tapi hanya membaca keberadaan zat nutrisi. pH tidak optimal akan membuat endapan. Endapan beberapa

jenis nutrisi yang sangat diperlukan tanaman, Dalam kondisi sangat asam keberadaan unsur Fosfor, nitrogen, kalsium, potasium dan belerang atau sulfur mulai berkurang atau hilang, dan dalam keadaan Basa zat besi akan bernasib sama. Jika hal ini terus berlanjut dapat dipastikan tanaman akan sengsara dan menunjukkan gejala pertumbuhan tidak normal bahkan bisa lebih parah. Pertumbuhan tanaman akan berbeda secara signifikan bila di dukung oleh PH yang optimal, oleh itu usahakan PH selalu dalam keadaan optimal sesuai dengan jenis tanaman yang di tanam.

Dari pemaparan diatas, maka kita bisa menarik kesimpulan pengertian dari larutan penyangga. Larutan penyangga atau buffer adalah larutan yang dapat mempertahankan pH tertentu terhadap usaha mengubah pH, seperti penambahan asam, basa, ataupun pengenceran. Dengan kata lain pH larutan penyangga tidak akan berubah secara signifikan walaupun pada larutan tersebut ditambahkan sedikit asam kuat, basa kuat atau larutan tersebut diencerkan.



Gambar 1

Dalam sistem hidroponik, pengaturan pH larutan nutrisi sangat penting untuk memastikan pertumbuhan tanaman yang optimal. Larutan penyangga, yang terdiri dari pasangan asam lemah dan basa konjugatnya, memainkan peran kunci dalam menjaga kestabilan pH ini. Memahami konsep asam konjugat dan bagaimana bekerja dalam larutan penyangga dapat membantu dalam merancang sistem hidroponik yang efisien.

F. Pengertian Asam Konjugat:

Asam konjugat adalah spesies kimia yang terbentuk ketika asam melepaskan ion hidrogen (H^+). Dalam konteks larutan penyangga, setiap asam lemah memiliki basa konjugat, dan sebaliknya, setiap basa lemah memiliki asam konjugat.

G. Konsep Asam Konjugat dalam Larutan Penyangga:

1. Asam Lemah dan Basa Konjugatnya:

- Asam Lemah: Molekul yang tidak sepenuhnya terdisosiasi dalam air, seperti asam asetat (CH_3COOH).
- Basa Konjugat: Ion yang terbentuk ketika asam lemah melepaskan ion H^+ , seperti asetat (CH_3COO^-).

2. Reaksi dalam Larutan Penyangga:

- Ketika Asam Ditambahkan: Basa konjugat dalam larutan penyangga akan bereaksi dengan ion H^+ , membentuk kembali asam lemah. Ini mencegah pH larutan menurun terlalu cepat.
- Ketika Basa Ditambahkan: Asam lemah dalam larutan penyangga akan bereaksi dengan ion OH^- , membentuk air dan mencegah pH larutan meningkat terlalu cepat.

H. Contoh Larutan Penyangga dalam Hidroponik:

1. Larutan Penyangga Asam Asetat/Natrium Asetat:

- Asam Lemah: Asam asetat (CH_3COOH)
- Basa Konjugat: Asetat (CH_3COO^-)
- Penggunaan: Menjaga pH larutan nutrisi sekitar 5,5-6,5, optimal untuk banyak tanaman hidroponik. Ketika pH larutan menurun, asetat akan menetralkan ion H^+ yang ditambahkan.

2. Larutan Penyangga Ammonia/Amonium Klorida:

- Asam Lemah: Amonium (NH_4^+)
- Basa Konjugat: Amonia (NH_3)
- Penggunaan: Menjaga pH larutan di kisaran yang lebih basa. Amonia akan menangkap ion H^+ jika pH larutan turun, sementara amonium akan menetralkan ion OH^- jika pH larutan meningkat.

3. Larutan Penyangga Asam Karbonat/Bikarbonat:

- Asam Lemah: Asam karbonat (H_2CO_3)
- Basa Konjugat: Bikarbonat (HCO_3^-)
- Penggunaan: Berguna untuk menjaga pH larutan dalam rentang yang dibutuhkan. Bikarbonat membantu menetralkan ion H^+ dan OH^- , stabilisasi pH.

I. Tugas Mandiri

Setelah mempelajari pengertian, fungsi dan contoh larutan penyangga pada modul ini. Maka buatlah tugas mandiri dengan pertanyaan sebagai berikut :

1. Jelaskan mengapa penting untuk menjaga pH larutan nutrisi pada sistem hidroponik agar tetap stabil. Apa dampaknya jika pH terlalu asam atau terlalu basa bagi pertumbuhan tanaman?
2. Petani hidroponik menambahkan campuran asam lemah dan basa konjugatnya ke dalam larutan nutrisi untuk membuat larutan penyangga. Jelaskan bagaimana larutan penyangga bekerja dalam mempertahankan pH larutan agar tetap stabil meskipun ditambahkan sedikit asam atau basa.
3. Larutan penyangga asam yang digunakan oleh petani hidroponik memiliki pK_a 4,75. Jika konsentrasi asam lemah dan basa konjugatnya adalah sama, hitung pH larutan penyangga tersebut.
4. Dalam sistem hidroponik, bagaimana peran ion bikarbonat (HCO_3^-) dapat digunakan sebagai penyangga dalam larutan nutrisi? Jelaskan peran bikarbonat dalam menjaga kestabilan pH.
5. Sebagai seorang ilmuwan yang membantu petani, usulkan strategi lain yang dapat digunakan untuk menjaga pH stabil selain menggunakan larutan penyangga. Berikan alasan ilmiah untuk strategi tersebut.

J. Latihan Soal

1. Seorang petani hidroponik menggunakan larutan nutrisi dengan pH yang terus berubah. Jelaskan mengapa menjaga pH larutan nutrisi penting dalam sistem hidroponik dan bagaimana larutan penyangga dapat membantu dalam hal ini.
2. Petani hidroponik menambahkan natrium bikarbonat ($NaHCO_3$) ke dalam larutan nutrisi untuk menjaga pH tetap stabil. Jelaskan bagaimana natrium bikarbonat berfungsi sebagai larutan penyangga dalam sistem hidroponik.
3. Anda memiliki larutan penyangga yang terdiri dari asam asetat (CH_3COOH) dan natrium asetat (CH_3COONa). Jika konsentrasi asam asetat adalah 0,1 M dan konsentrasi natrium asetat adalah 0,1 M, serta pK_a asam asetat adalah 4,75, hitunglah pH larutan penyangga tersebut.

4. Sebuah larutan nutrisi hidroponik dengan pH 6,0 digunakan untuk menanam tomat. Jika larutan ini terpapar asam kuat sehingga pH-nya menurun menjadi 5,5, bagaimana larutan penyangga yang ada dalam larutan nutrisi akan merespons perubahan ini?
5. Jelaskan perbedaan antara larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa serta beri contoh masing-masing yang dapat digunakan dalam sistem hidroponik.
6. Dalam sistem hidroponik, pH larutan nutrisi sering kali menjadi terlalu tinggi (basa). Jika Anda menggunakan larutan penyangga berbasis amonia (NH_3) dan amonium klorida (NH_4Cl), bagaimana larutan penyangga ini akan menetralkan penambahan basa?
7. Sebuah sistem hidroponik menggunakan larutan penyangga dengan pH awal 6,5. Jika pH larutan nutrisi berubah menjadi 6,0 setelah penambahan asam, apa yang terjadi pada rasio konsentrasi antara asam lemah dan basa konjugat dalam larutan penyangga?
8. Larutan penyangga dalam sistem hidroponik mengandung 0,2 M asam karbonat (H_2CO_3) dan 0,1 M bikarbonat (HCO_3^-). Jika pKa untuk asam karbonat adalah 6,35, hitunglah pH larutan penyangga tersebut.
9. Bagaimana penambahan sedikit garam dapur (NaCl) ke dalam larutan penyangga hidroponik dapat mempengaruhi pH larutan tersebut? Apakah NaCl memiliki efek langsung pada kestabilan pH larutan penyangga?
10. Sebuah larutan penyangga digunakan dalam sistem hidroponik untuk mengatur pH larutan nutrisi pada pH 5,8. Jika pH larutan nutrisi tiba-tiba naik menjadi 6,2 setelah penambahan basa, apa yang akan dilakukan oleh larutan penyangga untuk menstabilkan pH kembali ke nilai optimal?

K. Kunci Jawaban dan Pembahasan

1. Pentingnya pH: pH yang stabil penting agar tanaman dapat menyerap nutrisi dengan optimal. Larutan penyangga membantu menjaga pH tetap konstan meskipun terjadi perubahan kecil.
2. Natrium Bikarbonat: NaHCO_3 bereaksi dengan ion H^+ untuk membentuk H_2CO_3 , yang kemudian terurai menjadi CO_2 dan H_2O , mencegah penurunan pH drastis.
3. pH Larutan: Menggunakan rumus Henderson-Hasselbalch, $\text{pH} = \text{pKa} + \log\left(\frac{[\text{basa konjugat}]}{[\text{asam lemah}]}\right) = 4,75 + \log(1) = 4,75$.
4. Respon Penyangga: Larutan penyangga akan menetralkan ion H^+ yang ditambahkan, mencegah penurunan pH lebih lanjut dan menjaga pH mendekati nilai awal.
5. Penyangga Asam: Contoh: Campuran asam asetat dan natrium asetat. Penyangga Basa: Contoh: Campuran amonia dan amonium klorida.

6. Larutan Penyangga Basa: NH_3 akan bereaksi dengan H^+ untuk membentuk NH_4^+ dan H_2O , mencegah kenaikan pH terlalu tinggi.
7. Rasio Konsentrasi: Penambahan asam menyebabkan peningkatan konsentrasi asam lemah relatif terhadap basa konjugat, mengubah rasio konsentrasi dalam larutan penyangga.
8. pH Larutan: Menggunakan rumus Henderson-Hasselbalch, $\text{pH} = \text{pK}_a + \log\left(\frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3^*]}\right) = 6,35 + \log(0,1/0,2) = 6,35 - 0,301 = 6,05$.
9. Efek NaCl: NaCl meningkatkan kekuatan ionik larutan tetapi tidak mempengaruhi pH secara langsung jika tidak ada reaksi kimia.
10. Stabilitas pH: Larutan penyangga akan menetralkan OH^- dengan asam lemah, mengembalikan pH ke nilai optimal.

L. Pedoman Penskoran

Cocokkanlah jawaban anda dengan kunci jawaban. Hitunglah jawaban yang benar dengan skor yang telah terlampir, lalu perhatikan interval skor berikut:

90 - 100 = baik sekali

80 - 89 = baik

70 - 79 = cukup

< 70 = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80 atau lebih, anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2, Bagus!

Jika masih di bawah 80, anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai, Tetap Semangat!

LAMPIRAN 3
DAFTAR PUSTAKA

- Johari, J.M.C. dan Raclmawati, M, (2006). *Kimia SMA dan MA untuk Kelas XI*, Esis, Jakarta
- Kamila, A. dkk (2017). Efektivitas Buku Siswa Larutan Penyangga Berbasis Representasi Kimia dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia* 7(2) 211-222
- Mentari, L. dkk (2014). Analisis Miskonsepsi Siswa Sma Pada Pembelajaran Kimia Untuk Materi Larutan Penyangga. *Jurusan Pendidikan Kimia* 2(1) 76-89
- Nurhidayatullah, N. & Prodjosantoso, A. K. (2018). Miskonsepsi Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 4(1) 41-51
- Sudarmo, Unggul & Mitayani, Nanik, 2014, *Kimia untuk SMA /MA kelas XI*, Jakarta, Airlangga
- Sudiono, Sri & Juari Santosa, Sri dan Pranowo, Deni, 2007, *Kimia Kelas XI untuk SMA dan MA*, Jakarta, Intan Pariwara
- Utami, R. P. dkk (2021). Desain Dan Uji Coba Lembar Kerja Peserta Didik Berbasislearning Cycle Sepada Materi Larutan Penyangga. *Journal of Education and Teaching* 2(1) 94-104

MODUL AJAR KELAS KONTROL LARUTAN PENYANGGA

MODUL AJAR LARUTAN PENYANGGA

INFORMASI UMUM

I. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun	: Sayyidatul Ummi
Satuan Pendidikan	: SMA
Jenjang	: SMA/ MA
Kelas / Fase	: XI (Sebelas) / F
Mata Pelajaran	: Kimia
Alokasi Waktu	: 8 jam pelajaran
Tahun Penyusunan	: 2023/ 2024

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase F, peserta didik mampu

3.12 Menjelaskan Prinsip Kerja, Perhitungan P_h , dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

4.12 Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu.

II. KOMPETENSI AWAL

- Kata Kunci : Asam basa, molaritas, pH larutan
- Pengetahuan Dasar : Siswa sudah mengenal tentang teori asam basa dan mampu menentukan molaritas serta pH suatu larutan

III. PROFIL PELAJAR PANCASILA

- 1) Beriman kepada Tuhan YME dan Berakhlak Mulia Siswa dapat membentuk sikap religious melalui Kimia dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa
- 2) Bernalar kritis Siswa dapat mengembangkan keahlian dalam melakukan serangkaian investigasi ilmiah secara mandiri maupun kolaboratif termasuk mengumpulkan, menganalisa, menafsirkan dan menjelaskan data kualitatif maupun kuantitatif
- 3) Mandiri Siswa dapat mengelola pikiran, perasaan, dan tindakannya agar tetap optimal untuk mencapai tujuan pengembangan diri dan prestasinya.
- 4) Gotong royong memiliki kemampuan kolaborasi, bekerja sama dengan orang lain disertai perasaan senang dan menunjukkan sikap positif, memahami perspektif orang lain, memiliki

kemampuan berbagi dan menempatkan segala sesuatu sesuai tempat dan porsinya, serta menghargai pencapaian dan kontribusi orang lain, dan menghargai keputusan bersama dan berusaha untuk membuat keputusan melalui musyawarah untuk mufakat

5) Berkebhinekaan Global Siswa dapat memupuk integritas dan sikap jujur, adil, bertanggung jawab, menghormati martabat individu, kelompok dan komunitas serta berkebhinekaan global.

6) Kreatif Siswa dapat mengembangkan kemampuan beradaptasi dan berinovasi untuk menghasilkan berbagai teknologi terapan yang dapat memecahkan masalah pada dunia nyata.

IV. SARANA DAN PRASARANA

- Fasilitas : Buku pegangan, laptop, handphone, internet untuk media pembelajaran, hp, lembar kerja peserta didik (LKPD).
- Lingkungan Belajar : Ruang kelas, lingkungan sekitar.

V. TARGET PESERTA DIDIK

1. Peserta didik mampu memahami dan menjelaskan apa itu larutan penyangga, komponen penyusunnya (asam lemah dan basa konjugat, atau basa lemah dan asam konjugasi), serta bagaimana larutan penyangga bekerja untuk menjaga kestabilan pH.
2. Peserta didik dapat menggunakan persamaan Henderson-Hasselbalch untuk menghitung pH larutan penyangga berdasarkan konsentrasi asam dan basa konjugat dalam larutan.
3. Peserta didik dapat mengidentifikasi dan menjelaskan aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam sistem biologis (darah) atau dalam produk industri.

VI. MODEL PEMBELAJARAN

Pembelajaran menggunakan model *kooperatif* tipe *Think-Pair-Share* (TPS) pada materi yang diberikan pada setiap pertemuan. Modul berbasis *kooperatif* pada topik larutan penyangga dirancang untuk melibatkan siswa dalam proses belajar aktif melalui kerja sama dalam kelompok. Tujuan utama dari modul ini adalah untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep larutan penyangga dengan mendorong diskusi, eksplorasi, dan pemecahan masalah secara bersama-sama.

KOMPONEN INTI

I. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik; memahami konsep kimia pada makhluk hidup. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi.

II. TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta didik berdiskusi untuk dapat mendefinisikan larutan penyangga, mengidentifikasi larutan penyangga, menjelaskan prinsip larutan penyangga. Tujuan pembelajaran dari modul larutan penyangga berbasis kooperatif dirancang untuk memastikan bahwa peserta didik dapat memahami konsep secara mendalam sambil mengembangkan keterampilan sosial dan kemampuan berpikir kritis. Berikut adalah tujuan pembelajaran yang diharapkan Peserta didik mampu menjelaskan konsep dasar larutan penyangga, termasuk definisi, fungsi, dan cara kerjanya dalam menjaga stabilitas pH suatu larutan. Peserta didik dapat menjelaskan komponen penyusun larutan penyangga (asam lemah dan basa konjugat atau basa lemah dan asam konjugat) serta memahami persamaan Henderson-Hasselbalch untuk perhitungan pH.

II. PEMAHAMAN BERMAKNA

Setelah mempelajari topik ini, peserta didik dapat memahami berbagai macam larutan penyangga dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari dengan pendekatan kontekstual, mampu berkomunikasi dan memiliki keterampilan membuat larutan penyangga.

III. PERTANYAAN PEMANTIK

- Guru mengajukan pertanyaan terbuka kepada peserta didik seputar *Larutan Penyangga*.
- Apa yang Anda pahami tentang konsep larutan penyangga dan bagaimana larutan ini bekerja untuk menjaga pH tetap stabil?
- Bisakah Anda memberikan contoh situasi di industri di mana larutan penyangga digunakan dan menjelaskan mengapa larutan penyangga diperlukan dalam situasi tersebut?

- Guru membandingkan jawaban peserta didik satu dengan jawaban peserta didik lainnya.

