

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN FERA
BERMUATAN SETS TERHADAP KEMAMPUAN
LITERASI SAINS PESERTA DIDIK PADA
MATERI LARUTAN PENYANGGA**

SKRIPSI

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



Diajukan oleh:

MAULIDINA NURUL SADIDA

NIM: 2108076025

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maulidina Nurul Sadida

NIM : 2108076025

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN FERA BERMUATAN
SETS TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SAINS PESERTA
DIDIK PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA**

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

Semarang, 23 Juni 2025

Pembuat Pernyataan,



Maulidina Nurul Sadida

NIM. 2108076025

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran FERA Bermuatan SETS Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga
Penulis : Maulidina Nurul Sadida
NIM : 2108076025
Jurusan : Pendidikan Kimia

Telah diujikan dalam sidang *tugas akhir* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 3 Juli 2025

DEWAN PENGUJI

Penguji I / Ketua Sidang

Lis Setiyo Ningrum, M.Pd
NIP. 199308182019032029

Penguji III

Penguji II / Sekretaris Sidang

Julia Mardhiya, M.Pd
NIP. 199310202019032014

Penguji IV


Hanifah Setiowati, M.Pd
NIP. 199309292019032021
Pembimbing I


Lis Setiyo Ningrum, M.Pd
NIP. 199308182019032029


Muhammad Zammi, M.Pd
NIP. 199001182023211023
Pembimbing II



NOTA PEMBIMBING

NOTA DINAS

Semarang, 23 Juni 2025

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Judul : PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN FERA BERMUATAN SETS TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA

Nama : Maulidina Nurul Sadida

NIM : 2108076025

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujicobakan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I,



Lis Setyo Ningrum, M.Pd

NIP. 199308182019032029

NOTA DINAS

Surabaya, 23 Juni 2025

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran FERA Bermuatan SETS Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyanga

Nama : **Maulidina Nurul Sadida**

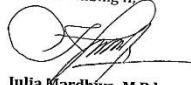
NIM : 2108076025

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujicobakan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II,



Julia Mardhiya, M.Pd

NIP. 199310202019032014

ABSTRAK

Kemampuan literasi sains penting untuk memahami persoalan yang berkaitan sosial kemasyarakatan. Namun, ditinjau dari hasil penilaian PISA 2022, kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia masih di kategori rendah. Oleh karena itu, model pembelajaran dan pendekatan yang mendukung pencapaian literasi sains peserta didik sangat diperlukan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh model pembelajaran FERA bermuatan SETS terhadap kemampuan literasi sains peserta didik. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA di SMAN 1 Kaliwungu. Metode penelitian *Quasi Eksperiment* dengan desain kelompok *Nonequivalent Control Group*. Kelas eksperimen maupun kontrol diberikan soal pretest dan posttest yang sama, tetapi perlakuan berbeda. Hasil *pretest* dan *posttest* kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferensial. Uji hipotesis dilakukan menggunakan uji *independen sample t-test* untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan literasi sains. Uji N-gain dilakukan untuk mengetahui perbedaan rata-rata kemampuan literasi sains peserta didik setelah perlakuan. Hasil uji hipotesis menunjukkan nilai signifikansi 0.000, yang berarti terdapat perbedaan kemampuan literasi sains antara kelas eksperimen dan kontrol. Skor N-gain untuk kelas eksperimen adalah 0,62, sedangkan untuk kelas kontrol adalah 0,48. Skor N-gain kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran FERA bermuatan SETS memberikan pengaruh terhadap kemampuan literasi sains peserta didik.

Kata Kunci: Literasi Sains, Model Pembelajaran FERA, SETS

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamuin, Segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Model Pembelajaran FERA Bermuatan SETS Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga” dengan baik. Skripsi ini diajukan guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW., keluarga, serta orang-orang yang beristiqomah mengikuti sunnahnya hingga akhir zaman. Peneliti menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini menerima banyak bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, peneliti mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat Bapak/Ibu:

1. Prof. Dr. Nizar Ali, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Wirda Udaibah, S.Si, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang.

4. Lis Setiyo Ningrum, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan arahan dan dukungan selama proses penyusunan skripsi dari awal hingga akhir.
5. Julia Mardhiya, M.Pd., Selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan arahan dan dukungan selama proses penyusunan skripsi dari awal hingga akhir.
6. Hanifah Setiowati, M.Pd., selaku Wali Dosen yang telah memberikan dukungan dan arahan selama proses perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir ini.
7. Segenap dosen Pendidikan Kimia dan staff Fakultas Sains dan Teknologi yang telah ikut serta membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Siti Nur Wiqoyati, S.Pd., M.A., selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Kaliwungu yang telah memberikan izin penelitian di SMA Negeri 1 kaliwungu.
9. Sri Mulyani, S.Pd., M.Si., selaku Waka Kurikulum SMA Negeri 1 Kaliwungu yang telah membantu terlaksananya penelitian di SMA Negeri 1 Kaliwungu.
10. Siti Nur Afifah, S.T., selaku Guru Kimia SMA Negeri 1 Kaliwungu yang telah memberikan arahan, dukungan dan semangat sehingga penelitian berjalan dengan lancar.
11. Bapak Nasikin dan Ibu Sri Kuat Handayani selaku orang tua peneliti yang telah memberikan doa, dukungan, fasilitas dan semangat yang tak terhingga.

12. Kakak dan adik yang telah memberikan semangat selama menjalani proses perkuliahan.
13. Peserta didik kelas XI-1 dan XI-2 yang telah ikut serta membantu proses penelitian di SMA Negeri 1 Kaliwungu.
14. Peserta didik kelas X-4, XI-2 dan XI-3 SMA Negeri 7 Semarang yang telah memberikan doa dan dukungan dari masa PLP hingga proses penyusunan skripsi.
15. Seluruh teman-teman PK-A yang telah memberikan semangat dan dukungan selama perkuliahan.
16. Segenap teman-teman PLP 1 dan PLP 2 yang telah memberikan dukungan dan semangat selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
17. Segenap teman-teman KKN Reguler Posko 2 yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
18. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu.
Peneliti menyadari bahwa dalam penelitian ini masih terdapat kekurangan, sehingga peneliti membutuhkan kritik dan saran demi kelengkapan penelitian ini. Harapan dan do'a peneliti, semoga apa yang telah diberikan dapat menjadi ladang pahala di surga-Nya. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat diambil hikmahnya. Aamiin Yaa Rabbal'alamin.

Semarang, 23 Juni 2025

Peneliti



Maulidina Nurul Sadida
NIM. 2108076025

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Batasan Masalah	9
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian	10
F. Manfaat Penelitian	10
BAB II LANDASAN PUSTAKA	12
A. Kajian Teori.....	12
B. Kajian Penelitian Yang Relevan.....	37
C. Kerangka Berpikir	40
D. Hipotesis Penelitian.....	43
BAB III METODE PENELITIAN	44

A.	Jenis Penelitian.....	44
B.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	45
C.	Populasi dan Sampel Penelitian	45
D.	Definisi Operasional Variabel.....	46
E.	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	47
F.	Validitas dan Reliabilitas Instrumen	50
G.	Teknik Analisis Data.....	54
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		59
A.	Deskripsi Hasil Penelitian.....	59
B.	Hasil Uji Hipotesis	75
C.	Pembahasan	78
D.	Keterbatasan Penelitian.....	94
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....		96
A.	Simpulan	96
B.	Implikasi	96
C.	Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA		98
LAMPIRAN.....		111
RIWAYAT HIDUP.....		232

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Sintak model pembelajaran FERA	15
Tabel 2.2	Indikator Literasi Sains	28
Tabel 2.3	Keterkaitan variabel penelitian	29
Tabel 3.1	<i>Nonequivalent Control Group Design</i>	45
Tabel 3.2	Kategori Validitas Isi	51
Tabel 3.3	Kategori Cronbach Alpha	53
Tabel 3.4	Kategori Daya Beda	53
Tabel 3.5	Kategori Kesukaran Soal	54
Tabel 3.6	Kategori Nilai N-gain	58
Tabel 4.1	Hasil Validitas Soal Uraian	62
Tabel 4.2	Hasil Reliabilitas Soal Uraian	63
Tabel 4.3	Hasil Daya Beda Soal	63
Tabel 4.4	Hasil Kesukaran Soal	64
Tabel 4.5	Kriteria Hasil Uji Coba	64
Tabel 4.6	Hasil Analisis Deskriptif	72
Tabel 4.7	Hasil Uji Normalitas	73
Tabel 4.8	Hasil Uji Homogenitas Pretest	74
Tabel 4.9	Hasil Uji Homogenitas Posttest	75
Tabel 4.10	Hasil Uji Independet t-test	76
Tabel 4.11	Hasil Uji N-Gain	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Keterkaitan SETS pada materi larutan penyanga	20
Gambar 2.2	Skema Kerangka Berpikir	42
Gambar 4.1	Grafik Nilai Pretest	66
Gambar 4.2	Grafik Nilai Posttest	71
Gambar 4.3	Jawaban Peserta Didik Pada Indikator Konteks Personal	81
Gambar 4.4	Jawaban Peserta Didik Pada Indikator Konteks Lokal	82
Gambar 4.5	Jawaban Peserta Didik Pada Indikator Konteks Global	83
Gambar 4.6	Jawaban Peserta Didik Pada Indikator Pengetahuan Konten	84
Gambar 4.7	Jawaban Peserta Didik Pada Indikator Pengetahuan Prosedural	86
Gambar 4.8	Jawaban Peserta Didik Pada Indikator Pengetahuan Epistemik	87
Gambar 4.9	Jawaban Peserta Didik Pada Indikator Menjelaskan Fenomena Ilmiah	88
Gambar 4.10	Jawaban Peserta Didik Pada Indikator Mengevaluasi dan Merancang Penyelidikan Ilmiah	89
Gambar 4.11	Jawaban Peserta Didik Pada Indikator Menafsirkan Data dan Bukti ilmiah	91

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Modul Ajar	111
Lampiran 2	LKPD	123
Lampiran 3	Instrumen Tes	146
Lampiran 4	Hasil Validasi Ahli	166
Lampiran 5	Perhitungan Hasil Validitas Ahli	169
Lampiran 6	Hasil Validitas Instrumen Uji Coba	170
Lampiran 7	Hasil Reliabilitas Instrumen Uji Coba	171
Lampiran 8	Hasil Daya Beda Instrumen Uji Coba	172
Lampiran 9	Hasil Kesukaran Instrumen Uji Coba	173
Lampiran 10	Hasil Uji validitas, Reliabilitas SPSS	174
Lampiran 11	Nilai Ulangan Kimia	175
Lampiran 12	Daftar Peserta Didik Kelas Eksperimen	177
Lampiran 13	Daftar Peserta Didik Kelas Kontrol	179
Lampiran 14	Nilai Pretest Kelas Kontrol	181
Lampiran 15	Nilai Posttest Kelas Kontrol	182
Lampiran 16	Nilai Pretest Kelas Eksperimen	183
Lampiran 17	Nilai Posttest Kelas Eksperimen	184

Lampiran 18	Nilai Pretest dan Posttest Kelas Kontrol	185
Lampiran 19	Nilai Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen	186
Lampiran 20	Hasil Analisis Statistik Deskriptif	187
Lampiran 21	Uji Normalitas Pretest Posttest	188
Lampiran 22	Uji Homogenitas Pretest Posttest	189
Lampiran 23	Uji Hipotesis <i>Independent Sample t-test</i>	190
Lampiran 24	Hasil Uji N-gain	191
Lampiran 25	Nilai Rata-Rata Indikator Literasi Sains Posttest Kelas Eksperimen	192
Lampiran 26	Nilai Rata-Rata Indikator Literasi Sains Posttest Kelas Kontrol	193
Lampiran 27	Ketercapaian Indikator Literasi Sains	194
Lampiran 28	Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen	195
Lampiran 29	Jawaban Peserta Didik Kelas Kontrol	200
Lampiran 30	Pengerjaan LKPD	205
Lampiran 31	Hasil Prariset	219
Lampiran 32	Dokumentasi Penelitian	223
Lampiran 33	Surat Penunjukan Pembimbing	227
Lampiran 34	Surat Pra Riset	228
Lampiran 35	Surat Penunjukan Validator	229
Lampiran 36	Surat Izin Riset	230
Lampiran 37	Surat Selesai Riset	231

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di abad 21 menjadi penentu kemajuan suatu bangsa menghadapi persaingan global. Zaman yang semakin berkembang mengharuskan manusia untuk beradaptasi dalam berbagai aspek kehidupan termasuk pendidikan. Pendidikan memiliki peranan penting dalam membentuk sumber daya manusia yang cepat tanggap menghadapi suatu permasalahan. Permasalahan yang dihadapi dunia pendidikan di Indonesia diantaranya yaitu kualitas pendidikan yang rendah ditinjau dari proses pembelajaran (Nuzula dan Sudibyo, 2022). Proses pembelajaran yang dilaksanakan harus memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir secara global, kritis, kreatif, objektif, dan logis, sehingga potensi peserta didik berkembang secara optimal (Mundariyah, Sukainah & Herawaty, 2022).

Proses pembelajaran dinyatakan berhasil dan bermutu apabila peserta didik ikut serta aktif baik fisik, mental, maupun sosial dalam proses pembelajaran. Pembelajaran pada abad 21 memfasilitasi peserta didik

memiliki partisipasi aktif dan kemampuan literasi sains (Fuadi *et al.*, 2020). Kemampuan literasi sains menjadi kecakapan dasar yang diperlukan pada abad 21 karena berkaitan erat dengan respon individu dalam memahami lingkungan hidup dan persoalan sosial kemasyarakatan. Kemampuan literasi sains penting dimiliki peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, memahami dan memaknai isu terkait sains dalam pengambilan keputusan berdasarkan bukti-bukti saintifik (Ariefianti, Sholahuddin & Wati, 2023).

Kemampuan literasi sains dimaknai sebagai kemampuan peserta didik menerapkan pengetahuan sains dalam memecahkan permasalahan di kehidupan sehari-hari. Kemampuan literasi sains mengharuskan peserta didik terlibat dengan isu-isu yang berhubungan dengan sains dan masyarakat yang reflektif (Musa *et al.*, 2023). Kemampuan literasi sains yang tinggi memberikan peningkatan kecerdasan dengan penalaran yang dinilai dapat membantu peserta didik memecahkan masalahnya sendiri. Literasi sains pada proses pembelajaran juga dapat membangun pengetahuan peserta didik dalam menerapkan konsep sains yang bermakna, serta membuat keputusan yang tepat dan sesuai dalam menghadapi permasalahan yang berkaitan langsung dengan kehidupan peserta didik (Sutrisna, 2021). Penelitian yang dilakukan

oleh Rohmah dan Hidayati (2021), bahwasannya kemampuan literasi sains memiliki peranan penting dalam peningkatan hasil belajar sains peserta didik (Nugraha, 2022).

Kemampuan literasi sains peserta didik di indonesia termasuk dalam kategori rendah. Hal ini ditinjau dari hasil penilaian PISA tahun 2022 yang menunjukkan kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia masih berada di bawah rata-rata skor internasional (Hasni *et al.*, 2024). Selain itu, hasil wawancara dengan guru kimia SMAN 1 Kaliwungu, diperoleh informasi bahwa pendidik belum melakukan upaya penilaian literasi sains. Proses pembelajaran masih berpusat pada pendidik yang menjadikan peserta didik kurang terlatih dalam menyelesaikan sendiri masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Peserta didik cenderung mendengarkan, menghafal, dan menyalin isi materi pembelajaran yang diberikan oleh guru. Peserta didik masih menganggap literasi sains hanya sekedar kemampuan membaca dan belum terbiasa menyelesaikan soal-soal yang mengharuskan analisis data, merancang penyelidikan ilmiah serta menafsirkan suatu data (Permatasari, 2022). Penyebab rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia yaitu peserta didik belum terbiasa mengerjakan soal berbentuk wacana dan

proses pembelajaran yang kurang menunjang peserta didik dalam mengembangkan kemampuan literasi sains (Yusuf, Husain & Side, 2023). Salah satu upaya yang dapat dilakukan guna meningkatkan literasi sains yaitu dengan menerapkan model pembelajaran yang mampu membangun keaktifan dan kemampuan literasi sains peserta didik (Nur *et al.*, 2021).

Model pembelajaran berperan penting dalam keberlangsungan pembelajaran yang efektif. Adanya penerapan model pembelajaran yang tepat dapat menunjang kemampuan literasi sains peserta didik (Sari *et al.*, 2017). Berdasarkan hasil wawancara terhadap guru kimia SMAN 1 Kaliwungu, diperoleh informasi bahwasannya model pembelajaran yang diterapkan oleh pendidik yaitu konvensional. Model pembelajaran yang diterapkan tersebut kurang membangun keaktifan dan literasi sains peserta didik. Peserta didik hanya memperoleh pengetahuan yang diberikan pendidik tanpa melakukan eksplor pengetahuan sendiri dan jarang melakukan eksperimen. Model pembelajaran yang digunakan pendidik belum memfasilitasi kegiatan mengimplementasikan pengetahuan dalam konsep yang berbeda dan lebih mengarah ke diskusi sehingga peserta didik merasa bosan. Mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan inovasi pada model pembelajaran yang

diterapkan. Model pembelajaran yang tepat guna mengoptimalkan pembelajaran dan mendukung kemampuan literasi sains peserta didik yaitu model pembelajaran FERA (Suci dan Zainul, 2023).

Model pembelajaran FERA merupakan model pembelajaran yang dikembangkan oleh *National Science Resources Center* (NSRC). Model pembelajaran FERA terdiri dari 4 tahap yaitu *focus*, *explore*, *reflect* dan *apply*. Model pembelajaran ini didasari oleh teori belajar konstruktivisme yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membangun pengetahuannya sendiri melalui eksperimen (Budiman, Gumilar & Rizal, 2018).