IV. KEGIATAN PEMBELAJARAN

PERTEMUAN KE-1

1. Melakukan Pretest untuk melihat sampai mana sudah pemahaman siswa/i.

PERTEMUAN KE-2

1. Peserta didik dapat mendefinisikan larutan penyangga dengan tepat melalui percobaan dan diskusi kelompok maupun individu.
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi larutan penyangga dan bukan larutan penyangga dengan tepat melalui data pengamatan dan diskusi kelompok
3. Peserta didik dapat menganalisis komponen-komponen larutan penyangga dengan kritis dan aktif melalui diskusi kelompok
4. Peserta didik dapat menjelaskan sifat-sifat larutan penyangga dengan benar melalui diskusi kelompok

PERTEMUAN KE-3

1. Peserta didik dapat menghitung pH dan pOH larutan penyangga

PERTEMUAN KE-4

1. Peserta didik dapat menghitung pH dan pOH larutan penyangga setelah penambahan sedikit asam, sedikit basa dan pengenceran dengan tepat dan teliti.

PERTEMUAN KE-5

1. Peserta didik dapat menjelaskan tata cara membuat larutan penyangga dengan pH tertentu melalui diskusi kelompok
2. Peserta didik dapat menganalisis fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan industri dengan kritis dan aktif melalui diskusi kelompok.

PERTEMUAN KE-6

1. Melakukan Posttest untuk melihat sampai mana sudah pemahaman siswa/i yang belajar dari beberapa pertemuan sebelumnya.

KEGIATAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-1	
MELAKUKAN PRETEST	
UNTUK MELIHAT SAMPAI MANA SISWA/ TERSEBUT MENGETI	
KEGIATAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-2	
PENDAHULUAN (30 MENIT)	
KEGIATAN PENDAHULUAN	
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka pembelajaran dengan memberikan salam. 2. Menunjuk seorang peserta didik untuk berdoa 3. Mengecek kehadiran peserta didik 4. Guru menyampaikan materi yang akan di pelajari 5. Menyampaikan apersepsi dengan menanyakan kepada peserta didik tentang materi sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari. <p>➤ Guru dapat memulai dengan pertanyaan-pertanyaan yang mengajak siswa berpikir mengenai keseharian, seperti: "Sebelum kita memulai pembahasan tentang larutan penyangga, coba kalian ingat-ingat kembali, saat kita</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab salam 2. Peserta didik yang di tunjuk maju kedepan untuk berdoa 3. Peserta didik menanggapi guru 4. Peserta didik mendengar apa yang akan merek pelajari. 5. Menjawab pertanyaan yang disampaikan guru. 6. Memperhatikan penjelasan mengenai tujuan pembelajaran hari ini. 7. Mendengarkan penjelasan guru mengenai motivasi yang di sampaikan guru.

<p>menambahkan asam ke dalam air, apa yang terjadi dengan pH-nya? Apakah ada cara untuk menjaga agar pH tidak berubah terlalu drastis meskipun kita menambahkan asam atau basa? Hari ini, kita akan membahas tentang larutan yang bisa menjaga pH tetap stabil, yaitu larutan penyangga. Dengan percobaan dan diskusi kelompok, kalian akan belajar mendefinisikan larutan penyangga dengan tepat."</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Menjelaskan tujuan pembelajaran. 7. Memberikan motivasi kepada peserta didik mengenai manfaat mempelajari materi 8. Guru menjelaskan model pembelajaran yang akan digunakan saat mengajar. 	
KEGIATAN INTI (90 MENIT)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru Menjelaskan materi tentang larutan penyangga, mendefinisikan larutan penyangga, mengidentifikasi larutan penyangga dan bukan larutan penyangga. 2. Guru membagi peserta didik berpasangan-pasangan. 3. Tahap <i>Think</i> soal kepada peserta didik untuk menjaga kesehatan (Berpikir) 4. Guru mengarahkan setiap peserta didik untuk berdiskusi dengan pasangannya. 5. Guru memantau peserta didik berdiskusi berpasangan Tahap Share (Berbagi) 6. Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi mereka. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mendengar penjelasan guru. 2. Peserta didik berpasangan-pasangan 3. Peserta didik mengerjakan soal secara individu. 4. Peserta didik berdiskusi dengan pasangannya. 5. Peserta didik yang mewakili kelompoknya mempresentasikan hasil diskusi mereka.

7. Guru mengajak peserta didik memberi tanggapan terhadap hasil diskusi yang di tampilkan.	
REFLEKSI DAN PENUTUP (30 MENIT)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari. 2. Melakukan refleksi pada peserta didik mengenai materi Larutan Penyangga. 3. Menghimbau peserta didik untuk mempelajari materi pada pertemuan berikutnya yaitu menghitung pH 4. Memberikan nasihat kepada peserta didik untuk menjaga kesehatan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimpulkan materi yang telah dipelajari. 2. Bertanya pada guru jika ada yang masih belum di mengerti. 3. Memperhatikan penjelasan guru 4. Mendengarkan nasihat yang di berikan oleh guru 5. Peserta didik yang ditunjuk maju ke depan untuk berdoa dan menjawab salam guru.
KEGIATAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-3	
KEGIATAN PENDAHULUAN (30 MENIT)	
<p style="text-align: center;">Kegiatan Guru</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka pembelajaran dengan memberikan salam. 2. Menunjuk seorang peserta didik untuk berdoa 3. Mengecek kehadiran peserta didik 4. Guru menyampaikan materi yang akan di pelajari 5. Menyampaikan apersepsi dengan menanyakan kepada peserta didik 	<p style="text-align: center;">Kegiatan Peserta Didik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab salam 2. Peserta didik yang di tunjuk maju kedepan untuk berdoa 3. Peserta didik menanggapi guru 4. Peserta didik mendengar apa yang akan merek pelajari. 5. Menjawab pertanyaan yang disampaikan guru. 6. Memperhatikan penjelasan mengenai tujuan pembelajaran hari ini. 7. Mendengarkan penjelasan guru mengenai motivasi yang di sampaikan guru.

tentang materi sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari.

- Guru dapat memulai dengan pertanyaan-pertanyaan yang mengajak siswa berpikir mengenai keseharian, seperti:
"Sebelum kita masuk ke cara menghitung pH dan pOH larutan penyangga, mari kita ingat kembali, apa yang dimaksud dengan pH dan pOH? Bagaimana kita menghitungnya pada larutan asam atau basa biasa? Nah, pada pertemuan kali ini, kalian akan belajar bagaimana menghitung pH dan pOH pada larutan yang bisa menjaga kestabilan pH, yaitu larutan penyangga. Melalui latihan dan diskusi, kalian akan mampu menghitung pH dan pOH larutan penyangga dengan tepat."
- 6. Menjelaskan tujuan pembelajaran.
- 7. Memberikan motivasi kepada peserta didik mengenai manfaat mempelajari materi
- 8. Guru menjelaskan model pembelajaran yang akan digunakan saat mengajar.

KEGIATAN INTI (90 MENIT)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru Menjelaskan materi tentang menghitung pH dan pOH larutan penyangga. 2. Guru membagi peserta didik berpasangan-pasangan. 3. Tahap <i>Think</i> soal kepada peserta didik untuk menjaga kesehatan (Berpikir) 4. Guru mengarahkan setiap peserta didik untuk berdiskusi dengan pasangannya. 5. Guru memantau peserta didik berdiskusi berpasangan <i>Tahap Share</i> (Berbagi) 6. Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusimereka. 7. Guru mengajak peserta didik memberi tanggapan terhadap hasil diskusi yang di tampilkan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab salam 2. Peserta didik yang di tunjuk maju kedepan untuk berdoa 3. Peserta didik menanggapi guru 4. Peserta didik mendengarkan apa yang akan mereka pelajari. 5. Menjawab pertanyaan yang disampaikan guru. 6. Memperhatikan penjelasan mengenai tujuan pembelajaran hari ini. 7. Mendengarkan penjelasan guru mengenai motivasi yang disampaikan guru.
REFLEKSI DAN KONFIRMASI (30 MENIT)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari. 2. Melakukan refleksi pada peserta didik mengenai materi Larutan Penyangga. 3. Menghimbau peserta didik untuk mempelajari materi pada pertemuan berikutnya yaitu menghitung pH 4. Memberikan nasehat kada peserta didik untuk menjaga kesehatan. 5. Guru mengarahkan setiap peserta didik untuk berdiskusi dengan pasangannya. 6. Guru memantau peserta didik berdiskusi berpasangan <i>Tahap Share</i> (Berbagi) 7. Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi mereka. 8. Guru mengajak peserta didik memberi tanggapan terhadap hasil diskusi yang di tampilkan. 	
KEGIATAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-4	
KEGIATAN PENDAHULUAN (30 MENIT)	
Kegiatan Guru <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka pembelajaran dengan memberikan salam. 2. Menunjuk seorang peserta didik untuk berdoa 	Kegiatan Peserta Didik <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab salam 2. Peserta didik yang di tunjuk maju kedepan untuk berdoa 3. Peserta didik menanggapi guru

<ol style="list-style-type: none"> 3. Mengecek kehadiran peserta didik 4. Guru menyampaikan materi yang akan di pelajari 5. Menyampaikan apersepsi dengan menanyakan kepada peserta didik <p>➤ Guru dapat memulai dengan pertanyaan-pertanyaan yang mengajak siswa berpikir mengenai keseharian, seperti:</p> <p>"Sebelum kita memulai perhitungan pH dan pOH setelah penambahan sedikit asam, basa, atau pengenceran pada larutan penyangga, coba kalian ingat, apa yang terjadi pada pH jika kita menambahkan asam atau basa ke dalam larutan biasa? Apakah perubahan pH-nya besar atau kecil? Nah, dalam pertemuan ini, kalian akan mempelajari bagaimana larutan penyangga bekerja menjaga kestabilan pH meskipun ada penambahan sedikit asam, basa, atau pengenceran. Dengan perhitungan yang teliti, kalian akan bisa menghitung pH dan pOH pada kondisi tersebut."</p>	<ol style="list-style-type: none"> 4. Peserta didik mendengar apa yang akan mereka pelajari. 5. Menjawab pertanyaan yang disampaikan guru. 6. Memperhatikan penjelasan mengenai tujuan pembelajaran hari ini. 7. Mendengarkan penjelasan guru mengenai motivasi yang di sampaikan guru.
KEGIATAN INTI (90 MENIT)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru Menjelaskan materi tentang menghitung pH dan pOH larutan penyangga setelah penambahan sedikit asam, sedikit basa dan pengenceran dengan tepat dan telit. 2. Guru membagi peserta didik berpasangan-pasangan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab salam 2. Peserta didik yang di tunjuk maju kedepan untuk berdoa 3. Peserta didik menanggapi guru 4. Peserta didik mendengar apa yang akan mereka pelajari. 5. Menjawab pertanyaan yang disampaikan guru.

<ol style="list-style-type: none"> 3. Memberikan nasehat kada peserta didik untuk menjaga kesehatan untuk menjaga kesehatan (Berpikir). 4. Membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari. 5. Melakukan refleksi pada peserta didik mengenai materi Larutan Penyangga. 6. Menghimbau peserta didik untuk mempelajari materi pada pertemuan berikutnya. 	<ol style="list-style-type: none"> 6. Memperhatikan penjelasan mengenai tujuan pembelajaran hari ini. 7. Mendengarkan penjelasan guru mengenai motivasi yang di sampaikan guru.
REFLEKSI DAN PENUTUP (30 MENIT)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari. 2. Melakukan refleksi pada peserta didik mengenai materi Larutan Penyangga. 3. Menghimbau peserta didik untuk mempelajari materi pada pertemuanberikutnya yaitu menghitung pH 4. Memberikan nasehat kada peserta didik untuk menjaga kesehatan. 5. Membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari. 6. Melakukan refleksi pada peserta didik mengenai materi Larutan Penyangga. 7. Menghimbau peserta didik untuk mempelajari materi pada pertemuanberikutnya yaitu menghitung pH 8. Memberikan nasehat kada peserta didik untuk menjaga kesehatan. 	
KEGIATAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-5	
KEGIATAN PENDAHULUAN (30 MENIT)	
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka pembelajaran dengan memberikan salam. 2. Menunjuk seorang peserta didik untuk berdoa 3. Mengecek kehadiran peserta didik 4. Guru menyampaikan materi yang akan di pelajari. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab salam 2. Peserta didik yang di tunjuk maju kedepan untuk berdoa 3. Peserta didik menanggapi guru 4. Peserta didik mendengar apa yang akan merek pelajari.

<p>5. Menyampaikan apersepsi dengan menanyakan kepada peserta didik tentang materi sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari.</p> <p>➤ Guru dapat memulai dengan pertanyaan-pertanyaan yang mengajak siswa berpikir mengenai keseharian, seperti:</p> <p>"Sebelum kita membahas fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan berbagai aplikasi industri, bayangkan bagaimana tubuh kita menjaga keseimbangan pH di dalam darah. Apa yang terjadi jika pH tubuh tidak terjaga dengan baik? Sekarang, mari kita lihat bagaimana larutan penyangga berperan penting dalam berbagai proses industri juga. Dalam diskusi kelompok hari ini, kalian akan menganalisis dan mengeksplorasi secara kritis peran larutan penyangga, baik dalam tubuh makhluk hidup maupun dalam berbagai industri, untuk memahami aplikasinya secara mendalam."</p> <p>8. Menjelaskan tujuan pembelajaran.</p> <p>9. Memberikan motivasi kepada peserta didik mengenai manfaat mempelajari materi. Guru menjelaskan model pembelajaran yang akan digunakan saat mengajar.</p>	<p>5. Menjawab pertanyaan yang disampaikan guru.</p> <p>6. Memperhatikan penjelasan mengenai tujuan pembelajaran hari ini.</p> <p>7. Mendengarkan penjelasan guru mengenai motivasi yang di sampaikan guru.</p>
<p>KEGIATAN INTI (90 MENIT)</p>	

<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru Menjelaskan materi tentang Peserta didik dapat menjelaskan tata cara membuat larutan penyangga dengan pH tertentu melalui diskusi kelompok 2. Peserta didik dapat menganalisis fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan industri dengan kritis dan aktif melalui diskusi kelompok. 3. Guru membagi peserta didik berpasangan-pasangan. 4. Tahap Think soal kepada peserta didik untuk menjaga kesehatan (Berpikir). 5. Guru mengarahkan setiap peserta didik untuk berdiskusi dengan pasangannya. 6. Guru memantau peserta didik berdiskusi berpasangan Tahap <i>Share</i> (Berbagi) 7. Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi mereka. 8. Guru mengajak peserta didik memberi tanggapan terhadap hasil diskusi yang di tampilkan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab salam 2. Peserta didik yang di tunjuk maju kedepan untuk berdoa 3. Peserta didik menanggapi guru 4. Peserta didik mendengar apa yang akan merek pelajari. 5. Menjawab pertanyaan yang disampaikan guru. 6. Memperhatikan penjelasan mengenai tujuan pembelajaran hari ini. 7. Mendengarkan penjelasan guru mengenai motivasi yang di sampaikan guru.
REFLEKSI DAN KONFIRMASI (30 MENIT)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari. 2. Melakukan refleksi pada peserta didik mengenai materi Larutan Penyangga. 3. Menghimbau peserta didik untuk mempelajari materi pada pertemuanberikutnya yaitu menghitung pH 4. Memberikan nasehat kada peserta didik untuk menjaga kesehatan. 5. Membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari. 6. Melakukan refleksi pada peserta didik mengenai materi Larutan Penyangga. 	

7. Menghimbau peserta didik untuk mempelajari materi pada pertemuan berikutnya yaitu menghitung pH

KEGIATAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN KE-6

Melakukan Posttes untuk melihat sampai mana sudah pemahaman siswa/i yang belajar dari beberapa pertemuan sebelumnya.

V. ASESMEN PEMBELAJARAN

- a) Penilaian Sikap / Profil Pelajar Pancasila
Selama proses mengajar berlangsung guru mengamati profil pelajar Pancasila pada siswa dalam pembelajaran yang meliputi Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, Kebhinekaan Global, Mandiri, Bernalar Kritis, Gotong Royong dan Kreatif
- b) Penilaian Pengetahuan
Penilaian pengetahuan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes tertulis
- c) Penilaian Keterampilan
Penilaian keterampilan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes unjuk kerja / praktek

Penilaian Diri

Isilah pertanyaan pada tabel di bawah ini sesuai dengan yang kalian ketahui, berilah penilaian secara jujur, objektif, dan penuh tanggung jawab dengan memberi tanda pada kolom Jawaban.

No	Pertanyaan
1	<p>Dalam sistem hidroponik, larutan penyangga memainkan peran krusial dalam menjaga pH agar tetap stabil. Berikut penjelasan lebih rinci tentang larutan penyangga dan bagaimana perannya dalam sistem hidroponik: Larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH-nya meskipun ada penambahan asam atau basa. Ini dicapai dengan adanya campuran asam lemah dan basa konjugatnya (atau basa lemah dan asam konjugatnya) dalam larutan. Contoh umum adalah larutan asam asetat (CH_3COOH) dan asetat (CH_3COO^-) atau larutan fosfat.</p> <p>Peran Larutan Penyangga dalam Sistem Hidroponik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjaga Stabilitas pH 2. Mencegah Stres pada Tanaman

	<p>3. Mengoptimalkan Ketersediaan Nutrisi</p> <p>Jelaskan apa yang dimaksud dengan larutan penyangga dan bagaimana larutan ini berperan dalam menjaga pH dalam sistem menanam sayur hidroponik. Dan berikan contohnya!</p>
2	<p>Apakah larutan penyangga dalam hidroponik hanya berperan dalam menjaga pH, atau apakah ada fungsi lain yang mereka lakukan terkait dengan pertumbuhan tanaman? Jelaskan hubungan antara fungsi larutan penyangga dan asupan nutrisi tanaman dalam sistem hidroponik!</p>
3	<p>Jelaskan apa yang dimaksud dengan larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa?</p>

VI. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Remedial

Peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai target, guru melakukan pengulangan materi dengan pendekatan yang lebih individual dengan memberikan tugas individu tambahan untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik yang bersangkutan

Pengayaan

Peserta didik yang daya tangkap dan daya kerjanya lebih dari peserta didik lain, guru memberikan kegiatan pengayaan yang lebih menantang dan memperkuat daya serapnya terhadap materi yang telah diajarkan guru.

PROGRAM REMEDIAL DAN PENGAYAAN

Sekolah :

Mata Pelajaran :

Kelas / Semester : /

No	Nama Peserta Didik	Rencana Program		Tanggal Pelaksanaan	Hasil		Kesimpulan
		Remedial	Pengayaan		Sebelum	Sesudah	
1							
2							
3							
4							
5							
dst							

VILREFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

Lembar Refleksi Guru

No	Aspek	Refleksi Guru	Jawaban
1	Penguasaan Materi	Apakah saya sudah memahami cukup baik materi dan aktifitas pembelajaran ini?	
2	Penyampaian Materi	Apakah materi ini sudah tersampaikan dengan cukup baik kepada peserta didik?	
3	Umpan balik	Apakah 100% peserta didik telah mencapai penguasaan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai?	

Lembar Refleksi Peserta Didik

No	Aspek	Refleksi Guru	Jawaban
1	Perasaan dalam belajar	Apa yang menyenangkan dalam kegiatan pembelajaran hari ini?	
2	Makna	Apakah aktivitas pembelajaran hari ini bermakna dalam kehidupan saya?	
3	Penguasaan Materi	Saya dapat menguasai materi pelajaran pada hari ini a. Baik b. Cukup c. kurang	
4	Keaktifan	Apakah saya terlibat aktif dan menyumbangkan ide dalam proses pembelajaran hari ini?	
5	Gotong Royong	Apakah saya dapat bekerjasama dengan teman 1 kelompok?	

Rubik Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Skor			Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3		
1	Kerja sama antar anggota kelompok					
2	Kemampuan mengemukakan ide dan pendapat					
3	Kemampuan mengkomunikasikan materi dalam diskusi					
4	Presentasi kelompok					
5	Kemampuan menarik kesimpulan					

Rubik Penilaian

Aspek yang dinilai	Skor		
	3 (baik)	2 (cukup)	1(kurang)
Kerja sama antar sesama anggota	Menjadi fasilitator bagi kelompoknya	Mau berbagi pengetahuan dengan sesama anggota kelompok	Cenderung individual
Kemampuan mengemukakan ide dan pendapat	Dapat mengemukakan pendapat dengan jelas dan mudah di pahami	Dapat mengemukakan pendapat dengan cukup jelas	Mengemukakan pendapat dengan kurang jelas dan susah di pahami
Kemampuan mengkomunikasikan materi dalam diskusi	Hasil presentasi dapat dijelaskan dan diuraikan kembali oleh kelompok lain	Hasil presentasi dapat dijelaskan dan diuraikan kembali oleh kelompok lain	Hasil presentasi kurang dijelaskan sehingga tidak mampu dijelaskan dan diuraikan kembali

Presentasi kelompok	Menyampaikan hasil diskusi dengan jelas dan mampu menghidupkan suasana	Menyampaikan hasil diskusi dengan jelas	Menyampaikan hasil diskusi dengan kurang jelas dan tidak mampu menghidupkan suasana
Kemampuan menarik kesimpulan	Kesimpulan berisi point-point penting yang disusun dengan jelas dan singkat	Kesimpulan berisi point-point penting namun masih ada kalimat yang panjang	Kesimpulan tidak berisi point-point penting berdasarkan tujuan

LAMPIRAN- LAMPIRAN

**LAMPIRAN 1
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

LKPD adalah panduan dalam melakukan aktivitas pembelajaran, yaitu:

Kelas/Semester : XI /

Mata Pelajaran :

Hari/Tanggal :

Nama siswa :

Materi pembelajaran :

1. Bagaimana prinsip kerja pada larutan penyangga? Jelaskan!
2. Tuliskan rumus dari larutan penyangga beserta keterangannya!
3. Tentukan pH dari 200 mL CH_3COOH 0,1 M yang dicampur dengan 100 mL CH_3COOH 0,2 M. Jika $K_a = 10^{-5}$
4. Berapa nilai K_a CH_3COOH jika 400 mL CH_3COOH 0,1 M dicampurkan dengan 400 mL CH_3COONa 0,1 M menghasilkan pH = 5?
5. Hitunglah pH larutan penyangga jika 200 mL CH_3COOH 0,2 M bereaksi dengan 100 mL NaOH 0,1 M. Nilai $K_a = 10^{-5}$
6. Campuran 100 mL NH_3 0,2 M dengan 50 mL HCl 0,1 M menghasilkan pH = 5. Tentukan nilai K_b ?
7. Suatu larutan penyangga dengan mencampurkan 50 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dengan 50 mL larutan $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ 0,1 M, selanjutnya menambahkan 1 mL larutan NaOH 0,1 M. Hitunglah pH larutan penyangga sebelum ditambahkan larutan NaOH tersebut. K_a $\text{CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$

LAMPIRAN 2

BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK

A. Pengertian Larutan Penyangga

Kalian sudah paham konsep asam dan basa pada materi sebelumnya. Nah, bisakah kalian bayangkan bila tubuh manusia dimasuki zat yang mengandung asam atau basa? Jika tubuh manusia pH-nya tiba-tiba naik atau turun drastis akibat masuknya larutan asam atau basa maka akan sangat berbahaya hingga menyebabkan kematian. Sehingga, tubuh manusia harus selalu tetap dijaga keseimbangan keasamannya atau pH-nya. Untuk menjaga keseimbangan asam tersebut maka tubuh manusia harus memiliki sifat sebagai larutan penyangga atau *buffer*. Dengan adanya sifat larutan penyangga, maka tubuh manusia dapat mempertahankan pH walaupun menerima berbagai penambahan zat yang mengandung asam atau basa.

Tubuh manusia harus bisa mempertahankan derajat keasamannya (pH) agar bisa menjalankan fungsinya serta tidak membahayakan kesehatan. Diantaranya adalah pada reaksi pemecahan protein di dalam asam lambung oleh enzim peptidase yang akan berjalan dengan baik jika cairan lambung mempunyai pH=3. Oksigen dapat terikat dengan baik oleh butir-butir darah merah jika pH darah sekitar 6,17. Untuk menjaga agar pH larutan tersebut berada pada kisaran angka tertentu (tetap) maka diperlukan suatu sistem yang dapat mempertahankan nilai pH, yakni larutan penyangga. Larutan penyangga, memiliki peran yang sangat penting dalam reaksi-reaksi kompleks yang terjadi dalam tubuh manusia. Tuhan Yang Maha Esa telah memberikan larutan penyangga dalam tubuh manusia sehingga kita patut bersyukur.

Dalam darah ada beberapa sistem larutan penyangga yang berperan penting untuk menjaga kestabilan pH. Yang utama adalah:

1. Sistem Penyangga Karbonat-Bikarbonat ($\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$)

- Komponen Utama: Karbon dioksida (CO_2), asam karbonat (H_2CO_3), dan bikarbonat (HCO_3^-).
- Cara Kerja: CO_2 dalam darah bereaksi dengan air untuk membentuk asam karbonat (H_2CO_3). Asam karbonat kemudian terdisosiasi menjadi ion bikarbonat (HCO_3^-) dan ion hidrogen (H^+).
- Fungsi: Sistem ini sangat efektif dalam mengatur pH darah dalam kisaran yang sangat sempit, biasanya antara 7,35 hingga 7,45.

2. Sistem Penyangga Fosfat ($\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$)

- **Komponen Utama:** Asam fosfat (H_2PO_4^-), dihidrogen fosfat (H_2PO_4^-), dan hidrogen fosfat (HPO_4^{2-}).
- **Cara Kerja:** Dalam sistem ini, dihidrogen fosfat dapat berfungsi sebagai asam lemah dan melepaskan ion hidrogen, atau hidrogen fosfat dapat bertindak sebagai basa konjugat untuk menerima ion hidrogen.
- **Fungsi:** Sistem fosfat lebih berperan dalam cairan intraseluler dan urine, tetapi juga mendukung pengaturan pH dalam darah.

3. Sistem Penyangga Protein

- **Komponen Utama:** Protein dalam darah, termasuk hemoglobin dan albumin.
- **Cara Kerja:** Protein memiliki gugus fungsional yang dapat mengikat atau melepaskan ion hidrogen, berperan sebagai penyangga tambahan untuk pH darah.
- **Fungsi:** Sistem penyangga ini berkontribusi terutama dalam mempertahankan pH darah dan juga berperan dalam pengikatan CO_2 dalam hemoglobin.

Sistem penyangga karbonat-bikarbonat adalah sistem utama dalam darah, tetapi sistem penyangga fosfat dan protein juga berperan dalam menjaga keseimbangan pH. Ketiga sistem ini bekerja bersama untuk menjaga pH darah tetap dalam rentang yang sangat ketat, yang penting untuk fungsi fisiologis yang normal.

Dari pemaparan di atas, maka kita bisa menarik kesimpulan pengertian dari larutan penyangga. Larutan penyangga atau *buffer* adalah larutan yang dapat mempertahankan pH tertentu terhadap usaha mengubah pH, seperti penambahan asam, basa, ataupun pengenceran. Dengan kata lain pH larutan penyangga tidak akan berubah secara signifikan walaupun pada larutan tersebut ditambahkan sedikit asam kuat, basa kuat atau larutan tersebut diencerkan.



Gambar 1

Darah mampu mempertahankan pH karena mengandung larutan penyangga dari Oksihemoglobin (HHbO_2) dan deoksihemoglobin / asam hemoglobin (HHb)

B. Jenis Larutan Penyangga

Jenis larutan penyangga ditentukan oleh komponen penyusunnya yakni asam atau basa lemah dan asam atau basa konjugasinya (garam). Berikut ini jenis-jenis larutan penyangga :

1. Larutan Penyangga Asam

Larutan penyangga bersifat asam apabila terdiri dari campuran asam lemah dengan basa konjugasinya. Contohnya adalah CH_3COOH dengan CH_3COONa atau CH_3COO^- . Basa konjugasi CH_3COO^- ini dapat diperoleh dari larutan garamnya yaitu dari kation logam dari masing-masing anionnya misalnya CH_3COONa , CH_3COOK , $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg}$, HCO_3K , dan lainnya. Contoh asam lemah dan basa konjugasinya adalah :

HCOOH	HCOO^-
H_2CO_3	HCO_3^-
H_2PO_4^-	HPO_4^{2-}
HF	F^-

2. Larutan Penyangga Basa

Larutan penyangga bersifat basa apabila terdiri dari campuran basa lemah dengan asam konjugasinya, contohnya adalah NH_4OH dengan NH_4^+ atau NH_4Cl . Asam konjugasi NH_4^+ ini dapat diperoleh dari larutan garamnya yaitu dari anion logam dari masing-masing kationnya misalnya NH_4Cl , NH_4Br , NH_4NO_3 , NH_4I , dan lainnya.

Contoh basa lemah dan asam konjugasinya adalah : $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ - $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$

C. Pembuatan Larutan Penyangga

Pembuatan larutan penyangga terdiri dari dua cara yaitu secara langsung dan tidak langsung. Pembuatan secara langsung dilakukan dengan:

1. Mencampurkan asam lemah (HA) dengan garam basa konjugasinya (LA, yang terionisasi menghasilkan ion A^-) adalah dasar pembentukan larutan penyangga (buffer solution).
2. Mencampurkan basa lemah (B) dengan garam asam konjugasinya (BHX, yang dapat terionisasi menghasilkan ion BH^+)

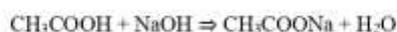
Contoh :



Pembuatan larutan penyangga secara tidak langsung dilakukan dengan:

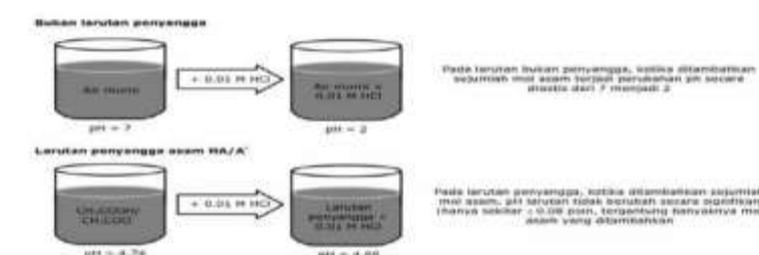
1. Mencampurkan suatu asam lemah dalam jumlah berlebih dengan suatu basa kuat sehingga bereaksi menghasilkan garam basa konjugasi dari asam lemah tersebut.
2. Mencampurkan suatu basa lemah dalam jumlah berlebih dengan suatu asam kuat sehingga bereaksi menghasilkan garam asam konjugasi dari basa lemah tersebut.

Contoh:



D. Prinsip Kerja Larutan Penyangga

Larutan penyangga bekerja sesuai konsepnya bahwa larutan ini dapat mempertahankan pH awal larutan meskipun ke dalam larutan ditambahkan asam kuat maupun basa kuat atau air dalam jumlah tertentu. Bagaimana prinsip kerja larutan penyangga ?



Gambar 2 Prinsip Kerja Larutan Penyangga

Keterangan :

1. Pada bukan larutan penyangga, ketika ditambahkan sejumlah mol asam terjadi perubahan pH secara drastis dari 7 menjadi 2
2. Pada larutan penyangga, ketika ditambahkan sejumlah mol asam, pH larutan tidak berubah secara signifikan (hanya sekitar ± 0,08 poin, tergantung banyaknya mol asam ditambahkan).

Larutan penyangga mengandung komponen asam dan basa lemah, dengan asam dan basa konjugasinya, sehingga dapat mengikat baik ion H⁺ ataupun ion OH⁻. Sehingga penambahan sedikit asam kuat atau basa kuat serta sedikit pengenceran tidak bisa mengubah pH-nya secara signifikan.

1. Larutan Penyangga Asam

Larutan penyangga asam merupakan campuran asam lemah dengan garamnya (basa konjugasi), contohnya larutan penyangga yang mengandung CH_3COOH dan CH_3COO^- yang mengalami kesetimbangan akan terbentuk larutan penyangga yang bersifat asam.

Dalam larutan tersebut, terdapat kesetimbangan kimia:



Prinsip kerja larutan penyangga asam sebagai berikut :

a. Penambahan Asam

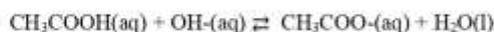
Pada penambahan asam, ion H^+ dari asam akan menambah konsentrasi H^+ pada larutan dan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kiri. Sehingga reaksi mengarah pada pembentukan CH_3COOH . Artinya, ion H^+ yang ditambahkan akan bereaksi dengan ion CH_3COO^- membentuk molekul CH_3COOH . Dengan kata lain, asam yang ditambahkan akan dinetralisasi oleh komponen basa konjugasi (CH_3COO^-).



Oleh karena itu, pada kesetimbangan baru tidak terjadi perubahan konsentrasi ion H^+ , sehingga pH dapat dipertahankan.

b. Penambahan Basa

Bila yang ditambahkan adalah suatu basa, ion OH^- dari basa akan bereaksi dengan ion H^+ dan membentuk air. Sehingga dapat menyebabkan keseimbangan bergeser ke kanan dan konsentrasi Ion H^+ tetap dipertahankan. Selain itu, penambahan basa juga menyebabkan berkurangnya komponen asam (CH_3COOH). Berkurangnya komponen asam inilah yang menyebabkan reaksi bergeser ke kanan. Dengan kata lain, basa yang ditambahkan akan dinetralisasi oleh komponen asam lemah (CH_3COOH). Basa yang akan ditambahkan tersebut bereaksi dengan asam CH_3COOH dan membentuk Ion CH_3COO^- dan air.



Oleh karena itu, pada kesetimbangan baru tidak terjadi perubahan konsentrasi ion H^+ , sehingga pH dapat dipertahankan.

c. Pengenceran

Pada penambahan air (pengenceran), derajat ionisasi asam lemah CH_3COOH akan bertambah besar, yang berarti jumlah ion H^+ dari ionisasi CH_3COOH juga bertambah. Akan tetapi, karena volume larutan juga bertambah, pengaruh penambahan konsentrasi H^+ menjadi tidak berarti. Dengan demikian, nilai pH larutan tidak mengalami perubahan.

2. Larutan Penyangga Basa

Pada campuran basa lemah dan garamnya (asam konjugasi) contohnya pada NH_3 dan NH_4^+ yang mengalami kesetimbangan akan terbentuk larutan penyangga yang bersifat basa.

Dalam larutan tersebut, terdapat kesetimbangan kimia:

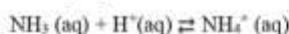


Prinsip kerja larutan penyangga basa sebagai berikut :

a. Pada Penambahan Asam

Bila yang ditambahkan suatu asam, maka Ion H^+ dari asam akan mengikat Ion OH^- . Hal itu akan dapat menyebabkan keseimbangan dan akan bergeser ke kanan, sehingga konsentrasi Ion OH^- dapat dipertahankan. Suatu sisi penambahan ini dapat menyebabkan sehingga berkurangnya komponen basa (NH_3), bukannya Ion OH^- .

Asam yang ditambahkan akan bereaksi dengan basa NH_3 akan membentuk Ion NH_4^+ .

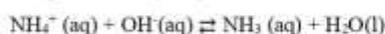


Oleh karena itu, pada kesetimbangan baru tidak terjadi perubahan konsentrasi ion OH^- sehingga pH dapat dipertahankan.

b. Pada Penambahan Basa

Bila yang ditambahkan adalah suatu basa, maka keseimbangan bergeser ke kiri, sehingga konsentrasi ion OH^- dapat dipertahankan.

Basa yang ditambahkan itu bereaksi dengan komponen asam (NH_4^+), membentuk komponen basa (NH_3) & air.