Model pembelajaran FERA berpusat pada peserta didik sehingga peserta didik terlibat secara aktif dalam mendapatkan pengetahuannya. Model pembelajaran FERA mengandung kegiatan pembelajaran yang mendukung peserta didik melakukan *hands-on*, dan *mind-on* terutama pada tahapan *explore* dan *reflect* sehingga peserta didik mampu mengkonstruksikan pengetahuan yang diperoleh pada proses pembelajaran (Komarudin *et al.*, 2022). Salah satu kelebihan model pembelajaran FERA yaitu adanya pengimplementasian materi yang telah dipelajari dalam konsep berbeda pada tahap *apply*. Tahap ini menjadikan peserta didik tidak hanya memiliki pemahaman terkait

konsep teori saja, tetapi juga kaitannya dengan kehidupan sehari-hari (Diani *et al.*, 2020).

Pengetahuan dapat diaplikasikan di kehidupan sehari-hari melalui pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran (Damayanti, Leny & Hamid, 2022). Berdasarkan hasil wawancara terhadap guru kimia SMAN 1 Kaliwungu, diperoleh informasi bahwa pembelajaran sudah dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari namun belum tercapai sepenuhnya. Pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran belum menghubungkan konsep materi dengan aspek sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat. Hal ini menjadikan pengetahuan peserta didik terbatas hanya pada teori saja. Salah satu pendekatan yang mendukung pengimplementasian pengetahuan ke dalam konsep berbeda yaitu muatan SETS (Ulfah, Ibrahim, & Vlorensius, 2020).

Muatan Science, Environment, Technology, and Society (SETS) bermakna pendekatan yang memiliki empat aspek saling berhubungan dengan menitikberatkan pada pemanfaatan hasil teknologi yang berdampak pada masyarakat dan lingkungan dalam pembelajaran (Nurohmawati, Pramadi & Maryanti, 2023). Muatan SETS menjadikan peserta didik mengerti sains dan dampak perkembangannya terhadap lingkungan, teknologi, dan masyarakat secara timbal balik (Yendrita, 2020).

Keterhubungan aspek tersebut dapat membangun kemampuan literasi sains peserta didik dikarenakan SETS melibatkan pemahaman mengenai hubungan antara sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat pada materi yang dipelajari di sekolah (Chaerunisa dan Mariningsih, 2023).

Muatan SETS memudahkan peserta didik dalam menerapkan pengetahuan sains guna menyelesaikan permasalahan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Chanapimuk, Sawangmek & Nangngam, 2018). Peserta didik juga memiliki pengetahuan untuk menyelesaikan suatu masalah dengan memanfaatkan konsep dan teori sains yang diperoleh dalam pembelajaran (Damayanti, Leny & Hamid, 2022). Pembelajaran bermuatan SETS diharapkan dapat mengoptimalkan proses pembelajaran dan menumbuhkan kemampuan literasi sains peserta didik terutama dalam pembelajaran kimia materi larutan penyangga (Astria *et al.*, 2022).

Larutan penyangga merupakan salah satu materi kimia yang membutuhkan partisipasi dan keaktifan peserta didik dikarenakan konsepnya tergolong rumit, dan berkaitan erat dengan permasalahan sains di kehidupan sehari-hari. Peserta didik yang belum memahami materi prasyaratnya yaitu asam basa, maka dipastikan peserta didik akan kesulitan dalam mempelajari materi larutan penyangga tersebut. Larutan penyangga tidak hanya

memerlukan pemahaman konseptual tetapi juga pemahaman logaritmik (Agusti, Ginting & Solikhin, 2021). Berdasarkan wawancara terhadap peserta didik, diperoleh informasi bahwa peserta didik belum mampu mengaitkan materi larutan penyangga yang dipelajari dengan persoalan kontekstual di kehidupan sehari-hari. Materi yang disajikan secara teoritik, sehingga peserta didik kurang memiliki rasa ingin tahu dalam mencari informasi. Pokok materi disampaikan oleh guru, selanjutnya peserta didik diperintahkan mencatat materi yang telah selesai dijelaskan, guru lebih banyak memberi penjelasan dibandingkan bertanya pada pelaksanaan pembelajaran, pertanyaan yang diajukan hanya pertanyaan dasar, tidak terdapat keberlanjutan dari pertanyaan sebelumnya, dan percobaan pada materi larutan penyangga jarang sekali dilaksanakan.

Berdasarkan penjelasan tersebut, peneliti bertujuan melakukan penelitian mengenai "**Pengaruh Model Pembelajaran FERA Bermuatan SETS Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga**"

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka permasalahan tersebut diidentifikasi sebagai berikut.

1. Model pembelajaran yang digunakan pendidik yaitu konvensional, belum menumbuhkembangkan kemampuan literasi sains peserta didik.
2. Pendidik belum melakukan upaya penilaian literasi sains
3. Pertanyaan yang diajukan pendidik belum membangun kemampuan literasi sains
4. Pendidik belum menggunakan pendekatan yang menumbuhkan kemampuan literasi sains peserta didik.
5. Praktikum jarang sekali dilaksanakan
6. Pembelajaran sudah dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari namun belum tercapai sepenuhnya
7. Belum mengimplementasikan materi yang dipelajari pada permasalahan kontekstual di kehidupan sehari-hari.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang diuraikan, batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran FERA bermuatan SETS.
2. Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu larutan penyingga.

3. Kemampuan yang diukur dalam penelitian ini yaitu kemampuan literasi sains peserta didik.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Apakah terdapat pengaruh model pembelajaran FERA bermuatan SETS terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi larutan penyanga?”

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dalam penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh model pembelajaran FERA bermuatan SETS terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi larutan penyanga.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan keilmuan peneliti dan pembaca mengenai penerapan model pembelajaran FERA sebagai upaya meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Sekolah, sebagai masukan untuk meningkatkan variasi penerapan model pembelajaran untuk menyusun program peningkatan kualitas proses pembelajaran di sekolah.
- b. Bagi Pendidik, dijadikan sebagai referensi model pembelajaran inovatif yang dapat menunjang keaktifan dan ketertarikan peserta didik dalam pembelajaran kimia.
- c. Bagi Peserta didik, memperoleh pembelajaran kimia yang lebih menarik dan membantu meningkatkan kemampuan literasi sains dalam pembelajaran kimia.
- d. Bagi peneliti, memberikan pengalaman mengajar secara langsung melalui penerapan model pembelajaran FERA dalam pembelajaran kimia.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Model Pembelajaran FERA (*Focus, Explore, Reflect and Apply*)

a. Pengertian

Model pembelajaran FERA yaitu model pembelajaran yang dicetuskan oleh NSRC (*National Science Resources Center*, 2008). Model pembelajaran FERA termasuk hasil perluasan model konstruktivisme. Pembelajaran konstruktivisme yaitu teori mengenai langkah membangun pengetahuan dengan kegiatan percobaan atau kegiatan mendukung keterampilan peserta didik. Konstruktivisme tidak berfokus di pendidik, tetapi menitikberatkan di peserta didik. Konstruktivisme menerapkan kesamaan pendidik dan peserta didik sehingga mendapatkan informasi pengetahuan yang optimal (Budiman, Gumilar & Rizal, 2018).

Konstruktivisme pada pembelajaran menyatakan posisi yang setara dalam proses pembelajaran, menjadikan timbulnya kebersamaan saat mempelajari konsep dan memperoleh ilmu baru.

Konstruktivisme sebagai teori yang sesuai dengan penerapan model pembelajaran FERA dengan pelaksanaan bertahap. Hal tersebut bermakna bahwa pengetahuan yang didapatkan peserta didik secara bertahap (Komarudin *et al.*, 2022).

Model pembelajaran FERA terdiri dari 4 tahap pembelajaran yaitu *Focus, Explore, Reflect and Apply*. Model ini dimulai dengan tahap fokus dimana peserta didik mengelompokkan pengetahuan awal mengenai suatu konsep. Tahap *Explore* (jelajahi), yang mana pada pelaksanaannya peserta didik akan diberikan permasalahan yang harus diselesaikan melalui aktivitas percobaan. Tahap *reflect*, peserta didik mengumpulkan data yang dilanjutkan penarikan kesimpulan sehingga dapat menjawab persoalan. Tahap terakhir yaitu *apply* (penerapan), yang mana pada pelaksanaannya peserta didik mengaplikasikan konsep yang telah didapatkan ke kehidupan sehari-hari (Diani *et al.*, 2020).

Berdasarkan uraian tentang pengertian model pembelajaran FERA, ditarik sebuah kesimpulan bahwasanya model pembelajaran FERA merupakan model pembelajaran yang terpusat pada peserta didik (*student center*) yang mana dalam proses pembelajaran peserta didik berperan aktif untuk

menemukan masalah serta mencari solusi sendiri tanpa bergantung pada pendidik. Model pembelajaran FERA termasuk pembelajaran konstruktivisme dengan tahapan mengklarifikasi pengetahuan awal tentang suatu konsep, pemecahan masalah melalui eksperimen, memproses dan menyimpulkan data hasil percobaan serta mengaplikasikan konsep yang telah diperoleh pada kehidupan sehari-hari.

b. Sintak Pembelajaran

Model FERA merupakan pengembangan dari model pembelajaran konstruktivisme yang menekankan pada keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran FERA mengandung kegiatan pembelajaran yang mendukung peserta didik melakukan *hands-on* dan *mind-on* sehingga peserta didik mampu mengkonstruksikan pengetahuan yang diperoleh pada proses pembelajaran (Komarudin *et al.*, 2022). Model pembelajaran FERA dilaksanakan bertahap. Model pembelajaran FERA terdapat empat tahap (sintak), diantaranya *Focus*, *Explore*, *Reflect*, dan *Apply*. Sintak model pembelajaran FERA ditunjukkan pada Tabel 2.1 (Budiman, Gumilar & Rizal, 2018).

Tabel 2.1 Sintak Model Pembelajaran FERA

Sintak	Kegiatan pembelajaran
<i>Focus</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengaitkan peristiwa sehari-hari dengan konsep yang dipelajari. 2. Memahami persoalan kontekstual yang diberikan.
<i>Explore</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyusun hipotesis sesuai persoalan yang diberikan. 2. Memverifikasi pandangan yang telah dirumuskan dengan menjelajahi literatur maupun melakukan eksperimen.
<i>Reflect</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menganalisis informasi berdasarkan kegiatan explore. 2. Menyatukan hasil eksplorasi dengan konsep yang diperoleh. 3. Penarikan kesimpulan konsep yang diperoleh.
<i>Apply</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengimplementasikan konsep yang diperoleh dalam konsep lain

Model pembelajaran FERA meliputi *Focus*, *Explore*, *Reflect*, and *Apply*. Pembelajaran diawali dengan tahap *focus* yaitu peserta didik diberikan suatu permasalahan berkaitan dengan kimia yang terjadi di kehidupan sehari-hari. Tahap kedua yaitu *explore* atau penelusuran, dilakukan dengan melibatkan literatur maupun sumber belajar yang mendukung pemecahan masalah serta melakukan eksperimen. Tahap ketiga yaitu *reflect* berupa penarikan kesimpulan dari kegiatan *explore* sehingga peserta didik dapat menjawab permasalahan. Tahap

terakhir yaitu *apply* atau penerapan, dilakukan dengan pengaplikasian konsep yang telah dipelajari ke kehidupan sehari-hari (Komarudin *et al.*, 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa model pembelajaran FERA terdapat empat sintaks, diantaranya *Focus*, *Explore*, *Reflect*, and *Apply*. Tahap *focus* akan mengklarifikasi pengetahuan awal mengenai materi yang dipelajari. Tahap *explore* menyajikan permasalahan yang harus diselesaikan peserta didik melalui eksperimen dan diskusi kelompok. Tahap *reflect* yaitu mengolah data dan menyimpulkan kegiatan *explore*. Tahap *apply* yaitu menerapkan konsep pada kehidupan sehari-hari. Penelitian yang akan dilaksanakan mengikuti sintak teori Budiman, Gumilar & Rizal, (2018).

c. Kelebihan dan kekurangan

Model pembelajaran FERA dipandang dapat menjadikan pembelajaran yang optimal dikarenakan adanya perlakuan percobaan di laboratorium sehingga pengetahuan peserta didik didapatkan langsung. Pandangan tersebut bukan sepenuhnya mengartikan ketepatan model FERA diaplikasikan pada mekanisme pembelajaran. Model pembelajaran FERA memiliki kelebihan dan kekurangan

(Komarudin *et al.*, 2022). Kelebihan serta kekurangan dari model pembelajaran FERA yaitu:

a. Kelebihan

Kelebihan dari model pembelajaran ini yaitu:

- 1) Memperkuat konsep pengetahuan yang didapatkan peserta didik karena penyampaian materi pendidik mudah dimengerti.
- 2) Menunjang keterlibatan aktif peserta didik dikarenakan adanya kegiatan penemuan konsep dengan percobaan yang juga berdampak pada keterampilan dan penalaran.
- 3) Pengimplementasian konsep yang telah dipelajari menjadikan peserta didik memiliki pemahaman dalam mengatasi permasalahan yang terjadi pada kehidupan nyata.

b. Kekurangan

Model pembelajaran FERA selain mempunyai kelebihan, juga mempunyai kekurangan yaitu:

- 1) Pelaksanaan pembelajaran yang memerlukan waktu banyak.
- 2) Pendidik dipandang kurang partisipasi dikarenakan peserta didik menjelajahi literatur dengan mandiri.

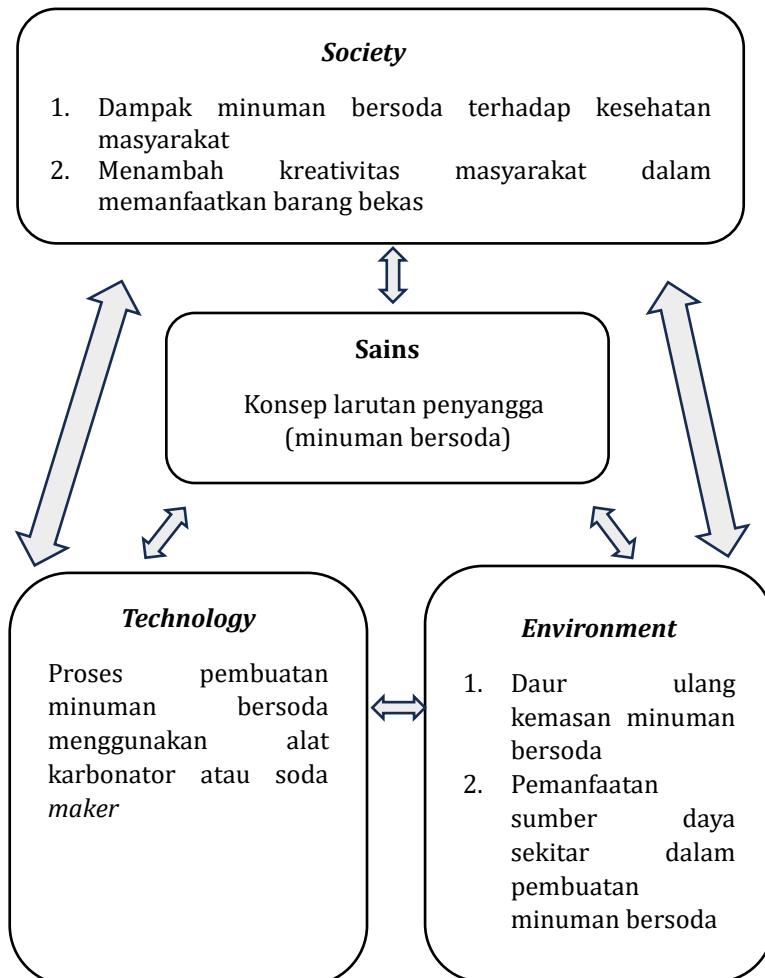
- 3) Beberapa tahap masih dinilai kurang familiar yaitu tahap eksplorasi dan dikarenakan tahap tersebut diperlukan bimbingan guru dalam proses percobaan dan mengolah data hasil percobaan (Budiman, Gumilar & Rizal, 2018).

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa dalam pelaksanaannya model pembelajaran FERA memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya yaitu konsep yang disampaikan pendidik mudah dipahami, membangun keaktifan peserta didik dan mampu menerapkan konsep pembelajaran dalam kehidupan nyata. Kekurangan yang terdapat dalam model pembelajaran FERA yaitu pembelajaran memerlukan durasi lama, kurang menunjang kemandirian peserta didik. Mengatasi kelemahan model pembelajaran FERA, digunakan LKPD pembelajaran FERA bermuatan SETS yang bertujuan agar peserta didik dapat dengan mudah dalam bereksplorasi. Pendidik juga harus memberikan arahan dan bimbingan secara jelas dan tersuktur sehingga peserta didik dapat dengan mudah memahami pelaksanaan kegiatan eksplorasi dan refleksi.

2. SETS

SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) yaitu muatan yang menggabungkan sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat dalam proses pembelajaran, sehingga peserta didik aktif dan dapat menerapkan materi yang dipelajari ke kehidupan sehari-hari (Rohmatun dan Hikmawati, 2025). Muatan SETS termasuk pendekatan yang dapat menumbuhkembangkan literasi sains (Chanapimuk, Sawangmek & Nangngam, 2018). SETS mengaplikasikan hasil dari sains dan teknologi yang berdampak di masyarakat dan lingkungan. Muatan SETS pada proses pembelajaran yang berlangsung tidak hanya berpusat pada konsep sains saja, tetapi juga memberikan penjelasan mengenai keterkaitan konsep sains dengan berbagai bidang baik sains yang dipelajari, teknologi yang sedang berkembang dan kondisi masyarakat (Arfiani dan Kusuma, 2019). Pendekatan dengan muatan SETS dalam pelaksanaan pembelajaran dengan menghubungkan empat konsep yaitu sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat secara timbal balik, menjadikan proses pembelajaran yang dihasilkan tidak hanya pada bidang ilmu pengetahuan yang dikaji saja melainkan juga pengetahuan mengenai bagaimana keterkaitan konsep sains dengan semua unsur yang ada dalam SETS tersebut

(Ulfah, Ibrahim & Vlorensius, 2020). Keterkaitan SETS pada materi larutan penyanga ditunjukkan pada Gambar 2.1 (Prayitno, Dewi and Wijayati, 2016).