Oleh karena itu, pada kesetimbangan baru tidak terjadi perubahan konsentrasi ion OH^- sehingga pH dapat dipertahankan.

c. Pengenceran

Pada penambahan air (pengenceran), derajat ionisasi basa lemah akan bertambah besar, yang berarti jumlah OH^- dari ionisasi NH_3 bertambah. Akan tetapi, karena volume larutan juga bertambah, pengaruh penambahan konsentrasi OH^- menjadi tidak berarti. Dengan demikian, nilai pH larutan tidak mengalami perubahan.

E. Perhitungan pH Larutan Penyangga

Untuk melakukan penghitungan pH larutan penyangga maka kita harus memahami dulu larutan penyangga tersebut bersifat asam atau basa. Berikut ini klasifikasi larutan penyangga dan rumus penghitungan pH-nya.

1. Larutan Penyangga Asam

Larutan penyangga bersifat asam apabila terdiri dari campuran asam lemah dengan basa konjugasinya. Contohnya adalah:



Basa konjugasi CH_3COO^- ini dapat diperoleh dari larutan garamnya yaitu dari kation logam dari masing-masing anionnya misalnya CH_3COONa , CH_3COOK , $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg}$, HCO_3K , dan lainnya.

Perumusan larutan penyangga yang bersifat asam adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

K_a = tetapan ionisasi asam lemah n_a = Jumlah mol asam lemah

n_b = Jumlah mol basa konjugasinya

2. Larutan Penyangga Basa

Larutan penyangga bersifat basa apabila terdiri dari campuran basa lemah dengan asam konjugasinya, contohnya adalah NH_4OH dengan NH_4^+ atau NH_4Cl .

Asam konjugasi NH_4^+ ini dapat diperoleh dari larutan garamnya yaitu dari anion non logam dari masing-masing kationnya misalnya NH_4Cl , NH_4Br , NH_4NO_3 , NH_4I , dan lainnya. Perumusan larutan penyangga yang bersifat basa adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

K_a = tetapan ionisasi asam lemah

n_b = Jumlah mol basa lemah

n_a = Jumlah mol asam konjugasinya

Langkah-langkah Menghitung pH Larutan Penyangga

1. Tentukanlah mol asam atau basa lemah
2. Tentukanlah mol asam atau basa konjugasi (garam)
3. Hitunglah ion H^+ atau ion OH^-
4. Hitunglah pH

F. Rangkuman

Larutan penyangga atau Buffer adalah larutan yang dapat mempertahankan pH tertentu terhadap usaha mengubah pH, seperti penambahan asam, basa, ataupun pengenceran. Larutan Penyangga dibagi menjadi 2 jenis, yakni :

1. Larutan penyangga bersifat asam apabila terdiri dari campuran asam lemah dengan basa konjugasinya.
2. Larutan penyangga bersifat basa apabila terdiri dari campuran basa lemah dengan asam konjugasinya.

Pada prinsip kerja larutan penyangga, larutan ini mengandung komponen asam dan basa lemah, dengan asam dan basa konjugasinya, sehingga dapat mengikat baik ion H^+ ataupun ion OH^- . Maka, penambahan sedikit asam kuat atau basa kuat tidak bisa mengubah pH-nya secara signifikan.

1. Larutan penyangga bersifat asam apabila terdiri dari campuran asam lemah dengan asam konjugasinya .
2. Larutan penyangga bersifat basa apabila terdiri dari campuran basa lemah dengan asam konjugasinya .

G. Tugas Mandiri

Setelah mempelajari pengertian, jenis dan prinsip kerja larutan penyangga pada modul ini. Maka buatlah tugas mandiri dengan pertanyaan sebagai berikut :

1. Suatu larutan penyangga mengandung pasangan larutan H_2CO_3 dan HCO_3^- . Jelaskan apa yang akan terjadi jika ke dalam sistem larutan penyangga tersebut ditambahkan :
 - a) Larutan HBr
 - b) Larutan KOH
2. Seorang atlet diduga mengalami alkalosis. Bagaimana solusinya agar pH darah atlet tersebut menjadi normal kembali? Terangkan mekanisme kerja komponen larutan penyangga dalam tubuh!

Setelah kalian memahami pengertian dan prinsip kerja larutan penyangga serta telah melakukan penghitungan pH larutan penyangga, maka carilah informasi dan jawablah pertanyaan berikut ini!

1. Sebutkan jenis larutan penyangga yang dalam bidang industri dan jelaskan prinsip kerjanya!
2. Sebutkan jenis larutan penyangga yang dalam bidang kedokteran dan obat-obatan dan jelaskan prinsip kerjanya!

3. Bagaimanakah bila larutan penyangga dalam air liur tidak ada? Pergunakanlah sumber belajar yang ada di sekitarmu!

H. Latihan Soal

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan larutan penyangga dan bagaimana larutan ini berperan dalam menjaga pH dalam sistem menanam sayur hidroponik. Dan berikan contohnya!
2. Apakah larutan penyangga dalam hidroponik hanya berperan dalam menjaga pH, atau apakah ada fungsi lain yang mereka lakukan terkait dengan pertumbuhan tanaman? Jelaskan hubungan antara fungsi larutan penyangga dan asupan nutrisi tanaman dalam sistem hidroponik!
3. Jelaskan apa yang dimaksud dengan larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa?
4. Bagaimana prinsip kerja pada larutan penyangga? Jelaskan!
5. Tuliskan rumus dari larutan penyangga beserta keterangannya!
6. Tentukan pH dari 200 ml CH_3COOH 0,1 M yang dicampur dengan 100 ml CH_3COOK 0,2 M. Jika $K_a = 10^{-5}$
7. Berapa nilai K_a CH_3COOH jika 400 ml, CH_3COOH 0,1 M dicampurkan dengan 400 mL CH_3COONa 0,1 M menghasilkan pH = 5?
8. Hitunglah pH larutan penyangga jika 200 mL CH_3COOH 0,2 M bereaksi dengan 100 mL NaOH 0,1 M. Nilai $K_a = 10^{-5}$
9. 500 mL larutan yang terdiri dari 0,1 M asam asetat (CH_3COOH) dan 0,1 M natrium asetat (CH_3COONa). Hitung pH larutan penyangga ini jika K_a untuk asam asetat adalah $1,8 \times 10^{-5}$.
10. Suatu larutan penyangga dengan mencampurkan 50 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dengan 50 mL larutan $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ 0,1 M, selanjutnya menambahkan 1 ml larutan NaOH 0,1 M. Hitunglah pH larutan penyangga sebelum ditambahkan larutan NaOH tersebut. K_a $\text{CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$

I. Kunci Jawaban dan Pembahasan

1. Larutan penyangga merupakan larutan yang dapat mempertahankan pH yang stabil ketika terjadi penambahan asam atau basa. Larutan penyangga dalam sistem menanam sayur hidroponik bekerja berdasarkan prinsip dasar menjaga pH lingkungan tanam agar tetap optimal. Prinsip tersebut melibatkan keseimbangan antara asam dan basa dalam larutan. Misalnya, jika pH meningkat karena penambahan nutrisi, larutan penyangga akan menetralkan kenaikan tersebut. Contoh: larutan asam sitrat atau basa karbonat digunakan untuk menyesuaikan pH air atau nutrisi. Dengan menjaga pH dalam rentang yang diinginkan (5,5 - 6,5), tanaman dapat efisien menyerap nutrisi, mendukung pertumbuhan yang sehat dalam sistem hidroponik.

2. Larutan penyangga dalam hidroponik tidak hanya menjaga pH, tetapi juga berperan dalam menyediakan kondisi lingkungan yang mendukung penyerapan nutrisi oleh tanaman. Fungsi utamanya adalah memastikan bahwa pH tetap optimal agar nutrisi seperti nitrogen, fosfor, dan kalium dapat diserap oleh tanaman dengan efisien
3. Larutan penyangga asam adalah larutan yang mengandung asam lemah dan garamnya dari basa kuat (basa konjugasi) sedangkan larutan penyangga basa adalah larutan yang mengandung basa lemah dan garamnya dari asam kuat (asam konjugasi).
4. Prinsip larutan penyangga terbentuknya keseimbangan antara asam lemah dan basa kuat atau basa lemah dan asam kuat. Ketika asam atau basa ditambahkan ke dalam larutan penyangga maka akan terjadi perubahan keseimbangan tetapi konsentrasi ion hydrogen (H^+) tetap stabil.
5. Rumus larutan penyangga adalah: $pH = pK_a + \log [A^-] / [HA]$

Keterangan:

pH : Nilai pH larutan penyangga

pK_a : Konstanta asam dari zat asam lemah yang terkandung dalam larutan

[A⁻] : Konsentrasi basa konjugasi dalam larutan

[HA] : konsentrasi asam lemah dalam larutan

6. Mol $CH_3COOH = 0,1 \times 200 = 20$ mmol
Mol $CH_3COOK = 0,2 \times 100 = 20$ mmol
 $[H^+] = \frac{10^{-5} \times 20}{20}$
 $[H^+] = 10^{-5}$
 $pH = -\log 10^{-5}$
 $pH = 5$
7. Mol $CH_3COOH = 400 \times 0,1 = 40$ mmol
Mol $CH_3COONa = 400 \times 0,1 = 40$ mmol
 $pH = 5$
 $-\log [H^+] = 5$
 $[H^+] = \frac{K_a \times 40}{40}$
 $10^{-5} = \frac{K_a \times 40}{40}$
 $K_a = 10^{-5}$
8. Mol $CH_3COOH = 200 \times 0,1 = 200$ mmol
Mol $NaOH = 100 \times 0,1 = 10$ mmol
 $CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$
m 20 mmol 10 mmol
r 10 mmol 10 mmol 10 mmol
s 10 mmol 0 10 mmol
 $[H^+] = \frac{10^{-5} \times 10}{10}$
 $[H^+] = 10^{-5}$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\ &= -\log 10^{-5} \\ \text{pH} &= 5 \end{aligned}$$

9. Diketahui $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$
 $\text{p}K_a = -\log (K_a) = -\log (1,8 \times 10^{-5}) = 4,47$

10. 50 mL CH_3COOH 0,1 M \rightarrow $\text{CH}_3\text{COOH} = 5$ mmol
 50 mL $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ 0,1 M \rightarrow $\text{CH}_3\text{COO}^- = 10$ mmol
 pH larutan sebelum penambahan NaOH
 $\text{pH} = -\log (a/g K_a)$
 $= -\log (5/10 \times 10^{-5})$
 $= -\log (5 \times 10^{-6})$
 $= 6 - \log 5$
 $= 5,3$

J. Pedoman Penskoran

Cocok kanlah jawaban anda dengan kunci jawaban. Hitunglah jawaban yang benar dengan skor yang telah terlampir, lalu perhatikan interval skor berikut

90 - 100 = baik sekali

80 - 89 = baik

70 - 79 = cukup

< 70 = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80 atau lebih, anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2, Bagus!

Jika masih di bawah 80, anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai, Tetap Semangat!

LAMPIRAN 4
DAFTAR PUSTAKA

- Johari, J.M.C. dan Rachmawati, M. (2006), *Kimia SMA dan MA untuk Kelas XI*, Esis, Jakarta
- Sudarmo, Unggul & Mitayani, Nanik, (2014), *Kimia untuk SMA /MA kelas XI*, Jakarta, Airlangga
- Sudiono, Sri & Juari Santosa, Sri dan Pranowo, Deni, (2007), *Kimia Kelas XI untuk SMA dan MA*, Jakarta, Infan Pariwara
- Mentari, L. dkk (2014). Analisis Miskonsepsi Siswa Sma Pada Pembelajaran Kimia Untuk Materi Larutan Penyangga. *Jurusan Pendidikan Kimia* 2(1) 76-89
- Nurhidayatullah, N. & Prodjosantoso, A. K. (2018). Miskonsepsi Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 4(1) 41-51
- Kamila, A. dkk (2017). Efektivitas Buku Siswa Larutan Penyangga Berbasis Representasi Kimia dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia* 7(2) 211-222
- Utami, R. P. dkk (2021). Desain Dan Uji Coba Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis learning Cycle 5pada Materi Larutan Penyangga. *Journal of Education and Teaching* 2(1) 94-104

Lampiran 13: Lembar Validasi Modul Ajar oleh Validator

1. Validasi Oleh Ratna Kartika Irawati, M. Pd. kelas eksperimen

LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN

Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran *Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga
 Penyusun/NIM : Sayyidatul Ummi/ 200101090482
 Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrumen Modul Ajar kelas eksperimen yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

B. PETUNJUK

Instansi : UIN Antasari Banjarmasin
Nama Validator : Ratna Kartika Irawati, M.Pd
NIP/NIDN : 198810222022032001/2022108801
Tanggal Pengisian : 5 Juli 2024

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (√) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.
 - 5 = Sangat Baik
 - 4 = Baik
 - 3 = Cukup Baik
 - 2 = Kurang Baik
 - 1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (√) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

C. RUBRIK PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	1. Format Modul Ajar jelas sehingga memudahkan penilaian				√	
	2. Jenis dan ukuran huruf				√	
Isi	1. Kelengkapan identitas Modul Ajar				√	
	2. Tujuan pembelajaran dan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas		√			
	3. Langkah kegiatan pembelajaran sesuai dengan model <i>Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School</i>		√			
	4. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				√	
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia				√	
	2. Bahasa yang digunakan mudah dipahami				√	

Commented [U1]: Tujuan pembelajaran belum sesuai dengan langkah kegiatan yang cenderung HOTS

Commented [U2]: Problem based learning berarti berbasis masalah. Tapi masalah yang disajikan tidak nampak sehingga pembelajaran hanya terlihat seperti pembelajaran biasa yang dimulai dari pengertian, prinsip dan penerapan jadi belum kontekstual

D. CATATAN

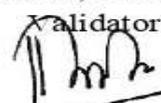
1. Tujuan pembelajaran belum sesuai dengan langkah kegiatan yang cenderung HOTS
2. Problem based learning berarti berbasis masalah. Tapi masalah yang disajikan tidak nampak sehingga pembelajaran hanya terlihat seperti pembelajaran biasa yang dimulai dari pengertian, prinsip dan penerapan jadi belum kontekstual dan problem solving
3. Pembelajaran green school juga belum nampak, masih sama dengan materi-materi yang ada di buku
4. Pada tujuan pembelajaran ada penerapan terhadap kearifan lokal masyarakat, tapi dalam kegiatan pembelajaran, LKPD maupun bahan ajar belum memunculkan hal tersebut
5. Jika LKPD dan bahan ajar seperti itu belum mencerminkan discovery learning APBL Green School
6. Belum ada rubrik penilaian pembelajaran
7. Bahan ajar antar kelas control dan eksperimen harusnya berbeda karena model pembelajaran yang digunakan berbeda, kalau sama seperti ini berarti perlakuannya sama

E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	√
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Banjarmasin, 5 Juli 2024

Validator


(Ratna Kartika Irawati, M.Pd)

2. Validasi Oleh Alvian Ikhsanul Fatya, S.Pd., M. Si. kelas eksperimen

LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN

Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran *Authentic Problem Based Learning* Berbasis *Green School* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga

Penyusun/NIM : Sayyidatul Ummi/200101090482

Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrumen Modul Ajar kelas eksperimen yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

B. PETUNJUK

Instansi : UIN Antasari Banjarmasin

Nama Validator : Alvian Ikhsanul Fatya, S.Pd., M.Si.

NIP/NIDN : 199406162022031001

Tanggal Pengisian :

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.
 - 5 = Sangat Baik
 - 4 = Baik
 - 3 = Cukup Baik
 - 2 = Kurang Baik
 - 1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (✓) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

C. RUBRIK PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	1. Format Modul Ajar jelas sehingga memudahkan penilaian				✓	
	2. Jenis dan ukuran huruf					✓
Isi	1. Kelengkapan identitas Modul Ajar					✓
	2. Tujuan pembelajaran dan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas				✓	
	3. Langkah kegiatan pembelajaran sesuai dengan model <i>Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School</i>				✓	
	4. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					✓
	2. Bahasa yang digunakan mudah dipahami					✓

D. CATATAN

- Kegiatan pembelajaran lebih dieksplor lagi kegiatan praktikum dibandingkan dengan materi video ppt
- Sediakan pertanyaan pemantik dengan apersepsi
- banyak salah penulisan sm
- soal latihan perlu direvisi.

E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Banjarkin, 13 September 2024

Validator

(Alvion Ikhlami Fahya)

$$(Sp) = 4 + 5 + 5 + 4 + 4 + 4 + 5 + 5 = 36$$

$$A/1 : 8 \times 5 = 40$$

$$= \frac{36}{40} \times 100$$

$$= 90$$

3. Validasi Oleh Ibu Dian Erliyani, S.Pd. kelas eksperimen

LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN

Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran *Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga
 Penyusun/NIM : Sayyidatul Ummi/ 200101090482
 Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrumen Modul Ajar kelas eksperimen yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

B. PETUNJUK

Instansi : SMAN 1 Daha Utara
 Nama Validator : Dian Erliyani, S.Pd
 NIP/NIDN : 19760406 200604 2019
 Tanggal Pengisian : 5 Agustus 2024

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (√) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.
 - 5 = Sangat Baik
 - 4 = Baik
 - 3 = Cukup Baik
 - 2 = Kurang Baik
 - 1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (√) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

C. RUBRIK PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	1. Format Modul Ajar jelas sehingga memudahkan penilaian				4	
	2. Jenis dan ukuran huruf					5
Isi	1. Kelengkapan identitas Modul Ajar				4	
	2. Tujuan pembelajaran dan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas					5
	3. Langkah kegiatan pembelajaran sesuai dengan model <i>Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School</i>			3		
	4. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan			3		
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					5
	2. Bahasa yang digunakan mudah dipahami					5

D. CATATAN

perbaiki di bagian menguji hipotesis s/d
menguji hipotesis kata-katanya sama

.....

.....

.....

E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Daha Utara, 5 Agustus 2024

Validator


(Dian Erliyani, S.Pd.)

1. Validasi Oleh Ratna Kartika Irawati, M. Pd. kelas kontrol

LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR KELAS KONTROL

Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran *Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga
Penyusun/NIM : Sayyidatul Ummi/200101090482
Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrumen Modul Ajar kelas kontrol yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

B. PETUNJUK

Instansi : UIN Antasari Banjarmasin
Nama Validator : Ratna Kartika Irawati, M.Pd
NIP/NIDN : 198810222022032001/2022108801
Tanggal Pengisian : 5 Juli 2024

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (√) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.
5 = Sangat Baik
4 = Baik
3 = Cukup Baik
2 = Kurang Baik
1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (√) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

C. RUBRIK PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	1. Format Modul Ajar jelas sehingga memudahkan penilaian				√	
	2. Jenis dan ukuran huruf				√	
Isi	1. Kelengkapan identitas Modul Ajar				√	
	2. Tujuan pembelajaran dan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas		√			
	3. Langkah kegiatan pembelajaran sesuai dengan model <i>Discovery Learning</i>		√			
	4. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				√	
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia				√	
	2. Bahasa yang digunakan mudah dipahami				√	

D. CATATAN

1. Discovery learning belum nampak dengan baik, sama halnya dengan eksperimen, pembelajaran belum terlihat pada tingkatan skills lebih tinggi
2. Itu bukan LKPD tapi hanya sebatas latihan soal
3. Pada tujuan pembelajaran ada penerapan terhadap kearifan lokal masyarakat, tapi dalam kegiatan pembelajaran, LKPD maupun bahan ajar belum memunculkan hal tersebut
4. Jika LKPD dan bahan ajar seperti itu belum mencerminkan discovery learning
5. Belum ada rubrik penilaian pembelajaran
6. Bahan ajar antar kelas control dan eksperimen harusnya berbeda karena model pembelajaran yang digunakan berbeda, kalau sama seperti ini berarti perlakuannya sama

E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	√
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Banjarmasin, 5 Juli 2024

Validator



(Ratna Kartika Irawati, M.Pd)

2. Validasi Oleh Alvian Ikhsanul Fatya, S.Pd., M.Si. kelas eksperimen

LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR KELAS KONTROL

Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran *Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga
 Penyusun/NIM : Sayyidatul Ummi/200101090482
 Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrumen Modul Ajar kelas kontrol yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

B. PETUNJUK

Instansi : UIN Antasari Banjarmasin
 Nama Validator : Alvian Ikhsanul Fatya, S.Pd., M.H.
 NIP/NIDN : 199406162022031001
 Tanggal Pengisian :

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (√) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.
 - 5 = Sangat Baik
 - 4 = Baik
 - 3 = Cukup Baik
 - 2 = Kurang Baik
 - 1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (√) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

C. RUBRIK PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	1. Format Modul Ajar jelas sehingga memudahkan penilaian				✓	
	2. Jenis dan ukuran huruf					✓
Isi	1. Kelengkapan identitas Modul Ajar					✓
	2. Tujuan pembelajaran dan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas				✓	
	3. Langkah kegiatan pembelajaran sesuai dengan model <i>Discovery Learning</i>				✓	
	4. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					✓
	2. Bahasa yang digunakan mudah dipahami					✓

D. CATATAN

- kegiatan pembelajaran lebih dieksplor lagi kegiatan praktikum dibandingkan dengan menonton video/ppt
- banyak salah penulisan dan
- tulisan soal perlu direvisi
- opsional ditambahkan.

E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Banjarnegara, 13 September 2024
Validator

$$S_p = 4 + 5 + 5 + 4 + 1 + 4 + 3 + 5 \quad (\text{Alvian Ikhsanul Fatah, S.Pd, M.Pi.})$$

$$= 36$$

$$X_i = 8 \times 5$$

$$= \frac{36}{40} \times 100$$

$$= 90$$

3. Validasi oleh Ibu Dian Erliyani, S.Pd. kelas kontrol

LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR KELAS KONTROL

Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran *Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga
 Penyusun/NIM : Sayyidatul Ummi/200101090482
 Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrumen Modul Ajar kelas kontrol yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

B. PETUNJUK

Instansi : SMAN 1 Daha utara
 Nama Validator : Dian Erliyani, S.Pd
 NIP/NIDN : 19760406 200604 2019
 Tanggal Pengisian : 5 Agustus 2024

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (√) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.
 - 5 = Sangat Baik
 - 4 = Baik
 - 3 = Cukup Baik
 - 2 = Kurang Baik
 - 1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (√) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

C. RUBRIK PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	1. Format Modul Ajar jelas sehingga memudahkan penilaian					✓
	2. Jenis dan ukuran huruf					✓
Isi	1. Kelengkapan identitas Modul Ajar					✓
	2. Tujuan pembelajaran dan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas				✓	
	3. Langkah kegiatan pembelajaran sesuai dengan model <i>Discovery Learning</i>					✓
	4. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					✓
	2. Bahasa yang digunakan mudah dipahami					✓

D. CATATAN

Perbaiki sesuai Catatan yang ada di modul

E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

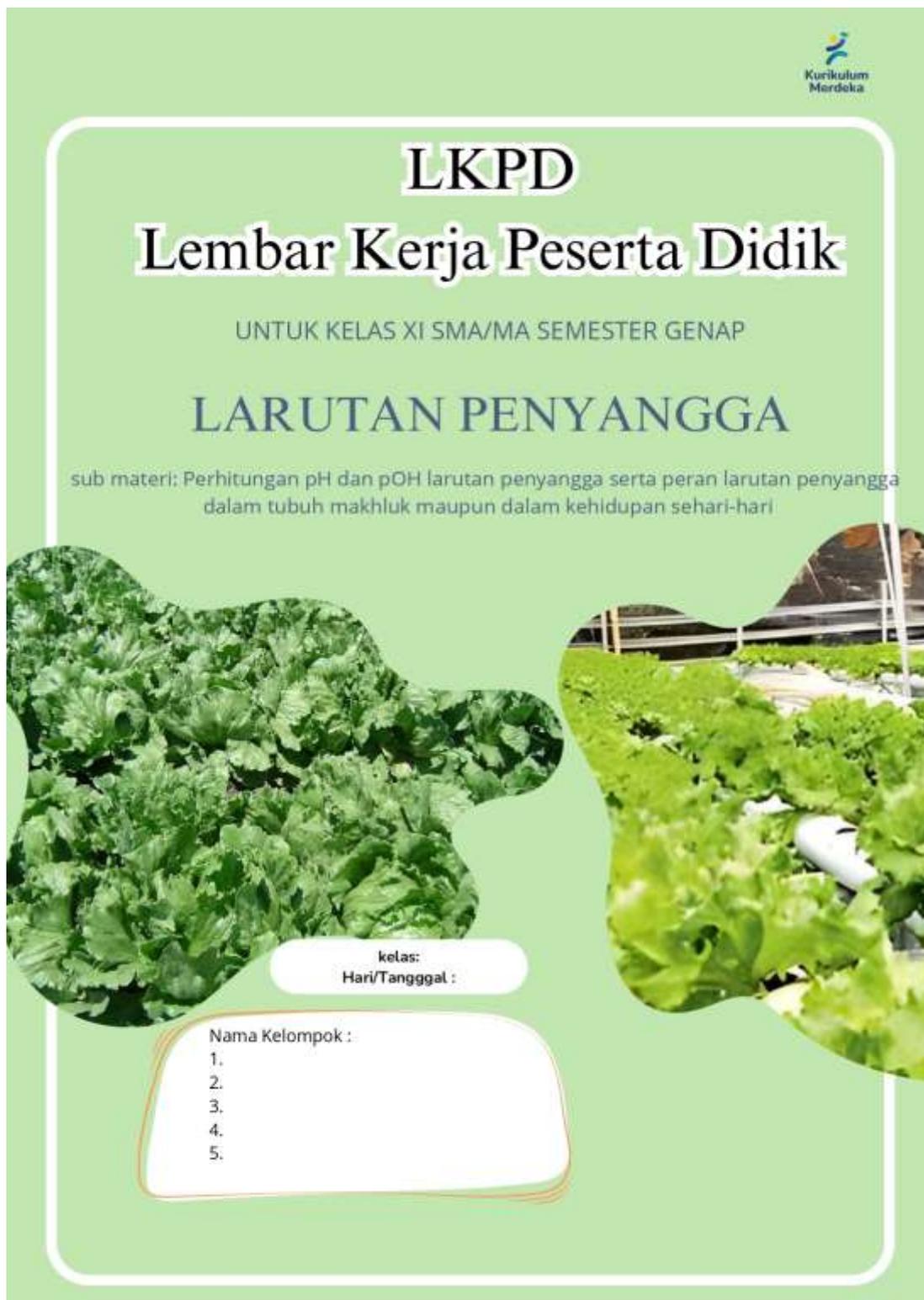
Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

.....2024

Validator



(Dian Ertiyani, S. Pd.)
NIP. 19760406 200604 2019

Lampiran 14: LKPD Kelas Eksperimen dan Kontrol


Kurikulum
Merdeka

LKPD Lembar Kerja Peserta Didik

UNTUK KELAS XI SMA/MA SEMESTER GENAP

LARUTAN PENYANGGA

sub materi: Perhitungan pH dan pOH larutan penyangga serta peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk maupun dalam kehidupan sehari-hari



kelas:
Hari/Tanggal :

Nama Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Kata Pengantar

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT., karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Authentic Problem Based Learning* pada Materi Larutan Penyangga yang dimaksudkan untuk menjadi bahan ajar bagi peserta didik yang dapat menunjang proses pembelajaran Kimia dan dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis bagi peserta didik.

Lembar Kerja Peserta Didik ini dikembangkan dengan memperhatikan sintaks pada model pembelajaran *Authentic Problem Based Learning* yang terdiri atas memberikan orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasi peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan individu atau kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Hal tersebut dilakukan dengan harapan agar Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *Problem Based Learning* ini dapat memfasilitasi kemampuan peserta didik terutama dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis

Penulis menyadari dalam penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik ini masih belum sempurna dikarenakan adanya kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca sangat dibutuhkan guna meningkatkan kualitas Lembar Kerja Peserta Didik ini menjadi lebih baik. Penulis memohon maaf apabila dalam penulisan terdapat banyak kesalahan. Penulis berharap semoga LKPD ini bermanfaat dan dapat digunakan sebagaimana mestinya untuk menunjang proses pembelajaran Kimia.

LKPD

Tentang Lembar kerja Peserta didik

- Lembar kerja disusun menggunakan model *Authentic Problem Based Learning* (APBL) yang disarankan dalam pembelajaran Kurikulum Merdeka
- LKPD terdapat sintak-sintak model pembelajaran *Authentic Problem Based Learning* (APBL) yang harus diikuti peserta didik



PETA KOMPETENSI

MATERI ; Larutan Penyangga
Kompetensi Dasar ;

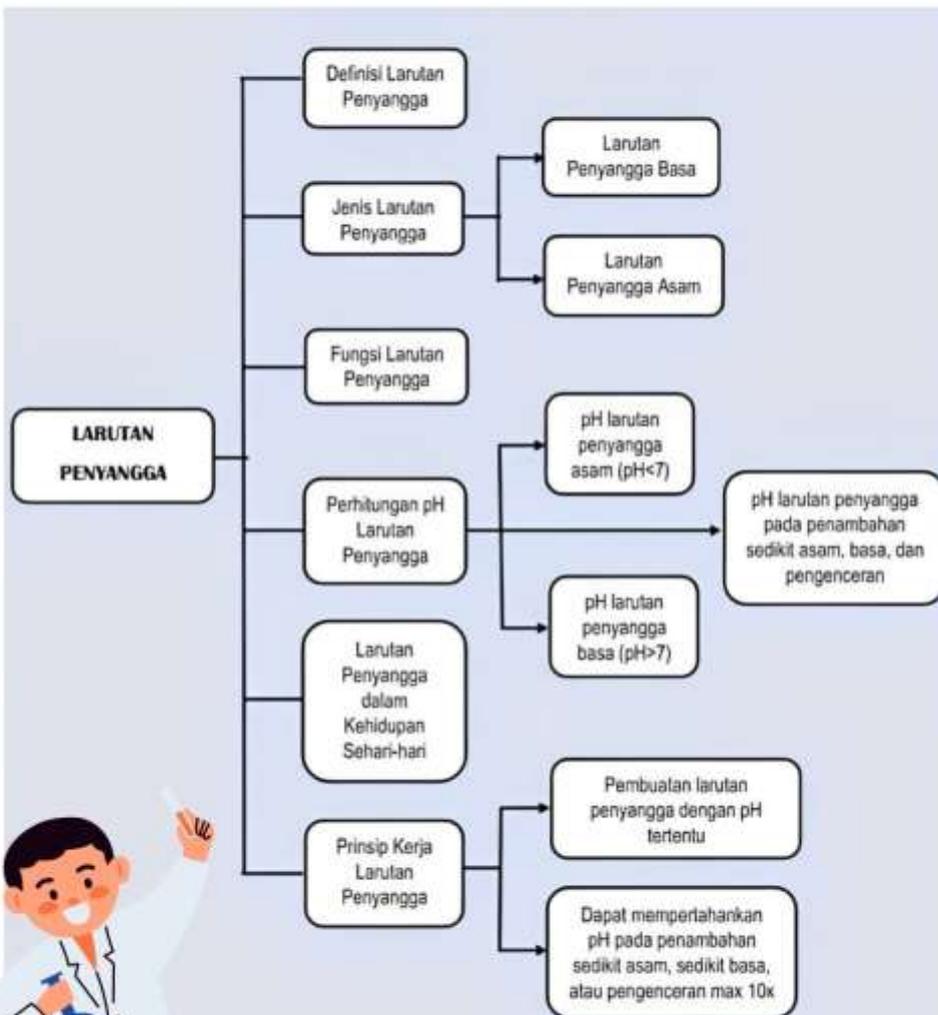
3.12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

4.12 Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu

Indikator Pencapaian Kompetensi :

- Memahami fenomena yang ada berkaitan dengan larutan penyangga.
- Membedakan larutan penyangga dan bukan penyangga.
- Menjelaskan sifat larutan penyangga.
- Menyebutkan komponen penyusun larutan penyangga asam dan penyangga basa.
- Menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga asam dan penyangga basa.
- Menghitung pH atau pOH larutan penyangga.
- Menghitung pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran.
- Mengidentifikasi peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
- Melakukan percobaan untuk menentukan suatu larutan penyangga atau bukan penyangga.
- Mengkomunikasikan hasil percobaan.

PETA KONSEP



KEGIATAN 1

Tujuan Pembelajaran:

1. Peserta didik dapat mendefinisikan larutan penyangga dengan tepat melalui percobaan dan diskusi kelompok.
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi larutan penyangga dan bukan larutan penyangga dengan tepat melalui percobaan dan diskusi kelompok.
3. Peserta didik dapat menganalisis komponen-komponen larutan penyangga dengan kritis dan aktif melalui percobaan dan diskusi kelompok.
4. Peserta didik dapat menjelaskan sifat-sifat larutan penyangga dengan benar melalui percobaan dan diskusi kelompok.

Fase 1: Undertaking and presenting the problem

Orientasi peserta didik pada masalah



Gambar 1. Tanaman Hidroponik

Dalam sistem hidroponik, pemilihan larutan penyangga yang tepat sangat penting untuk menjaga pH agar tetap stabil dan mendukung pertumbuhan tanaman. Berikut adalah beberapa jenis larutan penyangga yang sering digunakan dalam sistem hidroponik:

1. Larutan Karbonat-Bikarbonat

- Komponen: Biasanya terdiri dari natrium karbonat (Na_2CO_3) dan natrium bikarbonat (NaHCO_3).
- Kelebihan:
 - Larutan ini cukup efektif dalam menjaga pH pada kisaran netral.
 - Memiliki kapasitas penyangga yang baik dalam rentang pH yang luas

- Kekurangan:
 - Ketersediaan natrium dalam larutan ini dapat mempengaruhi keseimbangan ionik dalam sistem hidroponik jika tidak dikelola dengan baik.

2. Larutan Fosfat

- Komponen: Campuran dihidrogen fosfat (H_2PO_4^-) dan hidrogen fosfat (HPO_4^{2-}).
- Kelebihan:
 - Baik untuk menstabilkan pH pada kisaran pH yang lebih tinggi, umumnya sekitar 7.
 - Efektif dalam menjaga pH di rentang yang lebih luas, terutama untuk sistem hidroponik dengan pH lebih tinggi.
- Kekurangan:
 - Mungkin tidak cocok untuk pH yang sangat asam atau sangat basa.
 - Dapat mempengaruhi ketersediaan beberapa nutrisi jika konsentrasi fosfat terlalu tinggi.

3. Larutan Asetat

- Komponen: Asam asetat (CH_3COOH) dan natrium asetat (CH_3COONa).
- Kelebihan:
 - Baik untuk menjaga pH pada kisaran asam, sekitar pH 4,7 hingga 5,7.
 - Umumnya digunakan dalam sistem hidroponik yang membutuhkan pH yang lebih rendah.
- Kekurangan:
 - Tidak cocok untuk pH yang lebih tinggi, dapat menyebabkan ketidakseimbangan jika tidak dikelola dengan baik.

Larutan Ammonium-Asetat

- Komponen: Amonium klorida (NH_4Cl) dan asetat (CH_3COONa).
- Kelebihan:
 - Memiliki kemampuan untuk menstabilkan pH pada kisaran sedikit asam.
 - Baik digunakan dalam sistem hidroponik yang memerlukan pH sedikit asam.
- Kekurangan:
 - Perlu perhatian khusus dalam mengatur konsentrasi amonium karena dapat mempengaruhi kesehatan tanaman jika terlalu tinggi.



Gambar 2. Tanaman Hidroponik

perhatikan gambar yang ada di atas, berdasarkan foto tersebut bagaimana penyangga yang bagus buat hidroponik? pH Berapakah yang baik buat tanaman hidroponik?