Gambar 2.1 Keterkaitan SETS Pada Materi Larutan Penyanga

Berdasarkan gambar tersebut dapat dijelaskan bahwa minuman bersoda termasuk konsep larutan penyingga. Minuman bersoda memiliki komposisi pengatur keasaman berupa asam sitrat ($C_6H_8O_7$) dan natrium sitrat ($Na_3C_6H_5O_7$). Minuman bersoda mengandung buffer yang terbuat dari campuran asam sitrat dan garamnya berperan menjaga pH supaya tidak dirusak oleh bakteri (Putri, Hakim & Rahmania, 2023).

Produksi dan pembuangan kemasan minuman bersoda berkontribusi terhadap pencemaran. Limbah cair yang dihasilkan pada produksi minuman bersoda dapat mencemari lingkungan sehingga perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Limbah padat yaitu kemasan plastik yang tidak didaur ulang berakhir di tempat pembuangan sampah. Tumpukan plastik mencemari lingkungan dan menyumbat saluran air. Plastik sangat mudah terbakar dan dampak yang timbul jika membakar plastik yaitu asap dari hasil pembakaran sampah plastik memiliki kandungan gas gas beracun seperti karbon monoksida (Arwini, 2022).

Penggunaan bahan yang dapat didaur ulang atau ramah lingkungan pada kemasan dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan seperti penggunaan botol kaca sebagai kemasan dan mengatasi permasalahan sampah plastik dapat dilakukan dengan mengumpulkan

kemasan botol plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*) pasca konsumsi untuk didaur ulang menjadi barang-barang bermanfaat. Hasil dari daur ulang kemasan tersebut juga dapat menambah pendapatan masyarakat. *Quality management sistem* dan *enviroment management sistem* juga berperan dalam mengatasi pencemaran lingkungan akibat dari proses produksi dari perusahaan (Siregar *et al.*, 2024).

Teknologi memainkan peran penting dalam proses pembuatan minuman bersoda. Karbonator digunakan untuk menambahkan gas karbon dioksida ke dalam air, menciptakan efek soda yang khas. Teknologi berupa soda maker dapat digunakan masyarakat dalam membuat minuman soda di rumah. Soda maker membantu mengurangi penggunaan botol dan kaleng sekali pakai, sehingga berkontribusi pada usaha ramah lingkungan (Steen, 2005).

Konsumsi minuman bersoda selain berdampak pada lingkungan, juga dapat berdampak pada kesehatan masyarakat jika berlebihan seperti obesitas yang disebabkan tingginya kandungan gula pada minuman. Adanya asam sitrat dalam minuman bersoda juga dapat melarutkan kalsium maupun fosfat pada email gigi yang menyebabkan terjadinya kerusakan jaringan keras gigi yaitu erosi gigi (Abdullah dan Abubakar, 2019). Edukasi

tentang dampak minuman bersoda dan upaya mengatasinya perlu dilakukan baik melalui seminar, penyuluhan, maupun sosialisasi menggunakan platform media sosial.

Pembelajaran bermuatan SETS dapat dimanfaatkan untuk melatih literasi sains pada peserta didik (Itaunada dan Rachmadiarti, 2023). Muatan SETS melibatkan lingkungan, teknologi dan masyarakat dalam pembelajaran yang mana diharapkan mampu mengembangkan kemampuan literasi sains peserta didik. SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) menekankan peserta didik untuk *learning to know, learning to do, learning to be, learning to live together*. Peserta didik aktif dalam pembelajaran dan pendidik berperan sebagai fasilitator. Pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Identifikasi masalah-masalah lokal yang mempunyai kegunaan dan dampak.
- b. Pemakaian sumber daya setempat (manusia, benda dan lingkungan) guna mencari informasi yang digunakan untuk menemukan solusi.
- c. Partisipasi peserta didik yang giat dalam mencari informasi yang digunakan sebagai solusi terhadap masalah yang terjadi masyarakat.

- d. Mengutamakan pada pemahaman proses sebagai upaya dalam memecahkan masalah.
- e. Memberikan peluang pada peserta didik untuk bertindak sebagai orang yang mencoba memecahkan masalah yang diidentifikasi (Nursamsudin, 2016).

3. Kemampuan Literasi Sains

a. Pengertian Kemampuan literasi sains

Literasi sains bersumber dari kata latin, yakni *Literatus* yang bermakna berpendidikan, melek huruf dan kata *Scientia*, yang berarti pengetahuan (Mukti, 2018). Literasi sains dimaknai sebagai keikutsertaan kemampuan dengan berbagai pemikiran sains (Putri, Harjono & Rahayu, 2025). Kemampuan Literasi sains merupakan kemampuan peserta didik menggunakan konsep sains untuk diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari, menjelaskan fenomena ilmiah serta menggambarkan fenomena tersebut berdasarkan bukti-bukti ilmiah (Fuadi *et al.*, 2020). Utami (2021) menyatakan Kemampuan literasi sains penting ditumbuhkan pada diri peserta didik dengan beberapa alasan:

- 1) Peserta didik memiliki kepuasan tersendiri setelah mempelajari dan memahami konsep-konsep sains.
- 2) Peserta didik sangat terbantukan dalam perolehan informasi dan cara berpikir ilmiah guna

pengambilan keputusan setelah mempelajari konsep sains.

- 3) Peserta didik memiliki kemampuan dalam mengolah isu-isu sains dan teknologi yang berkembang.
- 4) Kemampuan literasi sains sangat penting guna mendorong kemampuan bernalar, berpikir kritis, maupun kreatif dalam memecahkan masalah dan mengambil keputusan.

Kemampuan literasi sains dapat diartikan sebagai kemampuan individu dalam mengidentifikasi fakta sains, penggunaan metode penyelidikan guna mendapatkan bukti ilmiah yang diperlukan serta kemampuan menganalisis bukti tersebut sehingga dapat ditarik kesimpulan yang berarti (Gormally, Brickman & Lutz, 2012; Rizkita, Suwono & Susilo, 2016). Cobb dan Couch (2022) menyatakan kemampuan literasi sains yakni suatu kemampuan dimana peserta didik dapat memahami konsep dan proses sains serta menggunakannya untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan uraian pengertian kemampuan literasi sains, dapat disimpulkan bahwa kemampuan literasi sains yaitu kemampuan yang dimiliki peserta

didik untuk memahami, mengaitkan, dan menggunakan konsep sains sehingga mampu berkontribusi dalam memecahkan permasalahan yang nyata dalam kehidupan sehari-hari.

b. Aspek Literasi Sains

Aspek literasi sains berdasarkan PISA 2018 diantaranya yaitu:

1) Pengetahuan

Aspek pengetahuan menghasilkan suatu dasar pengetahuan ilmiah yang berisikan tentang teori, konsep juga fakta utama. Pengetahuan tersebut diantaranya terdiri atas pengetahuan konten mengenai pengetahuan dunia dan teknologi, kemudian ada pengetahuan prosedural mengenai bagaimana terbentuknya suatu ide yang membentuk dasar pengetahuan ilmiah. Ada juga Pengetahuan epistemik mengenai pemahaman konsep yang bersifat representasional atau matematis.

2) Konteks

Aspek konteks berisikan mengenai peristiwa atau persoalan yang terjadi pada saat ini maupun pada masa lalu yang menurut pengertian teknologi dan sains mencakup permasalahan baik dalam konteks personal, konteks lokal ataupun konteks global.

3) Kompetensi

Aspek ini yaitu suatu kemampuan dalam memberikan penjelasan mengenai suatu fenomena ilmiah, mengevaluasi serta merancang penyelidikan ilmiah dan kemampuan dalam menafsirkan data dan bukti yang dihasilkan dari penyelidikan (OECD, 2019).

Berdasarkan aspek literasi sains yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa kemampuan literasi sains terdiri dari 3 aspek yaitu aspek konteks, pengetahuan dan kompetensi. Aspek konteks menghubungkan pengetahuan ilmiah dengan realitas, baik personal, lokal, maupun global. Aspek pengetahuan mengenai teori dan konsep yang meliputi pengetahuan konten, prosedural, dan epistemik. Aspek kompetensi menekankan kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi, dan merancang penyelidikan ilmiah serta menafsirkan data ilmiah.

c. Indikator Literasi Sains

Indikator-indikator literasi sains berdasarkan PISA 2018 disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Indikator Literasi Sains

Aspek	Muatan
Konteks	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati persoalan personal 2. Mengamati persoalan lokal 3. Mengamati persoalan global
Pengetahuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengetahuan konten: relevan dengan situasi kehidupan nyata, teori penjelasan utama yang memiliki konsep ilmiah 2. Pengetahuan prosedural: pengetahuan bagaimana ide yang muncul tersebut dihasilkan 3. Pengetahuan epistemik: pemahaman terkait rasionalisasi yang mendasari prosedur dan pemahaman konsep yang bersifat representasional
Kompetensi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan fenomena ilmiah 2. Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah 3. Menafsirkan data dan bukti ilmiah

(OECD, 2019)

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa indikator penilaian literasi sains termuat dalam 3 aspek yaitu konteks, pengetahuan dan kompetensi. Penelitian ini merujuk pada indikator kemampuan literasi sains PISA 2018 yang mana Indikator tersebut dapat menunjang pembelajaran terutama pada materi larutan penyingga. Keterkaitan model pembelajaran FERA dengan kemampuan literasi sains ditunjukkan pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Keterkaitan Variabel Penelitian

Sintak FERA	Tahapan	Indikator Kemampuan literasi sains
Focus	1. Menghubungkan materi yang akan dipelajari 2. Memahami persoalan kontekstual yang dibagikan.	Menjelaskan fenomena secara ilmiah (Pengetahuan konten dan Aspek konteks)
Explore	1. Merumuskan hipotesis 2. Mencari literatur maupun eksperimen	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah
Reflect	1. Menganalisis informasi berdasarkan kegiatan explore. 2. Menganalogikan hasil eksplorasi 3. Menarik kesimpulan konsep yang diperoleh.	Menafsirkan data dan bukti ilmiah (Pengetahuan prosedural dan epistemik)
Apply	1. Mengimplementasikan konsep yang didapatkan dalam situasi yang beda.	Aspek konteks, pengetahuan

Keterkaitan model pembelajaran FERA dengan kemampuan literasi sains yaitu tahap pertama *focus* berisikan persoalan kontekstual yang berhubungan dengan materi larutan penyingga.

Tahap *focus* dapat mendukung kemampuan literasi sains yaitu menjelaskan fenomena ilmiah yang memuat pengetahuan konten dan aspek konteks. Hal tersebut dikarenakan persoalan kontekstual yang disajikan dapat berupa persoalan yang terjadi di kehidupan sehari-hari baik dari konteks personal, lokal, maupun global (Komarudin *et al.*, 2022).

Tahap kedua yaitu *explore* yang mana peserta didik akan mencari informasi untuk merumuskan hipotesis terkait persoalan yang disajikan pada tahap *focus* dan dilakukannya eksperimen. Kegiatan *explore* ini mendukung kemampuan literasi sains peserta didik dalam mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah mengenai pembuatan larutan penyangga. Tahap ketiga yaitu *reflect*, peserta didik menganalisis informasi yang diperoleh dari tahap *explore* dan membuktikan hasil eksperimen dengan konsep yang dipelajari (Pertiwi *et al.*, 2024).

Kegiatan *reflect* dapat mendukung kemampuan literasi sains dalam menafsirkan data dan bukti ilmiah serta pengetahuan prosedural, epistemik melalui perhitungan pada kegiatan *reflect*. Tahap keempat yaitu *apply*, peserta didik mengimplementasikan pengetahuan yang diperoleh dalam konsep SETS. Kegiatan ini dapat mendukung

kemampuan literasi sains aspek konteks dan pengetahuan dengan melibatkan penerapan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari baik pada lingkungan, teknologi maupun masyarakat (Rini, Hartantri & Amaliyah, 2021).

4. Larutan Penyangga

Larutan penyangga merupakan larutan yang mampu mempertahankan nilai pH. Larutan penyangga dapat mempertahankan pH pada kisarannya apabila terjadi penambahan sedikit asam, sedikit basa atau terjadi pengenceran. Larutan penyangga merupakan campuran asam lemah dengan basa konjugasinya atau campuran basa lemah dengan asam konjugasinya (Chang, 2005).

a. Macam-macam larutan penyangga

Larutan penyangga terdiri dari larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa. Larutan penyangga asam mempertahankan pH pada daerah asam ($\text{pH} < 7$), sedangkan larutan penyangga basa mempertahankan pH pada daerah basa ($\text{pH} > 7$).

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^- 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 .

Contoh asam lemah dan basa konjugasinya adalah:



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^+ 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:



(Chang, 2005)

b. Pembuatan larutan penyingga

Pembuatan larutan penyingga terdiri dari dua acara yaitu secara langsung dan tidak langsung. Pembuatan secara langsung dilakukan dengan:

- 1) mencampurkan asam lemah dengan garam basa konjugasinya. Contoh: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$
- 2) mencampurkan basa lemah dengan garam asam konjugasinya. Contoh: $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NH}_4\text{OH}$

Pembuatan larutan penyingga 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.



- 2) mencampurkan suatu basa lemah dalam jumlah berlebih dengan suatu asam kuat sehingga bereaksi menghasilkan garam asam konjugasi dari basa lemah tersebut.

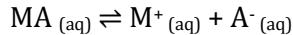
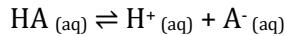


c. Penentuan pH larutan penyingga

- 1) Perhitungan pH larutan penyingga asam

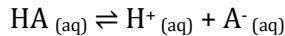
Reaksi kesetimbangan yang terjadi pada asam lemah atau basa lemah menjadi faktor penting

dalam larutan penyangga. Sistem penyangga asam lemah (HA) dengan basa konjugasinya (ion A⁻) yang berasal dari garam MA, maka didalam sistem larutan terdapat kesetimbangan:



Basa konjugasi

kesetimbangan yang terjadi sebagai berikut



Kesetimbangan komponen penyusun larutan penyangga di atas dapat dinyatakan oleh ketetapan ionisasinya (Ka).

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

Tarik logaritma negatif dari setiap sisi persamaan.

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

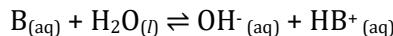
$$-\log K_a = -\log [H^+] - \log \frac{[A^-]}{[HA]}$$

$$pK_a = pH - \log \frac{[A^-]}{[HA]}$$

pH larutan penyangga asam dapat dihitung dengan menggunakan persamaan di atas.

$$pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]} \text{ atau } pH = -\log [H^+]$$

2) pH larutan penyangga basa



Kesetimbangan komponen penyusun larutan penyangga di atas dapat dinyatakan oleh ketetapan ionisasinya (Ka).

$$K_b = \frac{[OH^-][HB^+]}{[B]} \rightarrow [OH^-] = K_b \times \frac{[B]}{[HB^+]}$$

Tarik logaritma negatif dari setiap sisi persamaan.

$$-\log K_b = -\log \frac{[OH^-][HB^+]}{[B]}$$

$$-\log K_b = -\log [OH^-] - \log \frac{[HB^+]}{[B]}$$

$$pK_b = pOH - \log \frac{[HB^+]}{[B]}$$

pH larutan penyangga asam dapat dihitung dengan menggunakan persamaan di atas.

$$pOH = pK_b + \log \frac{[HB^+]}{[B]} \text{ atau } pOH = -\log [OH^-]$$

$$pH = 14 - pOH$$

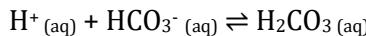
(Sudarmo, 2021)

d. Peranan larutan penyangga

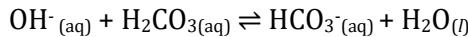
Larutan penyangga dalam kehidupan antara lain:

- 1) Darah manusia dalam keadaan normal mempunyai pH 7,33–7,45 yang dipertahankan oleh sistem buffer, yaitu buffer karbonat (H_2CO_3/HCO_3^-). Ketika darah kemasukan berbagai zat yang bersifat asam maupun basa, pengaruhnya terhadap perubahan pH dapat dinetralisir. Jika darah kemasukan zat yang

bersifat asam, maka ion H dari asam tersebut akan bereaksi dengan ion HCO_3^- .



Darah kemasukan zat yang bersifat basa, maka ion OH^- akan bereaksi dengan H_2CO_3 .

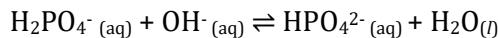
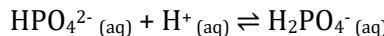


- 2) Larutan penyangga pada minuman bersoda. Minuman bersoda berkaitan dengan konsep larutan penyangga. Minuman bersoda memiliki komposisi pengatur keasaman berupa asam sitrat ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) dan natrium sitrat ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$). Minuman bersoda memiliki komposisi berupa campuran asam sitrat dan garamnya berguna dalam menjaga pH sehingga tidak mudah dirusak oleh bakteri (Putri *et al*, 2023). Minuman bersoda juga terdapat asam benzoat dan natrium benzoat sebagai pengawet sehingga minuman dapat tahan lebih lama dalam penyimpanan.



- 3) Larutan penyangga pada rongga mulut. Rongga mulut terdapat saliva atau biasa disebut dengan air liur. Saliva memiliki peranan penting bagi kesehatan mulut untuk mengontrol pH di rongga mulut atau biasa disebut sistem buffer.

Buffer pada saliva yaitu buffer fosfat (H_2PO_4^- / HPO_4^{2-}). Buffer ini menjadikan mulut tetap dapat bekerja pada pH yang relatif konstan yaitu kisaran 6,8-7,4 meskipun mengonsumsi makanan yang bersifat asam atau basa.