Berpikir kritis

Dari permasalahan di atas, informasi apa yang kalian tahu



Komponen larutan penyangga terdiri dari asam lemah dan basa konjugatnya atau basa lemah dan asam konjugatnya. Berikut adalah penjelasan tentang komponen-komponen utama larutan penyangga:

Asam Lemah dan Basa Konjugatnya

Asam Lemah (HA)

- Contoh: Asam asetat (CH_3COOH), asam karbonat (H_2CO_3), asam fosfat (H_3PO_4).
- Karakteristik: Asam lemah hanya sebagian terionisasi dalam larutan. Ini berarti bahwa dalam larutan, sebagian besar asam lemah tetap dalam bentuk molekulnya dan hanya sedikit yang terdisosiasi menjadi ion hidrogen (H^+) dan ion anion.

Basa Konjugat (A^-)

- Contoh: Asetat (CH_3COO^-), karbonat (CO_3^{2-}), dihidrogen fosfat (H_2PO_4^-).
- Karakteristik: Basa konjugat adalah hasil disosiasi asam lemah. Ia memiliki kemampuan untuk menerima ion hidrogen (H^+) dan mengembalikan asam lemah.

Contoh Larutan Penyangga Asam:

- Larutan Asetat: Mengandung asam asetat (CH_3COOH) dan basa konjugatnya, asetat (CH_3COO^-).
- Larutan Karbonat: Mengandung asam karbonat (H_2CO_3) dan basa konjugatnya, karbonat (CO_3^{2-}) atau bikarbonat (HCO_3^-) dalam beberapa kasus.

Orientasi peserta didik pada masalah



KEGIATAN 2



Gambar 3. Tanaman Hidroponik

Pernahkah kalian mengamati tanaman hidroponik? Tanaman perlu nutrisi agar tetap tumbuh dengan baik, salah satunya dengan menjaga kesetimbangan pH atau keasamannya. Suatu metode penanaman dengan media lain selain tanah, biasanya dikerjakan dalam ruang kaca dengan menggunakan medium air yang berisi zat hara, disebut dengan hidroponik. Setiap tanaman memiliki pH tertentu agar dapat tumbuh dengan baik. Oleh karena itu, dibutuhkan larutan penyangga agar pH dapat dijaga.



Guru memperkenalkan tantangan dalam sistem hidroponik selada yaitu menjaga kestabilan pH larutan nutrisi agar tanaman selada dapat tumbuh optimal. Peserta didik diberi pemahaman bahwa larutan penyangga dapat digunakan untuk mengatasi masalah ini.



- Dari permasalahan yang ada, Masalah yang dihadapi adalah fluktuasi pH pada larutan nutrisi dalam sistem hidroponik selada yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Perubahan pH dapat menyebabkan tanaman selada tidak dapat menyerap nutrisi dengan optimal sehingga pertumbuhan menjadi kurang maksimal, maka diperlukan perhitungan agar pH tanaman dapat ternutrisi sesuai kebutuhan.
- Bagaimana jika hidroponik memiliki besarnya pH 6?
- Bagaimana penyangga yang bagus buat hidroponik?
- pH Berapakah yang baik buat tanaman hidroponik?

Fase 2: Client interface/simulated client and clarifying the problem

Diskusikan dengan kelompok mengenai pengertian larutan penyangga.



Fase 3: *Problem identification*

Peserta didik menjelaskan komponen mempengaruhi pertumbuhan tanaman selada dalam sistem hidroponik!

Fase 4: *Commitment*

Kegiatan: Peserta didik dapat mengetahui pH berapa yang baik untuk tanaman hidroponik?

Fase 5: *Self directed learning*

Kegiatan: Peserta didik melakukan penelitian mandiri untuk mencari informasi tentang jenis larutan penyangga yang dapat digunakan dalam sistem hidroponik, bagaimana cara kerjanya dan penerapannya dalam menjaga pH stabil.



KEGIATAN 3



Gambar 4. Tanaman Hidroponik

perhatikan gambar yang ada di atas, berdasarkan foto tersebut bagaimana yang Terjadi Jika Asam Ditambahkan? Larutan Penyangga Asam Asetat/Natrium Asetat dan Apa yang Terjadi Jika Basa Ditambahkan?

Berpikir kritis

Dari permasalahan di atas, informasi apa yang kalian tahu



Fase 6: *Diagnostic discussion*

Kegiatan Selanjutnya mendiskusikan hasil penelitian mereka dan berbagi dengan teman kelompok lain untuk mendapatkan hasil dari guru dan teman sekelas.

Fase 7: *Self directed learning* (Pembelajaran Mandiri) [Opsional]

Kegiatan: Peserta didik dapat melanjutkan penelitian mandiri berdasarkan pengetahuan dan diskusi.

Tugas: tentukan masa asam dan masa basa pada tanaman hidroponik

Fase 8: *Decision*

Kegiatan: Peserta didik memanaskan jenis larutan penyangga yang akan digunakan dan menjaga pH dalam sistem hidroponik seledri.

Apa yang Terjadi Jika Basa Ditambahkan pada Tumbuhan Hidroponik?



KEGIATAN 4



Gambar 5. Tanaman Hidroponik

perhatikan gambar yang ada di atas, berdasarkan foto tersebut bagaimana Tanaman ini mudah terserang bakteri? Apakah pH bisa naik karena udara?

Berpikir kritis

Dari permasalahan di atas, informasi apa yang kalian tahu

Fase 9: *Production*

Kegiatan: Peserta didik membuat dan mengaplikasikan larutan penyangga ke dalam sistem hidroponik selada sesuai dengan keputusan yang diambil

Tugas: Apa yang Terjadi Jika Basa Ditambahkan pada Larutan Penyangga dalam Sistem Hidroponik?

Fase 10: *Presentation to client*

Kegiatan: Peserta didik mempresentasikan hasil proyek, termasuk proses pembuatan larutan pengaplikasian, dan hasil yang dicapai kepada tutor (guru), klien, dan teman sekelas.

Tugas: Pengaruh Pengenceran pada Larutan Penyangga dalam Hidroponik?

Fase 11: *Presentation to tutor*

Kegiatan: Peserta didik membuat peta konsep atau mind map yang menggambarkan seluruh proses dari identifikasi masalah hingga implementasi larutan penyangga.

Tugas: Buat peta konsep atau mind map yang mencakup seluruh langkah dalam proses APBL serta hubungannya dengan pertumbuhan selada di sistem hidroponik?

Fase 12: *Presentation to student*

Kegiatan: Peserta didik melakukan penilaian terhadap diri sendiri, penilaian oleh teman sekelompok, dan penilaian oleh guru terkait keterlibatan dalam proses pembelajaran dan pemahaman konsep





Fase 13: *Concept map*

Peserta didik menggambar mind mapping (peta pikiran)

Hasil Mind mapping

Fase 14: *Self/peer/tutor assessment*

Peserta didik melakukan *self assessment* untuk menilai kontribusi dalam tim. Peserta didik menerima umpan balik dari kelompok lain berupa komentar maupun saran.

Umpan balik:



Lampiran 15: Lembar Validasi LKPD oleh Validator

1. Validasi Oleh Ratna Kartika Irawati, M. Pd.

LEMBAR VALIDASI RANCANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

A. Identitas Validator

Nama Validator : Ratna Kartika Irawati, M.Pd

NIP : 198810222022032001

Jabatan : Dosen Tadris Kimia

Instansi : UIN Antasari Banjarmasin

B. Objek Validasi : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

C. Judul LKPD : Larutan Penyangga

D. Kompetensi Dasar :

E. Identitas Pembuat

Nama : Sayyidatul Ummi

NIM : 200101090482

Instansi : UIN Antasari Banjarmasin

F. Petunjuk Validasi

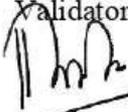
1. Beri tanda (√), jika setuju

2. Beri tanda (X), jika tidak setuju

Jenis Validasi	Aspek yang Dinilai	Komentar Validator	
		Setuju	Tidak Setuju
Materi yang disajikan dalam LKPD	1. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran		√
	2. Berisi permasalahan yang dapat dipecahkan oleh peserta didik		√
	3. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan peserta didik	√	
	4. Kejelasan rumusan pertanyaan		√
	5. Kejelasan petunjuk pengerjaan	√	
Bahasa yang disajikan dalam LKPD	1. Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir peserta didik	√	
	2. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami dan dimengerti	√	
	3. Bahasa yang digunakan komunikatif	√	
	4. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda	√	
	5. Kejelasan petunjuk dan arahan	√	
Aktivitas	1. Kesesuaian aktivitas dengan tujuan pembelajaran		√
	2. Manfaatnya untuk membentuk membangun kemampuan metakognitif		√
	3. Keterbacaan kejelasan bahasa	√	

Jenis Validasi	Aspek yang Dinilai	Komentar Validator	
		Setuju	Tidak Setuju
		4. Fungsi gambar/tabel pada LKPD	
5. Peranan LKPD mengaktifkan belajar peserta didik		√	

Banjarmasin, 5 Juli 2024

Validator


(Ratna Kartika Irawati, M.Pd)

Saya masih bingung dengan LKPD yang dibuat karena hanya satu dan tidak sesuai dengan langkah model pembelajaran PBL maupun DL. Gambar animasi yang digunakan terlalu banyak dan tidak sesuai dengan materi. Pembelajaran based problem itu bukan menuliskan banyak masalah yang perlu dipercahkan, tapi hanya 1 masalah yang bisa dipecahkan dari banyak sisi, apalagi PBL itu bisa dikaji dari berbagai bidang dan kompleks. Perhatikan pembuatan masalah, karena berbeda dengan penyusunan pertanyaan. Jika memang menggunakan LKPD harusnya ada 2 jenis LKPD, yaitu dengan model PBL dan DL yang masing-masing disesuaikan dengan langkah pembelajaran kedua model tersebut. Jadi nanti akan nampak perbedaan dari kegiatan pembelajaran pada kelas control maupun eksperimen.

2. Validasi Oleh Alvian Ikhsanul Fatya, S.Pd., M. Si.

**LEMBAR VALIDASI RANCANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD)**

A. Identitas Validator

Nama Validator : Alvian Ikhsanul Fatya, S.Pd., M.Si.

NIP : 199406162022031001

Jabatan : Dosen Kimia

Instansi : UIN Arbabani Banjarmasin

B. Objek Validasi : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**C. Judul LKPD** : Larutan Penyangga**D. Kompetensi Dasar** :**E. Identitas Pembuat**

Nama : Sayyidatul Ummi

NIM : 200101090482

Instansi : UIN Antasari Banjarmasin

F. Petunjuk Validasi

1. Beri tanda (√), jika setuju

2. Beri tanda (X), jika tidak setuju

Jenis Validasi	Aspek yang Dinilai	Komentar Validator	
		Setuju	Tidak Setuju
Materi yang disajikan dalam LKPD	1. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	✓	
	2. Berisi permasalahan yang dapat dipecahkan oleh peserta didik		✓
	3. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan peserta didik	✓	
	4. Kejelasan rumusan pertanyaan	✓	
	5. Kejelasan petunjuk pengerjaan	✓	
Bahasa yang disajikan dalam LKPD	1. Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir peserta didik	✓	
	2. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami dan dimengerti	✓	
	3. Bahasa yang digunakan komunikatif	✓	
	4. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda	✓	
	5. Kejelasan petunjuk dan arahan	✓	
Aktivitas	1. Kesesuaian aktivitas dengan tujuan pembelajaran	✓	
	2. Manfaatnya untuk membentuk membangun kemampuan metakognitif	✓	
	3. Keterbacaan kejelasan bahasa	✓	

Jenis Validasi	Aspek yang Dinilai	Komentar Validator	
		Setuju	Tidak Setuju
		4. Fungsi gambar/tabel pada LKPD	✓
5. Peranan LKPD mengaktifkan belajar peserta didik	✓		

Banjarnegara, ~~5 Agustus~~^{13 September} 2024

Validator

(Alvin Khawul Fahya, S.Pd., Nk)

3. Validasi oleh Ibu Dian Erliyani, S.Pd.

**LEMBAR VALIDASI RANCANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD)**

A. Identitas Validator

Nama Validator : Dian Erliyani
 NIP : 19760406 200604 2019
 Jabatan :
 Instansi :

B. Objek Validasi : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

C. Judul LKPD : Larutan Penyangga

D. Kompetensi Dasar :

E. Identitas Pembuat

Nama : Sayyidatul Ummi
 NIM : 200101090482
 Instansi : UIN Antasari Banjarmasin

F. Petunjuk Validasi

1. Beri tanda (√), jika setuju
2. Beri tanda (X), jika tidak setuju

Jenis Validasi	Aspek yang Dinilai	Komentar Validator	
		Setuju	Tidak Setuju
Materi yang disajikan dalam LKPD	1. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	✓	
	2. Berisi permasalahan yang dapat dipecahkan oleh peserta didik	✓	
	3. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan peserta didik	✓	
	4. Kejelasan rumusan pertanyaan	✓	
	5. Kejelasan petunjuk pengerjaan	✓	
Bahasa yang disajikan dalam LKPD	1. Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir peserta didik	✓	
	2. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami dan dimengerti	✓	
	3. Bahasa yang digunakan komunikatif	✓	
	4. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda	✓	
	5. Kejelasan petunjuk dan arahan	✓	
Aktivitas	1. Kesesuaian aktivitas dengan tujuan pembelajaran	✓	
	2. Manfaatnya untuk membentuk membangun kemampuan metakognitif	✓	
	3. Keterbacaan kejelasan bahasa	✓	

Jenis Validasi	Aspek yang Dinilai	Komentar Validator	
		Setuju	Tidak Setuju
		4. Fungsi gambar/tabel pada LKPD	✓
5. Peranan LKPD mengaktifkan belajar peserta didik	✓		

Jawa utara,2024

Validator



(.....
Dian Erliyani, S.Pd,
NIP. 19760406 200604 2019.)

Lampiran 16: Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN

Model Pembelajaran : Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School

Hari/Tanggal : 1. ~~Sabtu~~ 7 September 2024
 2. ~~Sabtu~~, 23 September 2024
 3. ~~Sabtu~~, 29 September 2024
 4. ~~Sabtu~~, 30 September 2024

Nama Praktikkan : Sayyidatul Ummi

Nama Observer : Ahmad syajili Pt. Pd

Kelas Eksperimen : XI FA

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan lembar observasi ini adalah untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan proses pembelajaran model *Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi larutan penyangga.

B. PETUNJUK

- Objek pengamatan adalah keterlaksanaan pembelajaran di kelas dengan menggunakan model *Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School* pada larutan penyangga.
- Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan cara memberi tanda (√) pada kegiatan pembelajaran yang diamati terlaksana dan tanda (-) jika tidak terlaksana.

C. LEMBAR OBSERVASI

a. Pertemuan 1

No	Aspek Yang Diamati	Keterlaksanaan		Komentar
		Ya	Tidak	
1	KEGIATAN PENDAHULUAN			
	<ul style="list-style-type: none"> Doa; absensi; menyampaikan tujuan dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran 	✓		

	<ul style="list-style-type: none"> • Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan <i>Profil Pelajar Pancasila</i>; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan. 			
2	KEGIATAN INTI			
	Merumuskan masalah <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i> 	✓		
	Observasi <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i> 	✓		
	Menyusun hipotesis			

	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati dengan seksama materi : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i>, dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya 	✓		
	<ul style="list-style-type: none"> Mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i> 	✓		
	<ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i> 	✓		
Menguji hipotesis				
	<ul style="list-style-type: none"> Berdiskusi tentang data dari materi : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i> 	✓		
	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i> 	✓		
Menerima/ menolak hipotesis				
	<ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil diskusi tentang materi : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i> berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan 	✓		

	<ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i> 	✓		
	<ul style="list-style-type: none"> • Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i> dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan 	✓		
	<ul style="list-style-type: none"> • Bertanya atas presentasi tentang materi : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i> dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya 	✓		
3	REFLEKSI DAN KONFIRMASI			
	<ul style="list-style-type: none"> • Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. 	✓		
	<ul style="list-style-type: none"> • Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. 	✓		
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa. 	✓		

b. Pertemuan 2

No	Aspek Yang Diamati	Keterlaksanaan		Komentar
		Ya	Tidak	
1	KEGIATAN PENDAHULUAN			
	<ul style="list-style-type: none"> Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran 	✓		
	<ul style="list-style-type: none"> Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan <i>Profil Pelajar Pancasila</i>; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan. 	✓		
2	KEGIATAN INTI			
	Merumuskan masalah <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik : <i>pembuatan larutan penyangga</i> 	✓		
	Observasi			

<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi : <i>pembuatan larutan penyangga</i> 	✓		
Menyusun hipotesis			
<ul style="list-style-type: none"> Mengamati dengan seksama materi : <i>pembuatan larutan penyangga</i> dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya 	✓		
<ul style="list-style-type: none"> Mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi : <i>pembuatan larutan penyangga</i> 	✓		
<ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi : <i>pembuatan larutan penyangga</i> 	✓		
Menguji hipotesis			
<ul style="list-style-type: none"> Berdiskusi tentang data dari materi : <i>pembuatan larutan penyangga</i> 	✓		
<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi : <i>pembuatan larutan penyangga</i> 	✓		
Menerima/ menolak hipotesis			
<ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil diskusi tentang materi : 	✓		

	<p><i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i> berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan</p>	✓		
	<ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i> 	✓		
	<ul style="list-style-type: none"> • Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i> dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan 	✓		
	<ul style="list-style-type: none"> • Bertanya atas presentasi tentang materi : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i> dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya. 	✓		
3	REFLEKSI DAN KONFIRMASI			
	<ul style="list-style-type: none"> • Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. 	✓		
	<ul style="list-style-type: none"> • Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. 	✓		