B. Kajian Penelitian Yang Relevan

Berikut ini penelitian yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilaksanakan.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Komarudin *et al.*, (2022) mengenai penerapan model pembelajaran FERA dengan menggunakan video pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan metakognitif dan penalaran adaptif matematis. Peneliti melakukan uji manova, diperoleh nilai $\text{Sig. } 0,00 < \alpha = 0,05$ ($\text{sig} < \alpha$). Berdasarkan hasil uji tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan model pembelajaran FERA berbasis video pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan metakognitif dan penalaran adaptif. Perbedaan penelitian terletak pada kemampuan yang diukur. Penelitian oleh peneliti yaitu mengukur kemampuan literasi sains peserta didik.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Diani *et al.*, (2020) mengenai meningkatnya keterampilan proses sains dan berpikir kritis ketika menerapkan model pembelajaran FERA berbasis pendekatan SAVIR. Berdasarkan hasil uji hipotesis didapatkan nilai sig. nilai $< 0,05$, artinya H_0 ditolak dan H_1 diterima. Perbedaan penelitian terletak pada kemampuan yang diukur dan pendekatan yang digunakan. Penelitian oleh peneliti yaitu mengukur kemampuan literasi sains peserta didik dan pendekatan yang digunakan yaitu SETS.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Irvani *et al.*, (2023) mengenai meningkatnya kemampuan literasi sains peserta didik ketika menerapkan model pembelajaran jigsaw bervisi SETS. Berdasarkan hasil uji-t yang diperoleh hasil bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ Maka H_a diterima dan H_0 ditolak dengan nilai signifikan $< 0,05$. Hal tersebut menunjukkan terdapat pengaruh model pembelajaran jigsaw bervisi SETS terhadap kemampuan literasi sains peserta didik. Perbedaan penelitian terletak pada model pembelajaran yang digunakan. Penelitian oleh peneliti yaitu menggunakan model pembelajaran FERA bermuatan SETS.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Sanova *et al.*, (2021) mengenai meningkatnya kemampuan literasi sains

peserta didik ketika menerapkan model pembelajaran *problem based learning*. Berdasarkan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ Maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang menunjukkan terdapat adanya pengaruh pembelajaran model Problem Based Learning terhadap kemampuan literasi sains peserta didik. Perbedaan penelitian terletak pada model pembelajaran yang digunakan. Penelitian oleh peneliti yaitu menggunakan model pembelajaran FERA bermuatan SETS.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Budiman *et al.*, (2018) tentang peningkatan keterampilan berpikir sains calon pendidik dengan penerapan model pembelajaran FERA. Penelitian ini menerapkan pengujian berupa uji N-gain terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perolehan nilai pada uji N-gain kelas eksperimen yaitu 0,62 sedangkan perolehan nilai pada kelas kontrol yaitu 0,24. Selisih nilai N-gain ternormalisasi dari kedua kelas didapatkan sebesar 0,38. Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dengan model pembelajaran FERA dapat mendukung pengembangan berpikir sains pada peserta didik. Perbedaan penelitian terletak pada kemampuan yang diukur. Penelitian oleh peneliti yaitu mengukur kemampuan literasi sains peserta didik.

Berdasarkan uraian penelitian-penelitian relevan, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pada penelitian yang akan dilakukan peneliti diantaranya model pembelajaran yang digunakan yaitu model pembelajaran FERA bermuatan SETS dengan kemampuan yang diukur yaitu kemampuan literasi sains peserta didik.

C. Kerangka Berpikir

Kegiatan sains diperlukan kemampuan literasi dalam proses pengamatan, percobaan, analisis data sampai penarikan kesimpulan berdasarkan fakta guna menguji dan menghasilkan sebuah teori. Bahkan, di kehidupan nyata literasi penting dalam mencari penyelesaian dengan mengkaji data berdasarkan teori. Kemampuan literasi sains berperan krusial terhadap perkembangan kognitif peserta didik.

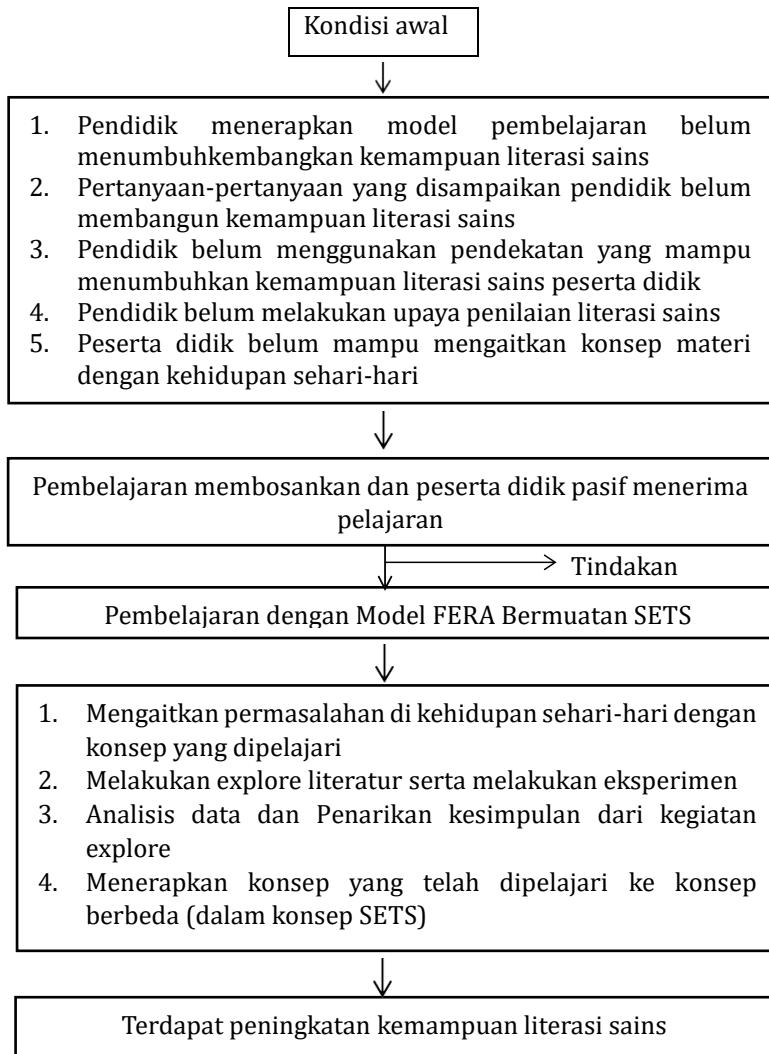
Kemampuan literasi sains dapat membantu peserta didik mendalami sebuah konsep sehingga peserta didik terbiasa menyampaikan pendapat dari ide-ide yang didapatkan. Pendekatan dalam pembelajaran berpengaruh dalam pembentukan literasi sains peserta didik yang mana tidak hanya fokus pada sains saja tetapi bagaimana hubungan suatu materi dengan kehidupan sehari-hari. Perlu diketahui bahwasanya Indonesia memiliki posisi

yang rendah dalam kemampuan literasi sains sehingga perlu perhatian lebih.

Permasalahan ini sejalan dengan pembelajaran di lapangan ketika pendidik mengimplementasikan model pembelajaran konvensional yang dinilai belum menunjang berkembangnya kemampuan literasi sains. Pembelajaran satu arah juga menjadikan peserta didik bergantung pada pendidik. Pelaksanaan praktikum yang masih kurang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari menjadikan peserta didik kurang memahami konsep suatu materi.

Keberhasilan proses pembelajaran berkaitan dengan model pembelajaran dan pendekatan yang digunakan pendidik. Pendidik belum menggunakan model pembelajaran dan pendekatan yang mendukung kemampuan literasi sains peserta didik. Hal tersebut menjadikan peserta didik belum memiliki kemampuan untuk memahami hubungan suatu teori dengan kehidupan sehari-hari. Mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan inovasi pada model pembelajaran dan pendekatan yang digunakan, yaitu melalui model pembelajaran FERA bermuatan SETS. Adanya model pembelajaran yang menghubungkan suatu materi dengan sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat, diharapkan peserta didik akan semakin tertarik terhadap kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan dan dapat membangun kemampuan literasi

sains peserta didik. Kerangka berpikir pada penelitian ini tersaji pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Skema Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis menjadi penilaian bersifat dugaan yang belum terbukti dalam kebenaran sehingga diperlukan adanya pembuktian (Anuraga *et al.*, 2021). Hipotesis pada penelitian ini yaitu:

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$: Tidak terdapat perbedaan kemampuan literasi sains antara peserta didik yang diterapkan dengan Model pembelajaran FERA bermuatan SETS dan peserta didik yang diterapkan dengan Model pembelajaran konvensional.

$H_a: \mu_1 > \mu_2$: Terdapat perbedaan kemampuan literasi sains antara peserta didik yang diterapkan dengan Model pembelajaran FERA bermuatan SETS dan peserta didik yang diterapkan dengan Model pembelajaran konvensional.

Perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol menunjukkan adanya pengaruh dari perlakuan (intervensi) yang diberikan dalam pembelajaran. Dengan kata lain, jika hasil posttest kelompok eksperimen secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh positif terhadap variabel yang diteliti.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan memberikan perlakuan. Desain *Quasy Experiment* (eksperimen semu) digunakan dalam penelitian ini, yang mana penelitian memiliki kelompok kontrol tapi tidak sepenuhnya mengendalikan variabel-variabel yang berdampak pada penerapan eksperimen (Sugiyono, 2012). Desain penelitian yaitu *Nonequivalent Control Grup Design*.

Pretest diberikan kepada kelompok eksperimen dan kontrol guna mengetahui kemampuan awal. Langkah berikutnya, kelompok eksperimen diberikan perlakuan menggunakan pembelajaran Model FERA bermuatan SETS, sedangkan kelompok kontrol diberikan pembelajaran model konvensional. *Posttest* kedua kelompok diberikan setelah perlakuan dan hasil tes dibandingkan (Runisah, Herman & Dahlan, 2017; Hakim, 2019). Desain penelitian yang digunakan tersaji pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 *Nonequivalent Control Group Design*

Kelas	pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	T ₁	X _E	T ₂
Kontrol	T ₃	X _k	T ₄

(Sugiyono, 2023)

Keterangan:

T₁ : Tes kemampuan awal kelompok eksperimen

T₂ : Tes kemampuan akhir kelompok eksperimen

T₃ : Tes kemampuan awal kelompok kontrol

T₄ : Tes kemampuan akhir kelompok kontrol

X_E : Penerapan model pembelajaran FERA (*Focus, Explore, Reflect, and Apply*)

X_k : Penerapan model konvensional

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat dilakukannya penelitian yaitu SMAN 1 Kaliwungu, Kendal. Penelitian dilaksanakan pada semester 2 (Genap) Tahun Pelajaran 2024/2025.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini dapat digunakan di sekolah manapun yang memiliki karakteristik sama. Namun, adanya keterbatasan waktu, biaya dan hal lain, maka populasi dan sampel pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh peserta didik Fase F kelas XI SMAN 1 Kaliwungu Tahun Pelajaran 2024/2025 yang berjumlah 5 kelas.

2. Sampel

Teknik sampling yang dipakai adalah teknik *cluster random sampling*. Teknik *cluster random sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang didasarkan pada *cluster*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yakni peserta didik kelas XI-1 sebagai kelas kontrol dan XI-2 sebagai kelas eksperimen. Jumlah sampel yang diambil pada penelitian ini yaitu 35 peserta didik kelas kontrol dan 35 peserta didik kelas eksperimen.

D. Definisi Operasional Variabel

1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel Bebas (*Independent Variable*) yaitu variabel yang menyebabkan timbulnya variabel *dependent*. Variabel bebas pada penelitian ini berupa model pembelajaran FERA bermuatan SETS. Variabel bebas menginterpretasikan seberapa besar pengaruhnya terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi larutan penyingga.

2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel Terikat (*Dependent Variable*) yaitu variabel yang timbul akibat adanya variabel bebas. Kemampuan literasi sains yaitu variabel terikat pada penelitian ini. Kemampuan literasi sains yaitu kemampuan peserta didik dalam mnyelesaikan persoalan yang ada di kehidupan nyata dengan menggunakan konsep sains.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik dan instrumen pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian. Teknik dan instrumen pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

1. Teknik Pengumpulan data

Berikut teknik yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

a. Wawancara

Wawancara yaitu teknik pengumpulan data yang melibatkan narasumber dalam penelitian (Saadati dan Sadli, 2019). Wawancara dilakukan saat pra riset dengan guru pengampu mata pelajaran kimia SMAN 1 Kaliwungu. Tujuan dilakukannya wawancara ini guna memperoleh informasi tentang

penerapan kurikulum, model pembelajaran serta pelaksanaan pembelajaran kimia.

b. Angket

Angket yaitu beberapa pertanyaan yang disusun peneliti untuk diisi responden. Pertanyaan berkaitan dengan penelitian termuat dalam angket yang dibagikan ketika pra riset berlangsung. Tujuannya, guna mengetahui permasalahan yang terjadi sebagai dasar dilakukannya penelitian.

c. Tes

Tes merupakan teknik pengumpulan data mengenai kemampuan subjek penelitian dengan cara pengukuran. Tes digunakan untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik terhadap materi yang dipelajari. Tes yang akan diberikan kepada peserta didik berbentuk soal uraian tentang materi larutan penyangga.

2. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data yaitu alat bantu dalam mengumpulkan data penelitian. Banyaknya instrumen ditentukan dengan banyaknya variabel yang akan diteliti. Penelitian ini menggunakan beberapa instrumen, yaitu:

a. Lembar Wawancara

Lembar wawancara disusun guna mengetahui pokok permasalahan yang timbul dalam pelaksanaan pembelajaran. Lembar wawancara berisikan beberapa pertanyaan berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. Lembar wawancara sebagai pedoman dalam memperoleh informasi dari guru kimia saat pra riset.

b. Angket Terbuka

Angket terbuka yaitu daftar pertanyaan yang disusun sederhana, sehingga memudahkan responden dalam memberikan jawaban sesuai kondisi. Pertanyaan yang disajikan pada angket berupa pertanyaan dasar yang mengacu pada penelitian. Angket sebagai pedoman dalam memperoleh informasi dari peserta didik saat pra riset.

c. Soal Kemampuan Literasi Sains

Fuadi *et al.*, (2020) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa Instrumen tes digunakan dalam mengakumulasikan informasi yang bertujuan untuk mengukur tingkat perkembangan belajar peserta didik dalam bidang intelektual. Instrumen tes yang

digunakan berupa soal uraian. Penyusunan instrumen tes kemampuan literasi sains untuk *pretest* dan *posttest* berdasarkan indikator literasi sains PISA 2018 (OECD, 2019). Instrumen test yang diaplikasikan untuk menganalisis kemampuan literasi sains peserta didik sebelum dan setelah perlakuan berjumlah 11 butir soal uraian.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Uji Validitas

Validitas merupakan kesesuaian instrumen dalam hal mengukur objek yang ingin diteliti (Hatibe, 2012). Sugiyono (2012) menyatakan bahwa instrumen dikatakan valid apabila memiliki validitas tinggi, dan data dianggap valid apabila instrumen mampu mengukur data. Uji validitas termasuk salah satu syarat instrumen dinyatakan valid.

a. Validitas Isi

Validitas dihasilkan jika instrumen mampu mengukur tujuan pembelajaran yang sesuai dengan materi pembelajaran yang diberikan. Uji validitas isi dilakukan oleh ahli. Validitas instrumen pada penelitian ini yaitu 3 validator ahli yang terdiri dari 2 dosen pendidikan kimia

dan 1 guru kimia. Menghitung validitas isi menggunakan rumus berikut (Sudjana, 1995).

$$VR = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{V}_1}{n} \quad (3.1)$$

Keterangan:

VR: Rata-rata validitas

\bar{V}_1 : Rata-rata nilai validator

n : Jumlah validator

Kategori uji validitas isi ditunjukkan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kategori Uji Validitas Isi

Interval Skor	Keterangan
$0 \leq VR < 1$	Tidak Valid
$1 \leq VR < 2$	Kurang Valid
$2 \leq VR < 3$	Valid
$3 \leq VR < 4$	Sangat Valid

(Riyani, Maizora & Hanifah, 2017)

b. Validitas Empiris

Pengujian validitas ini dilakukan dengan penyebaran instrumen ke responden yang telah menerima pembelajaran larutan penyanga, guna mengukur valid tidaknya suatu instrumen tes. Pengujian dengan menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistics 25. Validitas instrumen diukur menggunakan rumus korelasi product moment. Ghozali (2018) menyatakan terdapat dua pertimbangan dalam melihat apakah aspek

dari setiap instrumen valid atau tidak yaitu sebagai berikut:

- a. Ditinjau berdasarkan nilai signifikansi, apabila $\text{sig.} < 0,05$ maka soal valid, sedangkan $\text{sig.} > 0,05$ maka soal tidak valid
- b. Perbandingan r_{hitung} dengan r_{tabel} . Apabila nilai $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$ maka soal valid, sedangkan apabila $r_{\text{hitung}} < r_{\text{tabel}}$ maka soal tidak valid.

2. Uji Reliabilitas

Reliabel bermakna mampu dibuktikan atau dipercaya. Sugiyono (2012) memaknai reliabel sebagai seberapa jauh hasil pengukuran dengan objek yang sama akan menghasilkan data yang sama. Adanya korelasi yang signifikan dan positif, maka instrumen dinyatakan reliabel. Metode yang dapat digunakan untuk mengukur reliabilitas instrumen yaitu *Cronbach's Alpha*. Seberapa reliabel instrumen ditentukan Nilai *Cronbach's Alpha* yang dihasilkan. Instrumen lebih reliabel, lebih baik untuk digunakan peneliti dalam penelitian. Peneliti menguji reliabilitas menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistics 25. Kategori *cronbach alpha* ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kategori *Cronbach's Alpha*

Nilai <i>Cronbach's Alpha</i>	Kategori
$a > 0,8$	Bagus Sekali
$0,7 < a \leq 0,8$	Bagus
$0,6 < a \leq 0,7$	Cukup
$0,5 < a \leq 0,6$	Jelek
$a < 0,5$	Buruk

(Sumintono dan Widhiarso, 2015)

3. Daya Pembeda

Arikunto (2018) menyatakan daya pembeda soal yaitu kemampuan soal membedakan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dengan kemampuan rendah. Informasi yang diberikan dari hasil uji daya beda mengenai seberapa jauh pertanyaan mengukur dan membedakan kemampuan peserta didik (Nurhalimah *et al.*, 2022). Uji daya beda menggunakan aplikasi SPSS Statistics 25. Kriteria daya beda soal ditunjukkan pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Kriteria Daya Beda Soal

Nilai Daya Beda	Keterangan
Tanda negatif	Jelek Sekali
Kurang dari 0,20	Jelek
0,20-0,40	Cukup
0,40-0,70	Baik
0,70-1,00	Baik Sekali

(Sudijono, 2013)

4. Tingkat Kesukaran Soal

Bilangan yang mengacu pada sukar dan mudahnya soal merupakan makna dari indeks

kesukaran (Arikunto, 2018). Soal yang baik yaitu soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Uji tingkat kesukaran dengan aplikasi SPSS statistics 25. Kriteria tingkat kesukaran soal ditunjukkan pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 Kriteria Tingkat Kesukaran Soal

Indeks Kesukaran	Keterangan
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

(Arikunto, 2018)

G. Teknik Analisis Data

1. Analisis Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif yaitu transformasi data penelitian yang meliputi informasi ukuran pemusatan data, penyebaran data, dan kecenderungan data. Uji analisis statistik deskriptif pada penelitian untuk mengetahui mean, standar deviasi, median, nilai maksimal dan minimal data penelitian. Uji ini dilakukan menggunakan SPSS versi 25.

2. Uji Prasyarat Analisis

Perhitungan data penelitian harus terpenuhi dengan uji prasyarat analisis. Berikut ini uji prasyarat analisis dalam penelitian ini.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas berguna dalam menganalisis data apakah memiliki distribusi normal atau tidak. Menghitung uji normalitas melalui Uji Kolmogorov-Smirnov program SPSS versi 25, sesuai dengan persamaan 3.2 (Siregar, 2013).

$$D\alpha = 1,36 \sqrt{\frac{n_1+n_2}{n_1 n_2}} \quad (3.2)$$

Keterangan:

$D\alpha$: Nilai yang dicari

n_1 : Sampel pertama

n_2 : Sampel kedua

α : Taraf signifikan 0,05

Menurut Aliman dan Astina (2019), berikut kriteria pengujinya.

- 1) H_0 ditolak, apabila nilai Signifikansi $< 0,05$, berarti data tidak terdistribusi normal.
- 2) H_0 diterima, apabila nilai Signifikansi $> 0,05$, berarti data terdistribusi normal

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas berguna dalam memprediksi data berasal dari populasi bersifat homogen atau tidak. Perhitungan uji homogenitas memanfaatkan *Test of Homogeneity of Variance* program SPSS versi

25. Adapun kriteria uji homogenitas yaitu (Efendi, Jama & Yulastri, 2019).

- 1) H_0 ditolak, apabila probabilitas $< 0,05$, berarti distribusi populasi tidak homogen.
- 2) H_0 diterima, apabila probabilitas $> 0,05$, berarti distribusi populasi homogen.

3. Uji Hipotesis

Uji Hipotesis digunakan dalam analisis ada tidaknya pengaruh yang signifikan pada pelaksanaan model pembelajaran FERA bermuatan SETS terhadap kemampuan literasi sains kelas XI SMAN 1 Kaliwungu. Uji hipotesis yang digunakan yaitu independent sample t-test. Independent Sample t-test atau Uji t- test dimanfaatkan guna memberikan bukti adanya perbedaan dari kedua model. Uji t-test dilakukan mengaplikasikan program SPSS versi 25, sesuai dengan persamaan 3.3 (Supardi, 2013).

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{s_1^2 + s_2^2}{n_1 n_2}}} \quad (3.3)$$

Keterangan:

n : jumlah sampel

M_1 : rata-rata sampel pertama

M_2 : rata-rata sampel kedua

S_1^2 : varians sampel pertama

S_2^2 : varians sampel kedua

Hipotesis yang diuji adalah:

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$: Tidak terdapat perbedaan kemampuan literasi sains antara peserta didik yang diterapkan dengan Model pembelajaran FERA bermuatan SETS dan peserta didik yang diterapkan dengan Model pembelajaran konvensional.

$H_a: \mu_1 > \mu_2$: Terdapat perbedaan kemampuan literasi sains antara peserta didik yang diterapkan dengan Model pembelajaran FERA bermuatan SETS dan peserta didik yang diterapkan dengan Model pembelajaran konvensional.

Perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol menunjukkan adanya pengaruh dari perlakuan (intervensi) yang diberikan dalam pembelajaran. Dengan kata lain, jika hasil posttest kelompok eksperimen secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan

yang diberikan memberikan pengaruh positif terhadap variabel yang diteliti.

Uji N-gain berperan dalam menganalisis adanya ketercapaian kemampuan literasi sains setelah pemberian perlakuan. Ketercapaian kemampuan literasi sains dapat dilihat berdasarkan perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* yang diperoleh peserta didik. Perhitungan N-gain melibatkan selisih antara skor rata-rata setelah perlakuan dan skor rata-rata sebelum perlakuan. Uji N-gain mengaplikasikan SPSS versi 25, sesuai dengan persamaan 3.4 (Arisa dan Hanif, 2020)

$$N - gain = \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{skor\ ideal - skor\ pretest} \quad (3.4)$$

Kriteria skor N-gain terdiri dari tiga kategori. Hal ini ditunjukkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kategori Nilai N-gain

Nilai N-gain	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,7 \geq g \geq 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Hake, 1999)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Kaliwungu pada tanggal 20 november 2024 – 9 Mei 2025 dengan tujuan mengetahui pengaruh model pembelajaran FERA bermuatan SETS terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi larutan penyingga. Penelitian menggunakan *Quasi Eksperimen* dengan kelas XI-1 sebagai kelas kontrol dan kelas XI-2 sebagai kelas eksperimen. Kelas eksperimen dan kontrol diberikan soal *pretest* dan *posttest* yang sama, namun dengan perlakuan berbeda. Kelas eksperimen mendapat perlakuan berupa model pembelajaran FERA bermuatan SETS sedangkan kelas kontrol mendapat perlakuan berupa model pembelajaran konvensional. Penelitian ini terdapat tiga tahapan yaitu tahap awal, tahap penyusunan instrumen penelitian dan tahap analisis data.

1. Tahap Awal

Tahap awal dilakukan kegiatan wawancara dengan guru kimia dan pengisian angket terbuka oleh peserta didik kelas XII. Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan November 2024. Wawancara yang dilakukan berkaitan

dengan penerapan model pembelajaran di sekolah, kesulitan peserta didik selama pembelajaran.

2. Tahap Penyusunan Instrumen Penelitian

Tahap penyusunan instrumen penelitian terdiri dari penyusunan modul ajar dan LKPD, instrumen tes, dan uji coba instrumen tes.

a. Penyusunan modul ajar dan LKPD

Peneliti menyusun modul ajar kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan model pembelajaran yang diterapkan. Modul ajar kelas eksperimen dengan menerapkan sintak model pembelajaran FERA bermuatan SETS, sedangkan kelas kontrol dengan sintak model pembelajaran konvensional. LKPD yang disusun menyesuaikan model pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

b. Penyusunan Instrumen Tes

Instrumen tes yang disusun berupa soal uraian literasi sains materi larutan penyingga sebanyak 11 soal. Instrumen soal yang telah disusun, selanjutnya dilakukan uji validasi oleh 3 validator ahli yang terdiri dari 2 dosen pendidikan kimia dan 1 guru kimia SMA Negeri 1 Kaliwungu. Hasil perhitungan dari uji validitas untuk instrumen soal uraian yang digunakan pada penelitian ini memiliki

kriteria sangat valid. Lembar hasil validasi ahli terlampir pada lampiran 4 dan 5.

c. Uji Coba Instrumen tes

Uji coba soal dilaksanakan di kelas XII MIPA 1 MA Al-Asror Semarang. Instrumen tes berupa 11 soal literasi sains tentang materi larutan penyingga. Hasil penggerjaan uji coba soal selanjutnya dilakukan analisis yang terdiri dari uji validitas, reliabilitas, daya beda soal dan kesukaran.

d. Analisis Uji Coba Instrumen Tes

1) Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk menganalisis validitas suatu soal dalam mengukur kemampuan literasi sains peserta didik. butir soal yang dinyatakan valid berarti dapat digunakan sebagai soal pretest dan posttest baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. uji validitas instrumen dihitung menggunakan SPSS versi 25. Soal dinyatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$. Tes uji coba kepada 35 responden peserta didik kelas XII MIPA 1 MA Al-Asror Semarang mengacu pada taraf signifikan 5% diperoleh r_{tabel} sebesar 0,3388. Hasil uji validitas instrumen soal uraian disajikan pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil Validitas Soal Uraian

Kategori	No soal	Jumlah
Valid	2,3,4,6,7,8,9,10,11	9
Tidak valid	1, 5	2

Tabel 4.1 rumus uji validitas yang digunakan adalah korelasi *pearson product moment*. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh 9 soal dinyatakan valid dan 2 soal tidak valid. Perhitungan validitas soal uraian (essay) ditunjukkan pada Lampiran 6.

2) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas pada penelitian ini digunakan untuk menilai sejauh mana tingkat konsistensi dari hasil pengukuran instrumen. Pengukuran reliabilitas menggunakan persamaan *Alpha Cronbach*. Hasil perhitungan pada uji reliabilitas pada instrumen penelitian ini menunjukkan bahwa nilai r_{hitung} adalah 0,727. Nilai r_{hitung} yang didapatkan tersebut lebih besar dari nilai r_{tabel} dengan signifikansi 5% yaitu 0,3338. Hasil uji reliabilitas yang dilakukan menunjukkan instrumen soal pada penelitian ini reliabel dan termasuk ke dalam kategori bagus karena berada dalam rentang 0,7 – 0,8 (Sumintono dan Widhiarso, 2015). Hasil uji reliabilitas butir soal pada instrumen

penelitian ini disajikan pada Tabel 4.2 dan Lampiran 7.

Tabel 4.2 Hasil Reliabilitas Soal Uraian

Reliabilitas	Kategori
0,727	Bagus

3) Uji Daya Beda

Uji daya beda pada instrumen soal penelitian ini bertujuan untuk membedakan peserta didik yang berkemampuan tinggi dan rendah. Uji daya beda soal memberikan informasi mengenai sejauh mana suatu pertanyaan dapat mengukur tingkat kemampuan peserta didik (Ali dan Khaeruddin, 2012). Hasil analisis daya beda instrumen soal disajikan pada Tabel 4.3 dan Lampiran 8.

Tabel 4.3 Hasil Uji Daya Beda

Kategori	No soal	Jumlah
Jelek	1, 5	2
Cukup	2,3,4,6,9,10,11	7
Baik	7,8	2

4) Uji Kesukaran

Uji kesukaran instrumen soal uraian berguna menilai tingkat kesulitan item soal sesuai dengan kategori-kategori yang telah ditetapkan (Arikunto, 2018). Uji tingkat kesukaran soal

menentukan apakah soal tersebut tergolong mudah, sedang maupun sukar. Hasil uji tingkat kesukaran pada instrumen penelitian ini disajikan pada Tabel 4.4 dan Lampiran 9.

Tabel 4.4 Hasil Uji Kesukaran

Kategori	No soal	Jumlah
Mudah	8	1
Sedang	1,2,3,4,5,6,7,9,10,11	10

Kategori hasil validitas, reliabilitas, daya beda dan kesukaran soal disajikan pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Kriteria Hasil Uji Coba Instrumen Tes

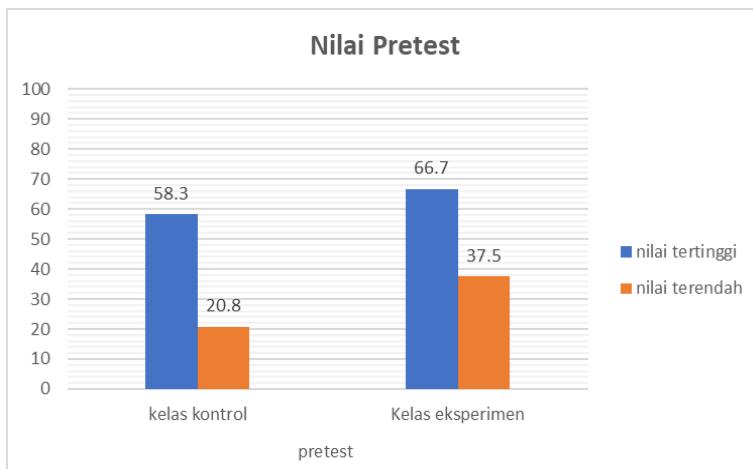
No soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Beda	Kesukaran
1	Tidak valid	Reliabel	Jelek	Sedang
2	valid	Reliabel	Cukup	Sedang
3	Valid	Reliabel	Cukup	Sedang
4	Valid	Reliabel	Cukup	Sedang
5	Tidak valid	Reliabel	Jelek	Sedang
6	Valid	Reliabel	Cukup	Sedang
7	Valid	Reliabel	Baik	Sedang
8	Valid	Reliabel	Baik	Mudah
9	Valid	Reliabel	Cukup	Sedang
10	Valid	Reliabel	Cukup	Sedang
11	valid	Reliabel	Cukup	Sedang

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat simpulkan bahwa ada 9 soal yang memenuhi syarat sebagai

instrumen tes pada penelitian dan 2 soal tidak memenuhi syarat dikarenakan tidak valid dan memiliki daya beda jelek. Soal yang memenuhi uji validitas, reliabilitas, daya beda dan kesukaran digunakan sebagai pretest dan posttest pada penelitian.

3. Proses Penelitian

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan kegiatan pretest pada kedua kelas. Pretest bertujuan guna memahami kemampuan awal peserta didik sebelum perlakuan diberikan (Revvina, Arini & Amin, 2023). Pretest yang diberikan yaitu 9 soal uraian materi larutan penyingga. Proses pembelajaran dilakukan setelah kegiatan pretest telah selesai, sedangkan Posttest dilakukan pada pertemuan terakhir pembelajaran. Hasil pretest kemampuan literasi sains peserta didik kelas kontrol maupun eksperimen disajikan pada Gambar 4.1. Hasil posttest kelas kontrol maupun eksperimen disajikan pada Gambar 4.2



Gambar 4.1 Grafik Nilai *Pretest*

Berdasarkan Gambar 4.1 menunjukkan perolehan nilai pretest kedua berada di kategori kecil dan belum mencapai KKM. Kelas kontrol dan kelas eksperimen yang telah menyelesaikan *pretest* selanjutnya diberikan perlakuan yang berbeda. Kelas kontrol dengan perlakuan model pembelajaran konvensional, sedangkan kelas eksperimen dengan model pembelajaran FERA bermuatan SETS.

Pertemuan pertama kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen dimulai dengan tahap *focus*. Pendidik menggali kemampuan awal peserta didik melalui tanya jawab dan mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan persoalan yang terjadi di kehidupan sehari-hari. Persoalan pada tahap *focus* mengenai

minuman bersoda dan penambahan cuka pada makanan. Pendidik menanyakan mengapa gigi tidak rusak meskipun mengonsumsi makanan dan minuman yang bersifat asam. Peserta didik diberikan kesempatan untuk menanggapi pertanyaan tersebut. Pendidik mengapresiasi atas jawaban peserta didik dan memperjelas konsep materi yang akan dipelajari. Pendidik menyampaikan bahwa minuman bersoda termasuk salah satu penerapan larutan penyingga dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan selanjutnya yaitu *explore* yang mana pendidik mengarahkan peserta didik untuk berkelompok dan membagikan LKPD. LKPD yang diberikan berisi beberapa persoalan yang harus dikerjakan melalui penelusuran literatur. Pelaksanaan tahap *explore* ini disertai dengan kegiatan percobaan atau praktikum. Praktikum yang dilakukan yaitu mengidentifikasi larutan penyingga pada minuman bersoda. Kegiatan praktikum memberikan pengetahuan kepada peserta didik mengenai konsep dasar larutan penyingga dan penerapan larutan penyingga dalam kehidupan sehari-hari. Adanya kegiatan praktikum menjadikan peserta didik memiliki kesempatan untuk menemukan dan membuktikan teori yang dipelajari (Ariefka dan Rosely, 2025). Tahap

selanjutnya setelah praktikum selesai yaitu *reflect*, yang dilakukan dengan menganalisis hasil percobaan, menjawab pertanyaan dan memaparkan hasil diskusi. Pendidik memberikan apresiasi kepada peserta didik dan penguatan terhadap hasil diskusi yang telah disampaikan. Kegiatan terakhir yang dilakukan yaitu tahap *apply*, peserta didik mengaitkan pembelajaran yang telah dilakukan dalam konsep SETS (*Sains, Environment, Technology, and Society*). Proses pembelajaran diakhiri dengan penarikan kesimpulan materi yang telah dipelajari.

Pertemuan kedua kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen dilakukan dengan tahap focus, explore, reflect dan apply. Pendidik pada tahap focus menanyakan kembali materi yang sudah dipelajari sebelumnya. Hal ini dilakukan untuk memperkuat daya ingat peserta didik dan dapat menerima materi selanjutnya. Kegiatan pembelajaran pada tahap focus dilanjutkan dengan pendidik menyampaikan beberapa permasalahan salah satunya tentang pengasaman air laut. Peserta didik diminta menjelaskan dampak pengasaman air laut. Peserta didik menjelaskan sesuai kemampuan dan pendidik memberikan penguatan atas penjelasan tersebut. Kegiatan selanjutnya, pendidik menyampaikan kaitan permasalahan pengasaman air

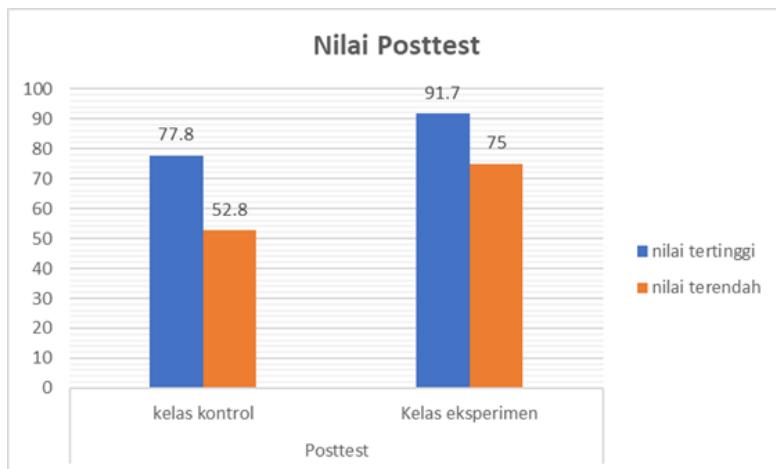
laut dengan materi yang akan dipelajari yaitu mengenai peranan larutan penyingga dalam air laut. Tahap kedua yaitu tahap *explore*, yang mana peserta didik secara berkelompok melakukan penelusuran literatur untuk menjawab hipotesis dari beberapa persoalan yang ada pada LKPD dan melakukan eksperimen pembuatan larutan penyingga. Tahap ketiga yaitu *reflect*, yang mana peserta didik menganalisis hasil percobaan pembuatan larutan penyingga, menjawab pertanyaan dan memaparkan hasil diskusi. Tahap pembelajaran terakhir yaitu *Apply*, peserta didik mengimplementasikan materi yang telah dipelajari ke dalam konsep SETS. Implementasi ini berupa bagaimana larutan penyingga dihubungkan dengan aspek sains, dampak pada lingkungan, teknologi dan masyarakat.