	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa. 	✓		
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	--	--

c. Pertemuan 3

No	Aspek Yang Diamati	Keterlaksanaan		Komentar
		Ya	Tidak	
1	KEGIATAN PENDAHULUAN			
	<ul style="list-style-type: none"> Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran 	✓		
	<ul style="list-style-type: none"> Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan <i>Profil Pelajar Pancasila</i>; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan. 	✓		
2	KEGIATAN INTI			
	Merumuskan masalah <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan 	✓		

	perhatian pada topik : <i>prinsip kerja larutan penyangga</i>	✓		
	Observasi • Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi : <i>prinsip kerja larutan penyangga</i>	✓		
Menyusun hipotesis				
	• Mengamati dengan seksama materi : <i>prinsip kerja larutan penyangga</i> , dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya	✓		
	• Mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi : <i>prinsip kerja larutan penyangga</i>	✓		Tambah lagi beberapa referensi bacaan
	• Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi : <i>prinsip kerja larutan penyangga</i>	✓		
Menguji hipotesis				
	• Berdiskusi tentang data dari materi : <i>prinsip kerja larutan penyangga</i>	✓		
	• Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai	✓		

	• Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.	✓		
	• Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.	✓		

d. Pertemuan 4

No	Aspek Yang Diamati	Keterlaksanaan		Komentar
		Ya	Tidak	
1	KEGIATAN PENDAHULUAN			
	• Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran	✓		
	• Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan <i>Profil Pelajar Pancasila</i> ; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.	✓		
2	KEGIATAN INTI			

	materi : <i>prinsip kerja larutan penyangga</i>			
	Menerima/ menolak hipotesis			
	<ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil diskusi tentang materi : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i> berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan 	✓		
	<ul style="list-style-type: none"> Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i> 	✓		
	<ul style="list-style-type: none"> Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i> dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan 	✓		
	<ul style="list-style-type: none"> Bertanya atas presentasi tentang materi : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i> dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya. 	✓		
3	REFLEKSI DAN KONFIRMASI			
	<ul style="list-style-type: none"> Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. 	✓		

	<p>Merumuskan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik : <i>perhitungan pH larutan penyangga</i> 	✓		
	<p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi : <i>perhitungan pH larutan penyangga</i> 	✓		
Menyusun hipotesis				
	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati dengan seksama materi : <i>perhitungan pH larutan penyangga</i>, dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya 	✓		
	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi : <i>perhitungan pH larutan penyangga</i> Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi : <i>perhitungan pH larutan penyangga</i> 	✓		

Menguji hipotesis			
• Berdiskusi tentang data dari materi : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i>	✓		
• Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i>	✓		
Menerima/ menolak hipotesis			
• Menyampaikan hasil diskusi tentang materi : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i> berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan	✓		
• Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i>	✓		
• Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i> dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan	✓		
• Bertanya atas presentasi tentang materi : <i>pengertian dan jenis larutan penyangga</i> dan peserta didik lain diberi	✓		

	kesempatan untuk menjawabnya.			
3	REFLEKSI DAN KONFIRMASI			
	• Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan.	✓		
	• Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.	✓		
	• Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.	✓		

.....2024

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Kimia

ju
(Dian Eruyani, S.Pd)

Observer

Ahmad Syajili M.Pd
(Ahmad Syajili M.Pd)

Lampiran 17: Lembar Validasi Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran oleh Validator

1. Validasi Oleh Ratna Kartika Irawati, M. Pd.

LEMBAR VALIDASI LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN

Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran *Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga
Penyusun/NIM : Sayyidatul Ummi/200101090482
Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School* yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

B. PETUNJUK

Instansi : UIN Antasari Banjarmasin
Nama Validator : Ratna Kartika Irawati, M.Pd
NIP/NIDN : 198810222022032001/2022108801
Tanggal Pengisian : 5 Juli 2024

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (√) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.
 - 5 = Sangat Baik
 - 4 = Baik
 - 3 = Cukup Baik
 - 2 = Kurang Baik
 - 1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (√) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

A. RUBRIK PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	1. Petunjuk pelaksanaan observasi ditulis dengan jelas				√	
	2. Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda				√	
Isi	1. Komponen keterlaksanaan model pembelajaran dirumuskan dengan jelas				√	
	2. Kegiatan yang diobservasi sesuai dengan langkah-langkah pada model pembelajaran <i>Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School</i>				√	
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia				√	
	2. Bahasa yang digunakan mudah dipahami				√	

B. CATATAN

.....

.....

.....

.....

.....

C. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	√
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Banjarmasin, 5 Juli 2024

Validator



(Ratna Kartika Irawati, M.Pd)

2. Validasi Oleh Alvian Ikhsanul Fatya, S.Pd., M. Si.

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL
PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN

Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran *Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga
 Penyusun/NIM : Sayyidatul Ummi/200101090482
 Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School* yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

B. PETUNJUK

Instansi : UIN Antasari Banjarmasin
 Nama Validator : Alvian Ikhsanul Fatya, S.Pd., M.Si
 NIP/NIDN : 199406162022031001

Tanggal Pengisian : 5 Agustus 2024

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.
 - 5 = Sangat Baik
 - 4 = Baik
 - 3 = Cukup Baik
 - 2 = Kurang Baik
 - 1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (✓) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

A. RUBRIK PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	1. Petunjuk pelaksanaan observasi ditulis dengan jelas					✓
	2. Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓
Isi	1. Komponen keterlaksanaan model pembelajaran dirumuskan dengan jelas					✓
	2. Kegiatan yang diobservasi sesuai dengan langkah-langkah pada model pembelajaran <i>Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School</i>				✓	
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					✓
	2. Bahasa yang digunakan mudah dipahami					✓

B. CATATAN

Sesuai dengan modul ajar

C. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Konjungsi
 18 Agustus 2024
 Validator

(Atlan Nurrahman) Fery, S.Pd, M.Pd

$$SP : 5 + 5 + 5 + 4 + 5 + 5 = 29$$

$$\begin{aligned} \bar{X}_i &: 6 \times 5 = 30 \\ &= \frac{29}{30} \times 100 = \\ &= 96,6 \end{aligned}$$

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL
PEMBELAJARAN KELAS KONTROL

Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran *Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga

Penyusun/NIM : Sayyidatul Ummi/200101090482

Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

B. PETUNJUK

Instansi : UIN Antasari Banjarmasin

Nama Validator : Alvia Ikhlasul Fatma, S.Pd., M.Pi

NIP/NIDN : 199406162022031001

Tanggal Pengisian : 5 Agustus 2024

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (√) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.
 - 5 = Sangat Baik
 - 4 = Baik
 - 3 = Cukup Baik
 - 2 = Kurang Baik
 - 1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (√) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

C. RUBRIK PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	1. Petunjuk pelaksanaan observasi ditulis dengan jelas					✓
	2. Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓
Isi	1. Komponen keterlaksanaan model pembelajaran dirumuskan dengan jelas					✓
	2. Kegiatan yang diobservasi sesuai dengan langkah-langkah pada model pembelajaran <i>Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School</i>				✓	
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					✓
	2. Bahasa yang digunakan mudah dipahami					✓

D. CATATAN

Sesuai dengan modul ajar

E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Banjarnegara, 13 September 2024

Validator

(Alman Ikhsanul Fatah, S.Pd, M.Pd)

$$Sp = 5 + 5 + 5 + 4 + 5 + 5 = 29$$

$$A_i = 6 \times 5 = 30$$

$$\text{Juli} = \frac{29}{30} \times 100$$

$$= 96,6$$

3. Validasi Ibu Dian Erliyani, S.Pd.

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL
PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN

Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran *Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga
 Penyusun/NIM : Sayyidatul Ummi/200101090482
 Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School* yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

B. PETUNJUK

Instansi : SMAN 1 Daha Utara
 Nama Validator : Dian Erliyani, S.Pd
 NIP/NIDN : 19760906 200609 2019
 Tanggal Pengisian : 5 Agustus 2021

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (√) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.
 - 5 = Sangat Baik
 - 4 = Baik
 - 3 = Cukup Baik
 - 2 = Kurang Baik
 - 1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (√) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

A. RUBRIK PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	1. Petunjuk pelaksanaan observasi ditulis dengan jelas					✓
	2. Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓
Isi	1. Komponen keterlaksanaan model pembelajaran dirumuskan dengan jelas					✓
	2. Kegiatan yang diobservasi sesuai dengan langkah-langkah pada model pembelajaran <i>Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School</i>				✓	
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					✓
	2. Bahasa yang digunakan mudah dipahami					✓

B. CATATAN

perbaiki sesuai arahan di modul

.....

.....

.....

.....

.....

C. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Daha Utara, 2024

Validator

⌚

(Dian. Erhyani, S.Pd.)

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL
PEMBELAJARAN KELAS KONTROL

Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran *Authentic Problem Based Learning* Berbasis *Green School* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga

Penyusun/NIM : Sayyidatul Ummi/200101090482

Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

B. PETUNJUK

Instansi : SMAN 1 Daha Utara
 Nama Validator : Dian Eriyani, S.Pd
 NIP/NIDN : 19760906 200609 2019
 Tanggal Pengisian : 5 Agustus 2024

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (√) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.
 - 5 = Sangat Baik
 - 4 = Baik
 - 3 = Cukup Baik
 - 2 = Kurang Baik
 - 1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (√) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

C. RUBRIK PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	1. Petunjuk pelaksanaan observasi ditulis dengan jelas					✓
	2. Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓
Isi	1. Komponen keterlaksanaan model pembelajaran dirumuskan dengan jelas					✓
	2. Kegiatan yang diobservasi sesuai dengan langkah-langkah pada model pembelajaran <i>Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School</i>				✓	
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					✓
	2. Bahasa yang digunakan mudah dipahami					✓

D. CATATAN

.....

.....

.....

.....

.....

E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

....., 2024

Validator



(Dian Erliyani, S.Pd.)
NIP. 19760406 200604 2019

Lampiran 18: Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas

1. Uji Normalitas Kelas Eksperimen

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pretest_eksperimen	.181	33	.007	.942	33	.076
posttes_eksperimen	.132	33	.157	.944	33	.091

a. Lilliefors Significance Correction

2. Uji Normalitas Kelas Kontrol

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretes_Kontrol	.183	32	.008	.950	32	.146
Postes_Kontrol	.161	32	.035	.939	32	.071

a. Lilliefors Significance Correction

3. Hasil Uji Homogenitas Kelas Eksperimen dan Kontrol

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
pretes	Based on Mean	2.572	1	63	.114
	Based on Median	2.526	1	63	.117
	Based on Median and with adjusted df	2.526	1	60.264	.117
	Based on trimmed mean	2.403	1	63	.126
posttes	Based on Mean	.053	1	63	.819
	Based on Median	.085	1	63	.771
	Based on Median and with adjusted df	.085	1	61.232	.771
	Based on trimmed mean	.067	1	63	.796

Lampiran 19: Hasil Uji Hipotesis Skor Pre-Test dan Post-Test

		Levene's Test for Equality of Variances		Independent Samples Test			t-test for Equality of Means		95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ssil	Equal variances assumed	.053	.819	-2.104	63	.039	-4.76705	2.26605	-9.29538	-.23871
	Equal variances not assumed			-2.103	62.793	.039	-4.76705	2.26697	-9.29752	-.23657

Lampiran 21: Nilai Ulangan Harian

Kelas XI F 1

DAFTAR HADIR		
No	Nama	Nilai UH
1.	Ahmad Riyadi	80,00
2.	Ayu Lestari	86,67
3.	Barsiyah	80,00
4.	Dini Oktavia	73,34
5.	Khairani	80,00
6.	Khairunnisa	73,34
7.	Mandala Rangga Diputra	80,00
8.	Maulana Rahmat	73,34
9.	Mirna	80,00
10.	Muhammad Alfiannor	86,67
11.	Muhammad Fauzan	73,34
12.	Muhammad Nazhimuddin	80,00
13.	Muhammad Ridha	73,34
14.	Muhammad Rifa'i	73,34
15.	Muhammad Rizani Syifa	86,67
16.	Muhammad Subhan	80,00
17.	Muhammad Yamani	93,34
18.	Muhammad Yunus	80,00
19.	Munirah	80,00
20.	Nabila	86,67
21.	Nayla Salsabila	80,00
22.	Niftahul Parid	80,00
23.	Norjannah	93,34
24.	Putri	80,00
25.	Rahimah	93,34
26.	Raihan	80,00
27.	Rayyan	86,67
28.	Rizkina	80,00
29.	Silvia Ramadhani	93,34
30.	Siti Fatimah	86,67
31.	Siti Norhalisa	80,00
32.	Wulan	86,67
Total		2619,42
Rata-rata		81,85

Kelas XI F 2

No	Nama	Nilai UH
1.	Abdul Rohman	80,00
2.	Ahmad Hafizi	86,67
3.	Ahmad Maulana	80,00
4.	As Syifa	93,34
5.	Aulia Anita	86,67
6.	Dina	93,34
7.	Dini	80,00
8.	Falhi Azmi	93,34
9.	Hanafi	80,00
10.	Hikmah	93,34
11.	Jamilah	80,00
12.	Kamariah	86,67
13.	Lia Aulia Safitri	86,67
14.	Maulida	80,00
15.	Muhammad Dhana	80,00
16.	Muhammad Firman	86,67
17.	Muhammad Haikal	86,67
18.	Muhammad Yunus	80,00
19.	Muhammad Yusuf	86,67
20.	Munirah	80,00
21.	Nadila	80,00
22.	Nia Ramadani	80,00
23.	Nor Fahriah	80,00
24.	Nur Baiti	93,34
25.	Nur Khalifah	86,67
26.	Nurul Lailatifah	93,34
27.	Radu	80,00
28.	Ratna	86,67
29.	Safina	93,34
30.	Salma Khofifah Febreanty	80,00
31.	Tiara	86,67
32.	Zainab	80,00
Total		2720,08
Rata-rata		85

Kelas XI F 4

No	Nama	Nilai UH
1.	Arbainah	80,00
2.	Aulia	66,67
3.	Aulia Alifa	73,34
4.	Hurin Asfari	60,00
5.	Isna	73,34
6.	Khairunnisa	73,34
7.	Khairunnisa	73,34
8.	Lisa	73,34
9.	Mahmudah	60,00
10.	Maulida Ramadani	73,34
11.	Muallim	73,34
12.	Muhammad	73,34
13.	Muhammad Ibnu Rafi	66,67
14.	Muhammad Kamarudin	73,34
15.	Muhammad Rifa'i	73,34
16.	Muhammad Rifki	80,00
17.	Muhammad Rizky Ramadhan	73,34
18.	Muhammad Sa'dillah	66,67
19.	Muhammad Yasir	73,34
20.	Nailah	66,67
21.	Nazlah Awaliah	80,00
22.	Nita Sari	73,34
23.	Nor Syifa	66,67
24.	Norliyanti	80,00
25.	Norol Musarapah	73,34
26.	Sahifaton Nisfa	66,67
27.	Saifuddin	73,34
28.	Sari Amaliah	73,34
29.	Seinol	73,34
30.	Siti Khadijah	66,67
31.	Siti Zulaiha	73,34
32.	Sulaiman Syahal	66,67
33.	Wahidah	73,34
Total		2293,48
Rata-rata		69,48

Lampiran 22: Surat menyurat/Administrasi

1.SK Pembimbing



KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN ANTASARI BANJARMASIN
NOMOR 1552A TAHUN 2023
TENTANG
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI SEMESTER GANJIL
TAHUN AKADEMIK 2023/2024

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN ANTASARI BANJARMASIN,

- Menimbang** :
- a. bahwa untuk kelancaran mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Antasari Banjarmasin membuat skripsi, maka perlu menetapkan Dosen-Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan untuk menjadi pembimbing;
 - b. bahwa nama-nama sebagaimana tersebut dalam Surat Keputusan ini dipandang mampu dan cakap untuk ditetapkan sebagai Dosen Pembimbing Skripsi dimaksud.
- Mengingat** :
1. Undang-Undang RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 2. Peraturan Presiden RI Nomor 36 Tahun 2017 tanggal 3 April 2017 tentang Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin;
 3. Peraturan Pemerintah No. 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi;
 4. Surat Keputusan Menteri Agama No. 30 Tahun 2017 tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Antasari;
 5. Surat Keputusan Menteri Agama No. 36 Tahun 2017 tentang Statuta UIN Antasari Banjarmasin;
 6. Keputusan Rektor IAIN No. 217A Tahun 2012 tentang Perubahan atas Keputusan Rektor No. 72 Tahun 2007 tentang Pedoman Penulisan Skripsi Program Strata Satu (S-1) IAIN Antasari Banjarmasin.
- Memperhatikan** :
- Usul Ketua Program Studi Tadris Kimia Tanggal 22 Desember 2023
- MEMUTUSKAN:**
- Menetapkan** :
- KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN ANTASARI TENTANG PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA SEMESTER GANJIL TAHUN AKADEMIK 2023/2024
- Pertama** :
- Menunjuk dan mengaskan kepada:
- | | |
|------------------|---------------------------------|
| Nama | : Helda Rahmawati, S.Si., M.Pd. |
| NIP/NUP | : 201703073 |
| Pangkat/Golongan | : Penata Tk. I/ III/c |
| Jabatan Akademik | : Lektor |
- Sebagai Pembimbing Skripsi
- Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi:
- | | |
|-------|-------------------|
| Nama | : Sayyidani Umami |
| NIM | : 200101090482 |
| Prodi | : Tadris Kimia |
- Judul Skripsi : **PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *AUTHENTIC PROBLEM BASED LEARNING* BERBASIS *GREEN SCHOOL* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA**
- Kedua** :
- Biaya akibat dikeharkannya keputusan ini dibebankan kepada DIPA UIN Antasari Banjarmasin.
- Ketiga** :
- Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, dengan ketentuan bahwa apabila terdapat kekeliruan dalam penetapan ini, maka akan diadakan perbaikan dan perubahan sebagaimana mestinya. Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, dengan ketentuan bahwa apabila terdapat kekeliruan dalam penetapan ini, maka akan diadakan perbaikan dan perubahan seperhnya.