Kegiatan pembelajaran pada pertemuan pertama kelas kontrol dimulai dengan pendidik menjelaskan konsep dasar materi larutan penyingga seperti pengertian dan penerapan larutan penyingga dalam kehidupan sehari-hari. Tahap pembelajaran selanjutnya yaitu pendidik memberikan link video praktikum identifikasi larutan penyingga pada minuman bersoda. Peserta didik secara berkelompok mengamati video praktikum identifikasi larutan

penyangga pada minuman bersoda, kamudian menuliskan setiap langkah praktikum dan dilanjutkan menjawab soal yang diberikan pendidik. Kegiatan dilanjutkan menarik kesimpulan atas pembelajaran yang telah dilakukan.

Kegiatan pembelajaran pada pertemuan kedua kelas kontrol, dimulai dengan pendidik menjelaskan mengenai cara pembuatan, jenis dan komponen larutan penyangga. Peserta didik secara berkelompok mengamati video praktikum pembuatan larutan penyangga, menuliskan setiap langkah praktikum dan menjawab soal yang diberikan pendidik. Kegiatan diakhiri dengan menarik kesimpulan bersama atas pembelajaran yang telah dilakukan.

Pemberian perlakuan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol telah selesai, maka dilakukan kegiatan *posttest*. tujuan posttest yaitu guna mengetahui kemampuan peserta didik setelah diberikan perlakuan. Hasil posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Grafik Nilai Posttest

Berdasarkan Gambar 4.2 menunjukkan perolehan nilai posttest terendah pada kelas kontrol sebesar 52,8 dan nilai tertinggi sebesar 77,8. Nilai posttest terendah kelas eksperimen sebesar 75 dan nilai tertinggi sebesar 91,7. Nilai yang diperoleh peserta didik baik kelas eksperimen maupun kontrol mengalami peningkatan, namun pada kelas kontrol hanya 48,6% dari 35 peserta didik yang memperoleh nilai posttest mencapai KKM. Nilai pretest dan posttest yang telah diperoleh dalam penelitian, kemudian dilakukan analisis data.

4. Tahap Analisis Data

a. Analisis Statistik Deskriptif

Uji analisis deskriptif dilakukan setelah memperoleh hasil pretest dan posttest kedua kelas.

Uji ini untuk mengetahui mean, standar deviasi, nilai maksimum dan nilai minimum dari hasil pretest maupun posttest. Analisis statistik deskriptif hasil pretest dan posttest kedua kelas disajikan pada Tabel 4.6 dan Lampiran 20.

Tabel 4.6 Hasil Analisis Statistik Deskriptif

	Pretest Kelas		Posttest Kelas	
	kontrol	eksperimen	kontrol	eksperimen
N	35	35	35	35
Mean	40,034	48,817	69,560	81,311
Median	40,3	47,2	69,4	80,6
Std.dev	8,4239	7,6514	5,2715	4,1102
Max	58,3	66,7	77,8	91,7
Min	20,8	37,5	52,8	75,0

b. Analisis Statistik Inferensial

1. Uji Prasyarat

Uji prasyarat yang perlu dilaksanakan sebelum menganalisis uji hipotesis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan tujuan memprediksi data apakah berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data menggunakan uji *kolmogorov-smirnov* SPSS versi 25. Data dinyatakan berdistribusi normal jika nilai *sig* > 0,05. Hasil analisis uji normalitas data pretest dan posttest kelas

eksperimen maupun kontrol disajikan pada Tabel 4.7 dan Lampiran 21.

Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
<i>Pretest</i> Kontrol	,080	35	,200	,987	35	,944
<i>Posttest</i> Kontrol	,116	35	,200	,945	35	,080
<i>Pretest</i> Eksperimen	,144	35	,064	,949	35	,104
<i>Posttest</i> Eksperimen	,143	35	,068	,941	36	,061

Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan Tabel 4.7 hasil uji normalitas melalui *Kolmogorov-Smirnov* pada kelas kontrol data *pretest* diperoleh nilai *Sig.* sebesar 0,200 dan data *posttest* sebesar 0,200. Hasil uji normalitas kelas eksperimen pada data *pretest* diperoleh nilai *Sig.* sebesar 0,064 dan data *posttest* diperoleh sebesar 0,068. Nilai *Sig.* uji normalitas antara kedua kelas lebih besar dari 0,05 artinya H_0 diterima, sehingga ditarik sebuah kesimpulan bahwasanya data *pretest* dan *posttest* kedua kelas berdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan memprediksi apakah data hasil penelitian memiliki varian yang homogen atau tidak. Uji homogenitas menggunakan *Test of Homogeneity of Variance* program SPSS versi 25. Data hasil penelitian dinyatakan memiliki varian homogen jika nilai sig. lebih besar dari 0,05. Hasil uji homogenitas pretest dan posttest kelas eksperimen maupun kontrol disajikan pada Tabel 4.8 dan 4.9

Tabel 4.8 Hasil Uji Homogenitas *Pretest*

	<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
<i>Based on Mean</i>	,118	1	68	,732
<i>Based on Median</i>	,133	1	68	,716
<i>Based on Median and with adjusted df</i>	,133	1	67,357	,716
<i>Based on trimmed mean</i>	,124	1	68	,726

Berdasarkan Tabel 4.8 hasil *Test of Homogeneity of Variance* menggunakan SPSS versi 25 pada *pretest* kelas eksperimen maupun kontrol didapatkan

nilai $Sig. > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwasanya data *pretest* bersifat homogen.

Tabel 4.9 Hasil Uji Homogenitas *Posttest*

	<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
<i>Based on Mean</i>	1,175	1	68	,282
<i>Based on Median</i>	1,177	1	68	,282
<i>Based on Median and with adjusted df</i>	1,177	1	64,473	,282
<i>Based on trimmed mean</i>	1,205	1	68	,276

Berdasarkan Tabel 4.9 hasil *Test of Homogeneity of Variance* menggunakan SPSS versi 25 pada *posttest* kelas eksperimen maupun kontrol didapatkan nilai $Sig. > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwasanya data *posttest* bersifat homogen. Hasil uji homogenitas tercantum pada lampiran 22.

B. Hasil Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan setelah diperoleh hasil uji prasyarat normalitas dan homogenitas data kelas eksperimen maupun kontrol. Uji hipotesis berguna untuk mengetahui pengaruh diterapkannya model pembelajaran FERA bermuatan SETS terhadap kemampuan literasi sains peserta didik kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Kaliwungu.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan *independent sample t-test* dan uji N-gain program SPSS versi 25. Uji independent sample t-test bertujuan membuktikan adanya perbedaan dari model pembelajaran yang diterapkan di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji *independent sample t-test* disajikan pada Tabel 4.10 dan Lampiran 23.

Tabel 4.10 Hasil Uji *Independent Sample t-test*

Independent Samples Test			
t-test for Equality of Means			
	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>
<i>Equal variance assumed</i>	10,401	68	,000
<i>Equal variance not assumed</i>	10,401	64,184	,000

Berdasarkan Tabel 4.10 uji independent sample t-test didapatkan nilai signifikan 0,000 yang berarti lebih kecil dari 0,005. Nilai sig. < 0,005 menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya terdapat perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol menunjukkan adanya pengaruh dari perlakuan (intervensi) yang diberikan dalam pembelajaran. Hal ini berarti model pembelajaran FERA bermuatan SETS memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan literasi sains peserta didik dibandingkan dengan model

pembelajaran konvensional. Hasil uji hipotesis diperkuat dengan uji N-gain yang dilakukan setelah memperoleh hasil pretest dan posttest pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Uji N-gain bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik pada materi larutan penyingga setelah perlakuan diberikan. Hasil uji N-gain disajikan pada Tabel 4.11 dan Lampiran 24.

Tabel 4.11 Hasil Uji N-gain

Skor Rata-Rata	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
<i>Pretest</i>	40,03	48,82
<i>Posttest</i>	69,56	81,31
N-Gain	0,486 (Sedang)	0,629 (Sedang)

Berdasarkan Tabel 4.11 hasil uji N-gain yang dilakukan menggunakan *Microsoft Excel* menunjukkan nilai N-gain baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol berada pada kategori sedang, namun nilai N-gain kelas eksperimen lebih tinggi dari nilai N-gain kelas kontrol. Hal tersebut ditunjukkan dengan perolehan nilai N-gain kelas eksperimen sebesar 0,629 dan N-gain kelas kontrol sebesar 0,486. Nilai N-gain kelas eksperimen yang lebih besar dari nilai N-gain kelas kontrol menunjukkan bahwa model pembelajaran FERA bermuatan SETS memberikan dampak lebih besar terhadap kemampuan literasi sains dibandingkan model pembelajaran konvensional.

C. Pembahasan

Hasil uji hipotesis menunjukkan $sig < 0,05$ yang bermakna terdapat perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol menunjukkan adanya pengaruh dari perlakuan (intervensi) yang diberikan dalam pembelajaran. Dengan kata lain, jika hasil posttest kelompok eksperimen secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh positif terhadap variabel yang diteliti. Nilai N-gain kedua kelas berada pada kategori sedang, namun nilai N-gain kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Hasil ini selaras dengan teori David Ausubel, dimana pembelajaran lebih bermakna ketika peserta didik dapat mengimplementasikan pengetahuan yang telah diperoleh kedalam konsep baru. Teori bruner juga memperkuat hal ini, yang menekankan pentingnya penemuan dalam pembelajaran. Model pembelajaran FERA pada kelas eksperimen memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merancang percobaan, mengumpulkan data, dan menarik kesimpulan, sehingga dapat membangun pemahaman sains peserta didik melalui aktivitas langsung (Lestari, 2025).

Nilai N-gain kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, dikarenakan adanya tahapan pembelajaran FERA bermuatan SETS. Tahap *focus* mendukung peserta didik dalam mengaitkan materi yang dipelajari dengan permasalahan kontekstual di kehidupan sehari-hari. Kegiatan tersebut berpengaruh pada kemampuan literasi sains yaitu menjelaskan fenomena ilmiah, pengetahuan konten dan aspek konteks. Pendidik pada tahap *focus*, melakukan tanya jawab, memberikan penjelasan tentang materi larutan penyingga dan permasalahan kontekstual di kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik dapat memahami keterkaitan materi yang dipelajari dengan permasalahan di sekitarnya (Budiman *et al.*, 2018).

Tahap selanjutnya yaitu *explore*, yang mana peserta didik akan mencari informasi untuk merumuskan hipotesis dan melakukan eksperimen. Kegiatan *explore* ini mendukung kemampuan literasi sains peserta didik dalam mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah. Kegiatan eksplorasi memperdalam pemahaman peserta didik sehingga dapat memberikan penjelasan lebih lanjut terkait materi yang dipelajari (Hindun *et al.*, 2024). Tahap ketiga yaitu *reflect*, peserta didik menganalisis membuktikan hasil eksperimen dengan konsep yang dipelajari. Kegiatan tahap *reflect* mendukung kemampuan literasi sains peserta didik dalam menafsirkan data ilmiah

serta aspek pengetahuan prosedural dan pengetahuan epistemik (Diani *et al.*, 2020).

Tahap terakhir yaitu *apply*, yang mana pengetahuan yang diperoleh diterapkan dalam konsep SETS. Peserta didik mengimplementasikan materi yang telah dipelajari dalam konsep SETS. Kegiatan ini mendukung kemampuan literasi sains peserta didik yaitu aspek konteks dengan melibatkan implementasi konsep sains dalam kehidupan sehari-hari baik pada lingkungan, teknologi maupun masyarakat. Nilai N-gain pada kelas eksperimen lebih tinggi ini menunjukkan model pembelajaran FERA bermuatan SETS memberikan dampak pada peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik. Persentase indikator kemampuan literasi sains disajikan pada Tabel 4.12

Tabel 4.12 Persentase Indikator Literasi Sains

Indikator	Persentase posttest (%)	
	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
Konteks personal	84,25	71,5
Konteks lokal	70,75	63,5
Konteks global	91,5	77
Pengetahuan konten	76,5	70,75
Pengetahuan prosedural	89	81
Pengetahuan epistemik	87,5	81
Menjelaskan fenomena ilmiah	70	46,5
Merancang penyelidikan ilmiah	80,75	46,5
Menafsirkan data dan bukti ilmiah	73,5	69,25

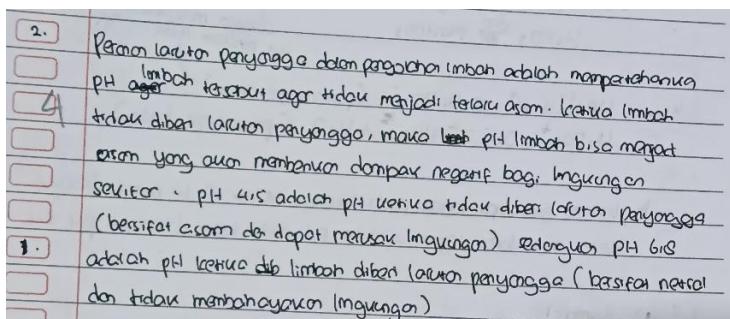
Berdasarkan Tabel 4.12 menunjukkan persentase indikator pada posttest pembelajaran kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Indikator pertama kemampuan literasi sains yaitu aspek konteks personal. Soal yang disajikan berupa soal uraian larutan penyangga yang ada dalam darah. Jawaban peserta didik pada indikator konteks personal disajikan dalam Gambar 4.3.

1.	<p>komponen yg ada dalam penyangga darah adalah larutan asam karbonat (H_2CO_3) dan bikarbonat (HCO_3^-). Jika perbandingan darah tidak pada 20:1 maka kondisi dalam darah akan mengalami asidosis atau asam lebih tinggi $< 7,35$ dan alkalis akan mengalami alkosis atau larutan basa lebih tinggi dari pada $> 7,45$.</p> <p>Persamaan reaksi asamnya.</p> $H^+ + HCO_3^- \rightleftharpoons H_2CO_3$ <p>Persamaan reaksi basanya</p> $OH^- + HCO_3^- \rightleftharpoons HCO_3^- + H_2O$
----	---

Gambar 4.3 Jawaban pada Indikator Konteks Personal Perolehan persentase indikator konteks personal yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dikarenakan adanya tahap *focus* yang mana peserta didik diberikan kesempatan untuk mengamati beberapa persoalan kontekstual mengenai larutan penyangga, kemudian dilanjutkan merumuskan hipotesis dari rumusan masalah. Kegiatan tersebut membantu peserta didik dalam menghubungkan sains dengan persoalan personal yang relevan dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran yang dikaitkan

dengan kehidupan juga akan menunjang kemampuan peserta didik dalam memahami suatu materi (Safitri, Kurniati & Yusup, 2024).

Indikator kedua yaitu aspek konteks lokal. Soal berisi isu yang terjadi di lingkungan sekitar. Isu yang disajikan berkaitan dengan limbah cair industri tahu. Peserta didik diminta menganalisis bagaimana peranan larutan penyengga dalam pengolahan limbah berdasarkan uraian dan data yang tersedia. Jawaban peserta didik pada indikator konteks lokal disajikan dalam Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Jawaban pada Indikator Konteks Lokal

Perolehan persentase indikator konteks lokal kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pelaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen melibatkan persoalan kemasyarakatan yang terdapat dalam tahapan *focus* dan *Apply*. Peserta didik melakukan kegiatan menerapkan materi yang telah dipelajari dalam konsep SETS. Adanya penerapan tersebut,

peserta didik tidak hanya memahami teori, namun juga mengetahui bagaimana penerapan pengetahuan dalam kehidupan. Hal tersebut sehingga menunjang kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan persoalan yang ada di lingkungan masyarakat dengan konsep sains yang sudah didapatkan (Windyariani, 2017).

Indikator ketiga yaitu konteks global. Soal yang diberikan berupa isu pengasaman air laut. Peserta didik diminta menganalisis larutan penyangga yang ada dalam air laut dan bagaimana dampak dari pengasaman laut bagi ekosistem laut serta sektor ekonomi. Jawaban peserta didik pada indikator konteks global disajikan dalam Gambar 4.5

b. Mempengaruhi populasi ikan, karena dapat mengganggu organ visual, dan organ penciuman ikan, mempercepat pemutihan terumbu karang, memperlambat ketahanan hidup ikan, mengubah pola rantai makanan dan mempengaruhi reproduksi ikan. Sehingga berdampak juga pada nelayan yaitu penghasilannya berkurang bahkan gagal mendapatkan ikan. Penyangga dalam air laut terdiri dari garam NaHCO_3 dan HCO_3 atau bisa disebut sebagai penyangga karbonat.

Gambar 4.5 Jawaban pada Indikator Konteks Global

Perolehan persentase indikator konteks global kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Indikator konteks global juga menjadi indikator dengan persentase nilai posttest tertinggi. Hal ini dikarenakan adanya tahap *focus* pada pelaksanaan pembelajaran kelas eksperimen. Peserta didik mengamati persoalan

pengasaman air laut, yang kemudian merumuskan hipotesis atas rumusan masalah. Kegiatan tahap focus menjadikan peserta didik memperoleh informasi mengenai persoalan yang bersifat isu global, sehingga dapat menunjang kemampuan dalam menganalisis dampak dari suatu permasalahan global (Marlina, Nuraida & Rizal, 2020).

Indikator keempat yaitu aspek pengetahuan konten. Pengetahuan konten berkaitan dengan teori, fakta maupun informasi (Sari, Husein & Anwar, 2022). Soal yang disajikan berupa uraian mengenai persamaan reaksi larutan penyangga dan memprediksikan interval waktu terjadinya karies gigi. Jawaban peserta didik pada indikator pengetahuan konten disajikan dalam Gambar 4.6

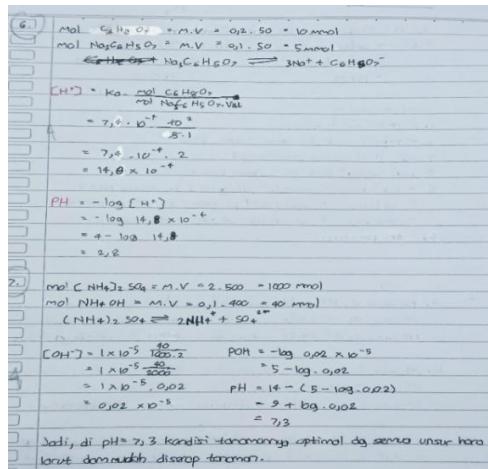
4.	<p>reaksi kimia larutan penyangga yg ada dalam mulut jika mengonsumsi minuman bersifat asam $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^-$.</p> <p>Interval waktu ketika mengonsumsi minuman bersifat asam yaitu pH dibawah 5,5. Pd waktu (10-5-10 menit) pada waktu tersebut dapat menyebabkan karies gigi.</p>
----	--

Gambar 4.6 Jawaban Indikator Pengetahuan Konten

Persentase indikator pengetahuan konten kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pelaksanaan pembelajaran kelas eksperimen selain diberikan penjelasan mengenai konsep materi larutan penyangga, juga dihubungkan dengan fakta persoalan di kehidupan sehari-hari. kegiatan ini

menjadikan peserta didik mampu memahami serta menganalisis reaksi yang terjadi ketika mengonsumsi minuman bersifat asam. Muatan SETS pada tahap *apply* mendukung tercapainya kemampuan literasi sains peserta didik dalam hal implementasi konsep sains. Peserta didik yang memiliki kemampuan memahami dan mengimplementasikan konsep sains yang dalam, maka dapat menganalisis fakta dasar pengetahuan dan mampu mengingat konsep materi yang telah diajarkan (Rohmania dan Suryanti, 2024).

Indikator kelima yaitu pengetahuan prosedural. Indikator ini melibatkan perhitungan dan algoritma. Soal yang disajikan berupa perhitungan pH larutan penyingga asam dan larutan penyingga basa. Pengerjaan soal pada indikator ini melibatkan langkah-langkah sistematis dalam menentukan pH larutan penyingga. Jawaban peserta didik pada indikator pengetahuan prosedural disajikan dalam Gambar 4.7

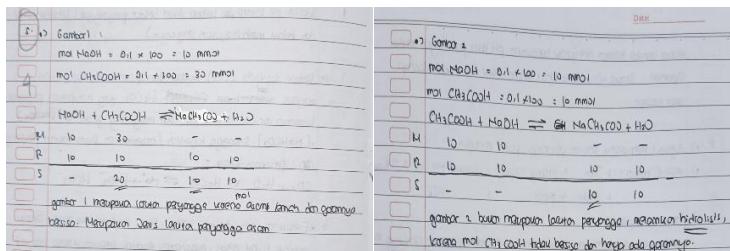


Gambar 4.7 Jawaban Indikator Pengetahuan Prosedural

Persentase indikator pengetahuan prosedural kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pada kelas eksperimen dilakukan tahap reflect yang menuntut peserta didik untuk menganalisis data. Kegiatan ini memberi kesempatan peserta didik untuk berlatih menjawab soal perhitungan, sehingga mampu mengerjakan soal yang berkaitan dengan langkah menentukan pH larutan penyingga (Yusuf, Husain & Side, 2023).

Indikator keenam yaitu pengetahuan epistemik. Indikator ini berkaitan dengan pembuktian guna menemukan kebenaran yang dihasilkan ilmu pengetahuan. Soal yang disajikan berupa percobaan pembuatan larutan penyingga. Peserta didik diminta menganalisis mana

percobaan yang termasuk larutan penyingga dan jenisnya. Jawaban peserta didik pada indikator pengetahuan epistemik disajikan dalam Gambar 4.8



Gambar 4.8 Jawaban Indikator Pengetahuan Epistemik

Persentase indikator pengetahuan prosedural kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan adanya pelaksanaan tahap *explore* dan *reflect*, yang mana peserta didik melakukan percobaan serta menganalisis hasil percobaan yang menjadikan peserta didik memahami percobaan pembuatan larutan penyingga, mampu menganalisis data percobaan dan membuktikan kebenaran teori (Auliah, Mursalim & Majid, 2024).

Indikator ketujuh yaitu menjelaskan fenomena ilmiah. Soal yang disajikan berupa isu pengasaman air laut. peserta didik diminta menganalisis bagaimana proses terjadinya pengasaman air laut disertai persamaan kimianya. Jawaban peserta didik pada indikator menjelaskan fenomena ilmiah disajikan pada Gambar 4.9.

2.	<p>a. Pergejaman air laut ini ratah priles penurunan pH air laut akibat penyerapan Karbon dioksida (CO_2) dari atmosfer. (CO_2) terdapat di laut & bersarasi dengan molekul air laut (H_2O) membentuk asam karbonat (H_2CO_3). (H_2CO_3) terurai menjadi ion hidrogen (H^+) & ion bikarbonat (HCO_3^-). (H^+) ini menyebabkan asamitas keasaman. Semakin banyak CO_2 yg disterak remaja tandaan ion hidrogen yg diterakkan, sehingga pH air laut rendah.</p> <p>Reaksi :</p> $CO_2 (aq) + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 (aq)$ $H_2CO_3 (aq) \rightleftharpoons HCO_3^- (aq) + H^+ (aq)$
----	--

Gambar 4.9 Jawaban Indikator Menjelaskan Fenomena

Persentase indikator menjelaskan fenomena ilmiah kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan adanya tahap *focus* pada kelas eksperimen yaitu peserta didik mengamati persoalan yang terjadi di kehidupan nyata. Tahap ini menjadikan peserta didik mampu menggunakan pengetahuan ilmiah yang sesuai dalam memberikan penjelasan proses terjadinya suatu peristiwa. Kegiatan *focus* juga dapat menunjang daya ingat peserta didik dalam mengenali fenomena ilmiah (Mutmainnah, Mardhiya & Nugroho, 2025).

Persentase indikator menjelaskan fenomena ilmiah kelas eksperimen memang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, namun indikator ini menjadi terendah diantara indikator lain pada posttest kelas eksperimen. Hal ini dikarenakan peserta didik masih terkendala dalam memahami konsep ilmiah. Kecenderungan menghafal tanpa pemahaman konseptual yang kuat, menjadikan kemampuan peserta didik dalam menjawab soal pada

indikator ini belum optimal. Keberhasilan menjelaskan fenomena ilmiah tidak hanya membutuhkan pengetahuan konten, tetapi juga pengetahuan prosedural dan epistemik (Bellová, Danica & Tomčík, 2018).

Indikator kedelapan yaitu mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah. Soal yang disajikan berupa peserta didik diminta membuat rancangan percobaan identifikasi larutan penyangga pada minuman bersoda. Jawaban peserta didik pada indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah disajikan dalam Gambar 4.10.

<p>8. Tujuan = Mengidentifikasi larutan penyangga pada minuman bersoda dan teh</p> <table border="0"> <tr> <td>Mat = - Piret</td> <td>Bahan = - minuman bersoda</td> </tr> <tr> <td>- Kartas indikator</td> <td>- minuman teh</td> </tr> <tr> <td>- Galas buku (Y)</td> <td>- Hcl 0,1 M</td> </tr> <tr> <td>- Gelas air</td> <td>- NaOH 0,1 M</td> </tr> <tr> <td></td> <td>- 10 ml</td> </tr> </table> <p>Lengkap - lengkap</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan alat dan bahan 2. mengambil minuman bersoda ke dalam gelas besar 30 ml 3. 4 ml HCl dengan tutup indikator dengan warna pink minum - minum Y 4. bagi minum - minum 10 ml ke 3 gelas besar 5. a. tambahkan 5 tetes HCl 0,1 M pada gelas pertama dan dilakukan PH Y 6. b. tambahkan 5 tetes NaOH 0,1 M pada gelas kedua & dilakukan PH Y 7. c. tambahkan 5 ml aquades pada gelas ketiga dan dilakukan PH Y 8. ulangi percobaan berulang pada minuman teh (pada minum - minum Y) 9. a. setelah dilakukan 5 tetes HCl 0,1 M pada gelas pertama PH 5 10. b. setelah dilakukan 5 tetes NaOH 0,1 M pada gelas kedua PH 9 11. c. setelah dilakukan 5 ml aquades pada gelas ketiga PH 7 <p>Jadi, dari percobaan yang telah dilakukan yang termasuk larutan penyangga yaitu pada minuman bersoda kurang? Karena pada minuman bersoda PH nya tidak berubah-ubah tetapi tetap tetap tetapi dalam minuman teh PH nya berubah-ubah. (lebih dilakukan HCl, NaOH, dan aquades).</p>		Mat = - Piret	Bahan = - minuman bersoda	- Kartas indikator	- minuman teh	- Galas buku (Y)	- Hcl 0,1 M	- Gelas air	- NaOH 0,1 M		- 10 ml
Mat = - Piret	Bahan = - minuman bersoda										
- Kartas indikator	- minuman teh										
- Galas buku (Y)	- Hcl 0,1 M										
- Gelas air	- NaOH 0,1 M										
	- 10 ml										

Gambar 4.10 Jawaban Indikator Merancang Penyelidikan Persentase indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pada kelas eksperimen dilakukan kegiatan praktikum di laboratorium, sehingga peserta didik dapat secara

langsung mengamati dan melakukan percobaan. Pelaksanaan praktikum dapat menunjang kegiatan belajar, sehingga peserta didik berperan aktif dalam proses belajar (Rahayu dan Prayitno, 2020). Praktikum pada kelas eksperimen terdapat dalam tahap *explore* yang menuntut peserta didik untuk menguji hipotesis, melakukan dan mencatat pengamatan, sehingga peserta didik mendapatkan pengalaman melalui penyelidikan bersama (Suparmi, 2022). Pembelajaran dengan pengalaman langsung, seperti praktikum akan membantu peserta didik dalam membangun pemahaman konseptual yang kuat terhadap materi pelajaran, sehingga tidak hanya fokus pada hafalan saja, tetapi juga penerapan konsep (Drastisianti, Ningrum & Alighiri, 2022). Kegitan pembelajaran ini memberikan dampak terhadap perkembangan kemampuan literasi sains peserta didik yaitu pada kemampuan mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah. Adanya praktikum menjadikan peserta didik memahami konsep serta berpartisipasi dalam proses penemuan suatu konsep (Mona *et al.*, 2023).

Indikator kesembilan yaitu menafsirkan data dan bukti ilmiah. Soal yang disajikan berupa data percobaan beberapa larutan dengan penambahan asam, basa dan pengenceran. Peserta didik diminta menganalisis mana larutan yang termasuk larutan penyangga dan

memberikan kesimpulan berdasarkan data percobaan. Jawaban peserta didik pada indikator manfsirkan data dan bukti ilmiah disajikan dalam Gambar 4.11.

(9) aqures
PH awal 9
larutan A berlisih awal PH awal 0,1, 0,1, 0,1
PH awal 7
larutan B 1,8, 2,1, 1,9
PH awal 0,7
larutan C 6,5, 3,9, 0,9
PH awal 11
larutan D 1,5, 4,3, 1
bedasarkan analisis diatas dapat di simpulkan
baik larutan a ketika ditambahkan asam, basa,
dan aqures PHnya tidak berubah rasis. larutan
Penyangga dapat mempertahankan PHnya /tidak
berubah dan atau berubahnya sedikit (tidak
signifikan

Gambar 4.11 Jawaban Indikator Menafsirkan Data

Persentase indikator menafsirkan data dan bukti ilmiah kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan kelas eksperimen terdapat tahap *explore* dan *reflect*, yang mana setelah peserta didik melakukan percobaan langsung, dilanjutkan dengan menganalisis data hasil percobaan. Kegiatan tersebut menjadikan peserta didik mampu menjelaskan data dan menarik kesimpulan dari tabel yang terdapat pada soal literasi sains (Rahmadani *et al.*, 2022). Kemampuan menganalisis data pada tabel yang disajikan dan membuat kesimpulan ilmiah menunjang ketercapaian indikator menafsirkan data dan bukti ilmiah (Rini, Hartantri & Amaliyah, 2021).

Persentase aspek konteks personal, lokal, global, pengetahuan konten dan kompetensi menjelaskan fenomena ilmiah kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini disebabkan adanya tahap *focus* dan *apply* pada kegiatan pembelajaran kelas eksperimen. Peserta didik kelas eksperimen mengaitkan persoalan yang terjadi di kehidupan sehari-hari dengan materi yang dipelajari dan mengimplementasikan dalam konsep SETS (Pertiwi *et al.*, 2024). Implementasi dalam konsep SETS menjadikan peserta didik tidak hanya memahami materi, tetapi juga bagaimana hubungan suatu materi dengan sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat (Safitri, Kurniati & Yusup, 2024).

Persentase indikator pengetahuan prosedural, epistemik, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data ilmiah kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini disebabkan adanya tahap *explore* dan *reflect* kelas eksperimen. Tahap *explore* dilakukan melalui percobaan atau praktikum di laboratorium. Peserta didik melakukan praktikum identifikasi larutan penyangga pada minuman bersoda dan pembuatan larutan penyangga. Pelaksanaan praktikum selesai, maka dilanjutkan tahap *reflect* yaitu menganalisis data hasil percobaan yang dihubungkan dengan teori. Kegiatan *explore* dan *reflect* menjadikan pembelajaran

lebih bermakna, sehingga peserta didik tidak hanya mengetahui konsep materi saja tetapi juga membuktikan kebenaran suatu teori (Komarudin *et al.*, 2022).

Tahapan dalam model pembelajaran FERA bermuatan SETS melatih kemampuan literasi sains peserta didik. Pendidik pada tahap focus melakukan tanya jawab, mengaitkan permasalahan minuman bersoda dan pengasaman air laut dengan materi yang akan dipelajari. Adanya kegiatan tersebut, secara tidak langsung peserta didik mengenali permasalahan ilmiah yang terjadi dalam sains, sehingga mendukung aspek pengetahuan konten, kompetensi menjelaskan fenomena ilmiah dan aspek konteks literasi sains (Utami dan Bahri, 2025). Tercapainya aspek tersebut juga dapat dikarenakan adanya pelaksanaan tahap apply yaitu pengimplementasian materi yang dipelajari dalam konsep SETS, pada bahasan dampak minuman bersoda dan pengasaman air laut. Kegiatan ini menjadikan peserta didik tidak hanya memahami teori saja, namun juga bagaimana pengaruhnya pada sains, lingkungan, teknologi serta masyarakat (Suryaningsih, 2025). Tahap selanjutnya yaitu explore, peserta didik berkelompok melakukan penelusuran literatur dan bereksperimen untuk merumuskan hipotesis serta membuktikan suatu teori. Kegiatan ini secara tidak langsung melatih kemampuan literasi sains merancang

penyelidikan ilmiah dan pengetahuan epistemik peserta didik (Permatasari, Gunarhadi, & Riyadi, 2019). Tahap reflect yaitu peserta didik menganalisis data dan menarik kesimpulan berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, sehingga kemampuan literasi sains pada aspek pengetahuan prosedural dan menafsirkan data ilmiah dapat tercapai (Banila, Lestaritg, & Siskandar, 2020).

Penelitian yang telah dilakukan beririsan dengan penelitian Diani *et al.*, (2020) tentang model pembelajaran FERA dengan pendekatan SAVIR dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan berpikir kritis daripada model *discovery learning* (Diani *et al.*, 2020). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran FERA bermuatan SETS berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains peserta didik.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian telah dilakukan secara maksimal, namun tetap memiliki beberapa keterbatasan ketika pelaksanaan di tempat penelitian. keterbatasan penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu:

1. Keterbatasan kemampuan peneliti pada materi, analisisis data dan lainnya. Peneliti membutuhkan arahan dari dosen pembimbing dalam keberlangsungan proses penelitian

2. Penelitian berlangsung hanya dua minggu. Hal ini dikarenakan harus menyesuaikan jadwal sekolah.
3. Penelitian hanya dilakukan di SMA Negeri 1 kaliwungu. Hasil penelitian dapat berbeda ketika dilaksanakan di sekolah yang lain.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran FERA bermuatan SETS terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi larutan penyingga. Hal ini dapat diketahui berdasarkan hasil uji hipotesis independent sample t-test penelitian dengan perolehan nilai $sig\ 0,000 < 0,05$. Kemampuan literasi sains kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran FERA bermuatan SETS lebih besar daripada kelas kontrol model konvensional.

B. Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian, maka implikasi dari penelitian ini yaitu peserta didik memperoleh pemahaman dan kemampuan literasi sains lebih mendalam terhadap materi yang disampaikan melalui tahapan pembelajaran FERA bermuatan SETS.