Tembusan:

1. Rektor UIN Antasari Banjarmasin;
2. Ketua Prodi;
3. Dosen Pembimbing;
4. Arsip.



2. Surat Telah Selesai Seminar



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PROGRAM STUDI TADRIS KIMIA**

Jalan Pandarapan Guntung Manggis, Landasan Ulin Banjarbaru 70724
Telepon (0511) 3253939 Faksimile (0511) 3274492
Email: tadriskimia@uin-antasari.ac.id Web: <https://tadriskimia.uin-antasari.ac.id/>

SURAT KETERANGAN

Nomor: B-36/Un.14/III.1.n/PP.00.9/02/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini, menerangkan bahwa:

Nama : Sayyidatul Ummi
N I M : 200101090482
Jurusan/Prodi : Tadris Kimia
Alamat : Nagara, Jalan Tambangan RT 12 RW 06. Gang Tukang Garit No
19, Kecamatan Daha Selatan, Kabupaten Hulu Sungai Selatan,
Kalimantan Selatan, Kode Pos 71254

adalah benar telah melaksanakan Seminar Proposal Skripsi yang berjudul:

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *AUTHENTIC PROBLEM BASED
LEARNING* BERBASIS *GREEN SCHOOL* TERHADAP KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI
LARUTAN PENYANGGA**

Pada Hari/Tanggal : Kamis/ 11 Januari 2024
Tempat : Gedung FST Ruang 2.6 Kampus 2 Banjarbaru
Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ketua Prodi Tadris Kimia,



Dr. H. Abd. Basir, M.Ag
NIP. 196810041995031003

3. Surat Validasi Instrumen

4. Lembar Validator 1 Ibu Ratna Kartika Irawati, S.Pd., M.Pd.



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4,5 Banjarmasin 70235
 Telepon: (0511) 3265426; (0511) 6783136
 E-mail: ftk@uin-antasari.ac.id Website: ftk.uin-antasari.ac.id

Nomor : B-1170/Un.14/III.1/PP.00.9/07/2024 04 Juli 2024
 Sifat : Penting
 Lampiran : -
 Hal : Uji Validasi dalam Rangka Penyusunan Skripsi

Yth. **Ibu Ratna Kartika Irawati, S.Pd., M.Pd.**
 di tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Sehubungan rencana penelitian yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa kami dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul "**Pengaruh Model Pembelajaran Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga**", maka dengan ini kami mohon izin serta bantuan Bapak/Ibu berkenan memberikan waktu yang diperlukan oleh :

Nama : Sayyidatul Ummi
 NIM : 200101090482
 Program Studi : Tadris Kimia
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
 Alamat : Nagara, Jl. Tambangan, Desa Tukang Garit, RT/RW. 12/06,
 Kec. Daha Selatan, Kab. Hulu Sungai Selatan, Provinsi.
 Kalimantan Selatan, Indonesia

Untuk melakukan uji validasi dalam rangka pengumpulan bahan untuk penyusunan skripsi.

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan perkenan Bapak/Ibu serta kerjasamanya yang baik kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb



Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembaga

Abmad Muradi

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
2.

5. Lembar Validator 2 Bapak Alvian Ikhsanul Fatya, S.Pd., M.Si.



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4.5 Banjarmasin 70235
 Telepon: (0511) 3265426; (0511) 6783136
 E-mail: ftk@uin-antasari.ac.id Website: ftk.uin-antasari.ac.id

Nomor : B-1170/Un.14/III.1/PP.00.9/07/2024

04 Juli 2024

Sifat : Penting

Lampiran : -

Hal : Uji Validasi dalam Rangka Penyusunan Skripsi

Yth. **Bapak Alvian Ikhsanul Fatya, S.Pd., M.Si.**

di tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Sehubungan rencana penelitian yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa kami dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul "**Pengaruh Model Pembelajaran Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga**", maka dengan ini kami mohon izin serta bantuan Bapak/Ibu berkenan memberikan waktu yang diperlukan oleh :

Nama : Sayyidatul Ummi
 NIM : 200101090482
 Program Studi : Tadris Kimia
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
 Alamat : Nagara, Jl. Tambangan, Desa Tukang Garit, RT/RW. 12/06,
 Kec. Daha Selatan, Kab. Hulu Sungai Selatan, Provinsi.
 Kalimantan Selatan, Indonesia

Untuk melakukan uji validasi dalam rangka pengumpulan bahan untuk penyusunan skripsi.

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan perkenan Bapak/Ibu serta kerjasamanya yang baik kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb



Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,

Ahmad Muradi

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
2.

6. Lembar Validator 3. Ibu Dian Erliyani, S.Pd.



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4.5 Banjarmasin 70235
 Telepon: (0511) 3265426; (0511) 6783136
 E-mail: ftk@uin-antasari.ac.id Website: ftk.uin-antasari.ac.id

Nomor : B-1170/Un.14/III.1/PP.00.9/07/2024

04 Juli 2024

Sifat : Penting

Lampiran : -

Hal : Uji Validasi dalam Rangka Penyusunan Skripsi

Yth. **Ibu Dian Erliyani, S.Pd.**
 di tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Sehubungan rencana penelitian yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa kami dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul "**Pengaruh Model Pembelajaran Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga**", maka dengan ini kami mohon izin serta bantuan Bapak/Ibu berkenan memberikan waktu yang diperlukan oleh :

Nama : Sayyidatul Ummi
 NIM : 200101090482
 Program Studi : Tadris Kimia
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
 Alamat : Nagara, Jl. Tambangan, Desa Tukang Garit, RT/RW. 12/06,
 Kec. Daha Selatan, Kab. Hulu Sungai Selatan, Provinsi.
 Kalimantan Selatan, Indonesia

Untuk melakukan uji validasi dalam rangka pengumpulan bahan untuk penyusunan skripsi.

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan perkenan Bapak/Ibu serta kerjasamanya yang baik kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb



Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,

Abmad Muradi

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
2. Kepala SMAN 1 Daha Utara

4. Surat Izin Penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4.5 Banjarmasin 70235
Telepon: (0511) 3265426; (0511) 6783136
E-mail: ftk@uin-antasari.ac.id Website: ftk.uin-antasari.ac.id

Nomor : B- 1274 /Un.14/III.1/PP.00.9/07/2024
Sifat : Penting
Lampiran : 1 (Satu) Berkas
Hal : Mohon Izin Riset

19 Juli 2024

Yth. Kepala SMAN 1 DAHA UTARA
Hulu Sungai Selatan

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Sehubungan rencana penelitian yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa (i) dalam rangka penyusunan skripsi, maka dengan ini kami mohon izin serta bantuan Bapak/Ibu agar kiranya berkenan memberikan informasi/data yang diperlukan oleh :

Nama : Sayyidatul Ummi
NIM : 200101090482
Program Studi : Tadris Kimia
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Alamat : Nagara, Jl. Tambangan, Desa Tukang Garit, RT/RW. 12/06, Kec. Daha Selatan, Kab. Hulu Sungai Selatan, Provinsi. Kalimantan Selatan, Indonesia
No HP : 082350693021

Demikian surat keterangan ini kami sampaikan, atas perhatian dan perkenan Bapak/Ibu serta kerjasamanya yang baik kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb



Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,

Ahmad Muradi

Tembusan :
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

5. Surat Persetujuan Penelitian dari SMAN 1 Daha Utara



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

PROGRAM STUDI TADRIS KIMIA

Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4.5 Banjarmasin 70235

Telepon (0511) 3257627; Faksimili (0511) 3254344;

Website: www.uin-antasari.ac.id; E-mail: info@uin-antasari.ac.id

SURAT PERSETUJUAN RISET

Nomor: B-79/Un.14/III.1.n/PP.00.9/07/2024

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Authentic Problem Based Learning Berbasis Green School Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga

Nama Mahasiswa : Sayyidatul Ummi

NIM : 200101090482

Prodi : Tadris Kimia

Semester : VIII(Delapan)

Alamat : Nagara, Jl. Tambangan, Desa Tukang Garit, RT/RW. 12/06, Kec. Daha Selatan, Kab. Hulu Sungai Selatan, Provinsi. Kalimantan Selatan, Indonesia

Setelah dicermati dan diadakan perbaikan seperlunya, kami dapat menyetujuinya untuk dilakukan riset.

Mengetahui dan Menyetujui,

Dosen Pembimbing,

Helda Rahmawati, S.Si, M.Pd
 NUP. 201703073

Banjarmasin, 18 Juli 2024
 Ketua Jurusan Tadris Kimia,




 Dr. H. Abd Basir, M.Ag.
 NIP 196810041995031003

Lampiran 23: Lembar Konsultasi Bimbingan Skripsi

BUKU KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI

NAMA : SAYYIDATUL UMMI
NIM : 200101090482
PROGRAM STUDI : TADRIS KIMIA
TANGGAL SURAT PENETAPAN : 22 DESEMBER 2023
DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI
TANGGAL SEMINAR PROPOSAL : 11 JANUARI 2024
DOSEN PEMBIMBING : HELDA RAHMAWATI, s.Si., M.Pd.
JUDUL SKRIPSI
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN AUTHENTIC PROBLEM BASED
LEARNING BERBASIS GREEN SCHOOL TERHADAP KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI LARUTAN
PENYANGGA



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
BANJARMASIN

TAHUN 2024 M/1446 H
PETUNJUK PENGISIAN
BUKU KONSULTASI MIMBINGAN SKRIPSI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

1. Buku ini harus selalu dibawa setiap konsultasi dengan pembimbing
2. Setiap konsultasi, mahasiswa mencatat hasil konsultasi pada buku ini, kemudian ditandatangani oleh pembimbing
3. Buku Konsultasi Bimbingan Skripsi dilampirkan sebagai salah satu persyaratan untuk pendaftaran ujian skripsi
4. Buku Konsultasi Bimbingan Skripsi ini harus diserahkan ke program studi bersamaan dengan pengumpulan berkas lain sebagai syarat kelulusan mahasiswa



LEMBAR KONSULTASI

REKAPITULASI KEGIATAN KONSULTASI

	Tanggal	
	09 Juni 2024	Instrumen Penelitian
2	11 Juni 2024	Instrumen Penelitian
3	04 Juli 2024	Tempat penelitian dan materi penelitian
4	07 Oktober 2024	BAB 1 - 111
5	13 November 2024	BAB 111
6	15 November 2024	BAB 1
7	18 November 2024	BAB 1- 11
8	22 November 2024	BAB 11-111
9	11 Desember 2024	BAB 111, 1-
10	14 Desember 2024	BABI-V
11		

Ke-	Tanggal	Catatan Konsultasi	Tanda Tangan
1	09 Juni 2024	<ul style="list-style-type: none"> Diperhatikan lagi dalam penulisan rumus kimia Jangan terlalu ramai desain Kurang sinkron antara modul ajar dengan LKPD Setiap pertemuan dilakukan apersepsi Sinkronkan lagi setiap instrumen dan saling harus saling keterkaitan 	

Ke-	Tanggal	Catatan Konsultasi	Tanda Tangan
2	11 Juni 2024	<ul style="list-style-type: none"> Lebih di tonjolkan lagi model yang dipakai Soal yang digunakan belum HOTS LKPD dibikin perkegiatan 	

12			
	Tanggal	Catatan Konsultasi	Tanda Tangan

3	04 Juli 2024	Menentukan sekolah yang ingin dijadikan tempat penelitian Konfirmasi kembali terkait usulan guru	
	Tanggal	Catatan Konsultasi	Tanda Tangan

		<p>BAB 1 Penulisan arab di titik ulang</p> <ul style="list-style-type: none"> Tafsir yang digunakan dikaitkan antara ayat dan dengan penelitian menurut bahasa sendiri Cek kembali kama ada bagian kalimat yang sama dicatumkan kembali Berdasarkan hasil wawancara di jelaskan lagi kenapa materi tersebut yang diambil dan berisi tentang apa saja kekhlasan mempelajari materi dan manfaatnya apa Model yang diambil jelaskan keterkaitannya apa dengan materi Model yang dirancang diperbaiki lagi agar sesuai dengan tujuan model tersebut 	
4	07 Oktober 2024	<p>BAB 11 Pada fase model di cek lagi pada bagian bagian kerangka berpikir dijelaskan lagi kesulitannya dibagian apa</p>	

BAB III

- Bagian populasi ada berapa kelas keseluruhan dan total peserta didik Bagian sampel kata asing di cetak miring Tambahkan data pendukung seperti nilai ulangan harian semua kelas untuk alasan pengambilan sampel menggunakan purposive sampling
- Sumber data tambahkan wakasek kurikulum
- Wawancara diisi tujuan untuk mencari data a a dalam enelitian

			Instrumen penelitian dalam bentuk tes dokumentasi, wawancara dijelaskan lagi Pada uji prasyarat di cek lagi jika P 0,05 data normal Cek lagi referensi yang diambil Uji validitas soal sesuaikan dengan yang tampil di spss Pada kriteria penafsiran indeks reliabilitas di cek lagi sesuaikan dengan penafsiran referensi
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ke-	Tanggal	Catatan Konsultasi	Tanda Tangan
5	13 November 2024	BAB III - Meminta ulang penilaian instrumen soal ketiga validator - Perhitungan persentase setiap validator	

	Tanggal	Catatan Konsultasi	Tanda Tangan

6	15 November 2024	BAB I <ul style="list-style-type: none"> - Bagian ayat al- qur'an tafsir ayat dari mana - Cetak miring setiap kata asing - Tambahkan kutipan tafsiran ayat al-qur'an - Perhatikan tanda titik, koma, titik koma dan titik dua - menurut OECD kepanjangan dari apa konsisten dalam penggunaan kata siswa atau peserta didik cari sumber yang terbaru penelitian terdahulu menggunakan tabel en ambil kalimat harus sertakan keiti an 	
Ke-	Tanggal	Catatan Konsultasi	Tanda Tangan
7	18 November 2024	BAB II <ul style="list-style-type: none"> - Sintaks model pembelajaran dibuat dalam tabel - Kerangka berpikir ditekankan lagi permasalahan yang ditemukan apa 	
Ke-	Tanggal	Catatan Konsultasi	Tanda Tangan
8	22 November 2024	BAB III <ul style="list-style-type: none"> - Tabel nilai ulangan kelas XI dibuat rata rata setiap kelas dan ulangan pada materi apa - Perhatikan tanda setiap pengambilan keputusan 	
Ke-	Tanggal	Catatan Konsultasi	Tanda Tangan
9.	11 Desember 2024	BAB IV <ul style="list-style-type: none"> - Pembahasan yang menyatakan kelas eksperimen lebih aktif daripada kelas kontrol datanya mana ? - Perhatikan tanda pengambilan keputusan dalam pembahasan 	
		<p>Tabel analisis deskriptif pretest dan posttes tidak ada Pembahasan haru berdasarkan data yang telah dibuat Metode konvensional yang digunakan di kelas kontrol menggunakan metode apa Tambahkan pembahasan kenapa soal yang valid ada 7 butir soal tetapi yang digunakan pada pretest dan posttes hanya 5 butir soal saja</p>	

No-	Tanggal	Catatan Konsultasi	Tanda Tangan
10.	16 Desember 2024	BAB I-IV - Cetak miring setiap kata asing - Bagian abstrak soal yang dipakai hanya 5 - Tambahkan tafsir dari ayat yang dipakai - Bagian pembahasan tambahkan penjelasan selisih nilai <i>post-test</i> yang diperoleh kelas kontrol dan eksperimen - Pada kesimpulan langsung dibuat narasi jangan poin	

Lampiran 24: Lembar Telah Selesai Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN SELATAN
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 DAHA UTARA
Alamat : Jl.K.H.Abdullah Baruh Kembang Negara 71253 Telp. (0517) 51327 – 51771
Email : smandahautara@yahoo.co.id Website : www.sman_1_daha utara.sch.id



SURAT KETERANGAN

Nomor : 800/313/SMAN1-DU/VIII/2024

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Annisa, S.Pd
NIP : 19870815 201403 2 005
Pangkat, Gol./Ruang : Penata, III/c
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMA Negeri 1 Daha Utara

dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Sayyidatul Ummi
Tempat, Tanggal Lahir : Nagara, 08 Februari 2001
NIM : 200101090482
Program Studi : Tadris Kimia
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Telah selesai melakukan penelitian di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Daha Utara, dengan tujuan penelitian untuk memperoleh informasi / data dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul : " PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN AUTHENTIC PROBLEM BASED LEARNING BEBASIS GREEN SCHOOL TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA ".

Demikian Surat Keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Daha Utara, 17 Oktober 2024

Kepala Sekolah,



Annisa, S.Pd
Penata

NIP 19870815 201403 2 005

Dokumentasi sekolah SMAN 1 Daha Utara

 <p>Kegiatan <i>pre-test</i> kelas kontrol</p>	 <p>Diskusi Kelompok kontrol</p>
 <p>Membacakan hasil diskusi LKPD</p>	 <p>Melihat dan diskusi</p>
 <p>Kegiatan <i>pre-test</i> kelas ekstrimen</p>	 <p>Melihat dan diskusi mengenai tumbuhan</p>



Berfoto bersama Murid



Berfoto bersama Murid

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

Nama Lengkap : Sayyidatul Ummi
NIM : 200101090482
Tempat dan Tanggal Lahir : Nagara, 08 Februari 2001
Kebangsaan : Indonesia
Alamat : JL.Tambangan, RT.012 RW.006 Kec. Daha
Selatan Kabupaten Hulu Sungai Selatan
Provinsi Kalimantan Selatan.
Nomor Hp : 082350693021
Alamat Email : sayyidatulummi1@gmail.com
Pengalaman Organisasi/Kerja: Bendahara Umum HMJ Tadris Kimia
UIN Antasari Banjarmasin 2021-2023
Prestasi Akademik :-
Prestasi Non Akademik :-
Daftar Karya Ilmiah :-