C. Saran

Peneliti memiliki beberapa saran berdasarkan temuan penelitian yang telah dilakukan:

1. Peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian model pembelajaran FERA bermuatan SETS guna menumbuhkembangkan kemampuan literasi sains pada materi kimia yang berbeda.
2. Pendidik dapat menumbuhkan kemampuan literasi sains peserta didik melalui model pembelajaran yang tepat yaitu model pembelajaran FERA bermuatan SETS.
3. Model pembelajaran FERA dapat diintegrasikan dengan pendekatan lainnya untuk menumbuhkan kemampuan literasi sains peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, N., dan Abubakar, S. 2019. Perbandingan Kelarutan Kalsium dan Magnesium Email Gigi Terhadap Minuman Berkarbonasi dan Isotonik. *Media Kesehatan Gigi*. 18(1): 68–74.
- Agusti, M., Ginting, S.M. & Solikhin, F. 2021. Pengembangan E-Modul kimia menggunakan eXe-Learning berbasis Learning Cycle 5e pada materi larutan penyanga. *ALOTROP*. 5(2): 198–205.
- Ali, S. dan Khaeruddin. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Makassar: Universitas Negeri Makassar.
- Aliman, M. dan Astina, I.K. 2019. Improving Environmental Awareness of High School Students' in Malang City through Earthcomm Learning in the Geography Class. *International Journal of Instruction*. 12(4): 79–94.
- Arfiani, Y. dan Kusuma, M. 2019. The Development of Basic Concept Science Module With SETS (Science Environment Technology Society) Vision Based on Science Literacy. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*. 10(2): 314–322.
- Ariefianti, M., Sholahuddin, A. & Wati, M. 2023. Analisis validitas isi instrumen penilaian untuk mengukur literasi sains berdasarkan tujuan pembelajaran Kurikulum Merdeka. *SERIBU SUNGAI: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. 1(2): 61–67.
- Ariefka, R. dan Rosely, A. 2025. Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Medan Magnet dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar Kelas VI. *ALACRITY: Journal of Education*. 5(1): 670–680.

- Arikunto. 2018. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi 3. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arisa, N. dan Hanif, M.K.A. 2020. Keefektifan Model Pembelajaran Novick Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMK Negeri 17 Samarinda Materi Elastisitas dan Hukum Hooke. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPF)*. 1(01): 45-55.
- Arwini, N.P.D. 2022. Sampah Plastik dan Upaya Pengurangan Timbulan Sampah Plastik. *Jurnal Ilmiah Vastuwidya*. 5(1): 72-82.
- Astria, F.P., Wardhani, K.S.K., Nurwahidah, N. & Hasnawati, H. 2022. Analisis Kemampuan Literasi Sains (KLS) Siswa Sekolah Dasar pada Pembelajaran Sains. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(4b), pp. 2744-2752. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i4b.1064>.
- Asyafah, A. 2019. Menimbang Model Pembelajaran (Kajian Teoretis-Kritis atas Model Pembelajaran dalam Pendidikan Islam). *TARBAWY: Indonesian Journal of Islamic Education*. 6(1): 19-32.
- Aulia, A., Mursalim, S. & Majid, A.F. 2024. Analisis Dimensi Pengetahuan Pada Materi Larutan Penyangga Dalam Mengeksplorasi Potensi Literasi Sains Peserta Didik. *Journal of Chemical Education*. 13(2): 171-178. <https://doi.org/10.26740/ujced.v13n2.p171-178>.
- Banila, L., Lestaritg, H., & Siskandar, R. 2020. Penerapan blended learning dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada mata Pelajaran biologi di masa pandemic Covid-19. *Journal of Biology Learning*. 3(1): 25-33. <https://doi.org/10.32585/jbl.v3i1.1348>
- Bellová, R., Danica, M. & Tomčík, P. 2018. Possible Reasons for Low Scientific Literacy Of Slovak Students in Some

- Natural Science Subjects. *Research in Science & Technological Education*. 36(2): 226-242.
- Budiman, D.M., Gumilar, S. & Rizal, R. 2018. Focus, Explore, Reflect and Apply (FERA) Learning Model: Developing Science Process Skills for Pre-Service Science Teachers. *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*. 3(2):131-139.
- Chaerunisa, R. dan Mariningsih, P. 2023. Pengembangan E-Modul Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Berbasis SETS (Science, Environment, Technology, Society) untuk Meningkatkan Literasi Lingkungan Pada Konsep Perubahan Lingkungan Kelas X SMA. *Pedagogi Biologi*. 1(02): 94-107.
- Chanapimuk, K., Sawangmek, S. & Nangngam, P. 2018. Using Science, Technology, Society, and Environment (STSE) Approach to Improve the Scientific Literacy of Grade 11 Students in Plant Growth and Development. *Journal of Science Learning*. 2(1): 14-20.
- Chang, R. 2005. *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti*. Ketiga. Jakarta: Erlangga.
- Cobb, D. dan Couch, D. 2022. Locating Inclusion within The OECD's Assessment of Global Competence: An Inclusive Future Through PISA 2018?. *Policy Futures in Education*. 20(1): 56-72.
- Damayanti, D., Leny, L. & Hamid, A. 2022. Penerapan Model Problem Based Learning Bervisi SETS Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Minyak Bumi Kelas XI MIPA. *JCAE (Journal of Chemistry And Education)*. 6(1): 13-21.
- Diani, R., Latifah, S., Jamaluddin, W., Pramesti, A., Susilowati, N.E. & Diansah, I. 2020. Improving Students' Science Process Skills and Critical Thinking Skills in Physics

- Learning Through Fera Learning Model with Savir Approach. *Journal of Physics: Conference Series*. 1467(1): 012045. IOP Publishing.
- Drastisianti, A., Ningrum, L.S. & Alighiri, D. 2022. Komparasi Hasil Belajar Kimia Menggunakan Pembelajaran Berbasis Penilaian Performens dan Project Based Learning (PjBL). *Jurnal Pendidikan Mipa*. 12(3): 875–881. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.696>.
- Efendi, R., Jama, J. & Yulastri, A. 2019. Effectiveness of Competency Based Learning Models in Computer Networks Learning. *International Journal of Educational Dynamics*. 1(2): 284–292.
- Fuadi, H. Robbia, A.Z., Jamaluddin, J. & Jufri, A.W 2020. Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*. 5(2): 108–116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>.
- Ghozali, I. 2018. *Applikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS*. 25. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Gormally, C., Brickman, P. & Lutz, M. 2012. Developing a test of scientific literacy skills (TOSLS): Measuring undergraduates' evaluation of scientific information and arguments. *CBE—Life Sciences Education*. 11(4): 364–377.
- Hake, R.R. 1999. *Analyzing Change/gain Scores*. USA: Dept of Physics Indiana University.
- Hakim, F. 2019. Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Kelas XI dengan Model (Experiential Learning) pada Materi Titrasi Asam Basa. *Journal of Educational Chemistry (JEC)*. 1(2): 62–68.
- Hamidah, N. dan Jauhar, M. 2014. *Strategi Belajar-Mengajar di Kelas*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.

- Hasni, U. Alim, K., Febriyanti, E., Ramadani, D.T. & Nasution, P.E. 2024. Penggunaan Media Permainan Ular Tangga Numerasi Sebagai Peningkatan Pemahaman Konsep Bilangan Anak Usia 6 Tahun di SDN 065 Kota Jambi. *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*. 3(1): 1–7.
- Hatibe, A. 2012. *Metodologi Penelitian Pendidikan IPA*. Yogyakarta: Suka Press.
- Hindun, I. 2024. Effectiveness of Project-Based Learning in Improving Science Literacy and Collaborative Skills of Muhammadiyah Middle School Students. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 10(1): 58–69.
- Irvani, V., Nasokah, N. & Firdaus, F. 2023. Penerapan Model Jigsaw Bervisi SETS Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas VII Mts Tanbihul Ghofiliin Bawang: Application of the SETS Vision Jigsaw Model to Improve Science Literacy Skills of Class VII MTs Tanbihul Ghofiliin Bawang School. *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 12(2): 29–37.
- Irviana, I. 2020. Understanding the Learning Models Design for Indonesian Teacher. *International Journal of Asian Education*. 1(2): 95–106.
- Itaunada, I. dan Rachmadiarti, F. 2023. Pengembangan E-LKPD Berbasis SETS (Science, Environment, Technology, and Society) pada Sub Materi Pencemaran Lingkungan untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Siswa. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*. 12(3): 813–823.
- Komarudin, K. Rahmawati, N.D., Anggoro, B.S., Suherman, S. & Arfina, S. 2022. Meningkatkan Kemampuan Metakognitif dan Penalaran Adaptif Matematis: Dampak Model FERA Berbantuan Video Pembelajaran. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*. 6(2): 1419–1432.

- Lestari, R.D. 2025. Analysis of the Application of the REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring) Learning Model in Enhancing the Understanding of Biology Concepts: Analisis Penerapan Model Pembelajaran REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring) dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Biologi. *COSMOS: Jurnal Ilmu Pendidikan, Ekonomi dan Teknologi*. 2(4): 777-786.
- Magdalena, I., Azzahra, R.S. & Safitri, I. 2024. Korelasi Pemilihan Model Pembelajaran dalam Menciptakan Gairah Belajar Peserta Didik. *Sindoro: Cendikia Pendidikan*. 3(4): 31-40.
- Marlina, A.I., Nuraida, N. & Rizal, S.S. 2020. Upaya Meningkatkan Pengetahuan Sains Melalui Pendekatan Eksplorasi Lingkungan Sekitar untuk Anak Usia Dini. *Tarbiyat al-Aulad: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*. 4(1): 97-111.
- Mona, N. 2023. Implementasi Pembelajaran Praktikum Biologi Scientific Approac Terhadap Literasi Sains Peserta Didik MAN 2 Kota Semarang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*. 7(2): 11158-11166.
- Mukti, F.D. 2018. Integrasi Literasi Sains dan Nilai-Nilai Akhlak di Era Globalisasi. *Abda: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*. 1(2): 311-329.
- Munawaroh, H. 2018. Teachers' perceptions of innovative learning model toward critical thinking ability. *International Journal of Educational Methodology*. 4(3): 153-160.
- Mundariyah, M., Sukainah, A. & Herawaty, I. 2022. Meningkatkan Keaktifan Belajar Siswa Melalui Metode Problem Based Learning Pada Kelas XI ATPH SMKN 7 Konawe Selatan Sulawesi Tenggara. *Jurnal Pemikiran*

- dan Pengembangan Pembelajaran.* 4(2):120–129.
- Musa, W.J.A., Zainudin, F., Isa, I., & Kilo, A.K. 2023. Analisis Kemampuan Literasi Sains Ditinjau dari Aspek Kompetensi Sains Siswa pada Materi Global Warming. *Jambura Journal of Educational Chemistry.* 5(2): 142–149.
- Mutmainnah, Mardhiya, J. & Nugroho, D.E. 2025. Efektivitas Model PBL-GI dalam Meningkatkan Literasi Sains pada Materi Kesetimbangan Kimia di SMA. *Arfak Chem: Chemistry Education Journal.* 8(1): 688–699. <https://doi.org/https://doi.org/10.30862/accej.v8i1.837>.
- Nugraha, D.M.D.P. 2022. Hubungan kemampuan literasi sains dengan hasil belajar IPA siswa sekolah dasar. *Jurnal Elementary: Kajian Teori dan Hasil Penelitian Pendidikan Sekolah Dasar.* 5(2): 153–158.
- Nur A, D., Irwandi, D. & Saridewi, N. 2021. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berkonteks Socio Scientific Issues Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Materi Asam Basa. *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia.* 11(1): 12–18. <https://doi.org/10.21009/jrpk.111.03>.
- Nurhalimah, S., Hidayati, Y., Rosidi, I. & Hadi, W.P. 2022. Hubungan Antara Validitas Item dengan Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran Soal Pilihan Ganda PAS. *Natural Science Education Research.* 4(3): 249–257. <https://doi.org/10.21107/nser.v4i3.8682>.
- Nurohmawati, C., Pramadi, A. & Maryanti, S. 2023. Pengaruh Pendekatan Science Environment Technology and Society (SETS) terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Edukasi.* 1(1): 63–69.
- Nursamsudin, I. 2016. Konsep dan Karakteristik Pendekatan

- Pembelajaran SETS (Science, Environment, Technology, Society) pada Pelajaran Kimia SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 4(5): 450–461.
- Nuzula, N.F. dan Sudibyo, E. 2022. Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP Pada Pembelajaran IPA. *PENSA: E-Jurnal Pendidikan Sains*. 10(3): 360–366.
- Octavia, S.A. 2020. *Model-model Pembelajaran*. Sleman: Deepublish.
- OECD. 2019. *PISA 2018 Results*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/doi.org/10.1787/5f07c754-en>.
- Permatasari, B. D., Gunarhadi, & Riyadi. 2019. The influence of Problem Based Learning towards social science learning outcomes viewed from learning interest. *International Journal of Evaluation and Research in Education*. 8(1): 39–46. <https://doi.org/10.11591/JIERE.V8I1.15594>
- Permatasari, N. 2022. Identifikasi Kompetensi Literasi Sains Peserta Didik Pada Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di SMP Negeri 43 Rejang Lebong. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*. 6(1): 23–46.
- Pertiwi, A., Assagaf, M.D., Dewanto, R. & Sarina, S. 2024. Penerapan pendekatan science, environment, technology, and society untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa kelas viii. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*. 13(2): 176–186.
- Prayitno, M.A., Dewi, N.K., & Wijayati, N. 2016. Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bervisi SETS Berorientasi Chemo-Entrepreneurship (CEP) pada Materi Larutan Asam Basa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 10(1): 1617–1628.
- Putri, I.S.R., Hakim, F. & Rahmania, S. 2023. Development of A Buffer Solution Module Support Guided Inquiry and

- Chemo-Entrepreneurship (CEP). *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*. 6(4): 253-262.
- Putri, V.F.Y., Harjono, A. & Rahayu, S. 2025. Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Model Dicovrey Berbantuan Android Untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*. 10(2): 1546-1554.
- Rahayu, R.D. dan Prayitno, E. 2020. Minat dan Pemahaman Konsep Siswa dalam Pembelajaran Berbasis Problem Based Learning Berbantuan Media Video. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*. 4(1): 69-80.
- Rahmadani, F. Setiadi, D., Yamin, M. & Kusmiyati, K. 2022. Analisis Kemampuan Literasi Sains Biologi Peserta Didik SMA Kelas X di SMAN 1 Kuripan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*. 7(4b): 2726-2731.
- Revvina, E., Arini, W. & Amin, A. 2023. Penerapan Pembelajaran Fisika Berbasis Media Laboratorium Virtual PheT Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI SMA. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. 14(2): 161-168.
- Rini, C.P., Hartantri, S.D. & Amaliyah, A. 2021. Analisis Kemampuan Literasi Sains pada Aspek Kompetensi Mahasiswa PGSD FKIP Universitas Muhammadiyah Tangerang. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*. 6(2): 166-179.
- Riyani, R., Maizora, S. & Hanifah, H. 2017. Uji Validitas Pengembangan Tes Untuk Mengukur Kemampuan Pemahaman Relasional Pada Materi Persamaan Kuadrat Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*. 1(1): 60-65.
- Rizkita, L., Suwono, H. & Susilo, H. 2016. Analisis kemampuan

- awal literasi sains siswa SMA Kota Malang. *Prosiding Seminar Nasional II* (2): 771–781.
- Rohmah, I.L. dan Hidayati, S.N. 2021. Analisis literasi sains peserta didik SMPN 1 Gresik. *PENSA: E-Jurnal Pendidikan Sains*. 9(3): 363–369.
- Rohmania, M. dan Suryanti. 2024. Analisis Kemampuan Literasi Sains pada Domain Pengetahuan dan Kompetensi Materi Suhu dan Kalor Kelas 5 SDN Sumput. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*.12(2): 1592–1602.
- Rosmala, A. 2021. *Model-model Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Runisah, R., Herman, T. & Dahlan, J.A. 2017. Using The 5E Learning Cycle with Metacognitive Technique to Enhance Students' Mathematical Critical Thinking Skills. *International Journal on Emerging Mathematics Education*. 1(1): 87–98.
- Rusman, R. 2014. Meningkatkan Prestasi Belajar IPA Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Think-Pairs Share (TPS). *PEDAGOGIA: Jurnal Pendidikan*. 3(1): 67–79.
- Saadati, B.A. dan Sadli, M. 2019. Analisis Pengembangan Budaya Literasi dalam Meningkatkan Minat Membaca Siswa di Sekolah Dasar. *Terampil: Jurnal pendidikan dan pembelajaran Dasar*. 6(2):151-164.
- Safitri, R.A., Kurniati, T. & Yusup, I.R. 2024. Kompetensi Literasi Sains Siswa Materi Perubahan Lingkungan Melalui Pendekatan Science, Environment, Technology, Society (SETS). *Pena Masum Sujai Inspire Conference*. 1(1): 288–298.
- Sanova, A., Afrida, A., Bakar, A. & Yuniarccih, H.R. 2021. Pendekatan Etnosains Melalui Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Kimia Materi

- Larutan Penyangga. *Jurnal Zarah*. 9(2): 105–110.
- Sari, D.N.A., Rusilowati, A. & Nuswowati, M. 2017. Pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan literasi sains siswa. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*. 2(2):114–124.
- Sari, N., Husein, H. & Anwar, M. 2022. Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Bone pada Model DL Materi Koloid. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*. 2(3): 326–337.
- Siregar, A.D., Ramadhan, R., Natasya, R. & Sari, L.M. 2024. The Dangers of Chemical Contents in Plastic Used as Food and Beverage Containers. *The Lunarian*. 2(1): 20-31.
- Siregar, S. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Steen, D. V. 2005. *Chemistry and technology of soft drinks and fruit juices*. USA: Blackwell Publishing Ltd.
- Suci, D.H. dan Zainul, R. 2023. Pengembangan Modul Berbasis Think, Pair and Share (TPS) pada Materi Kimia Hijau (Green Chemistry) dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Jurnal Pendidikan Tambusai*. 7(2): 14224–14234.
- Sudarmo, U. 2021. *Kimia untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Sudijono, A. 2013. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Bandung: Alfa Beta
- Sudjana. 1995. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2023. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumintono, B. dan Widhiarso, W. 2015. *Aplikasi Pemodelan*

- Rasch pada Assessment Pendidikan.* Cimahi: Trim komunikata.
- Supardi. 2013. *Aplikasi Statistika dalam Penelitian Konsep Statistika yang Lebih Komprehensif.* Jakarta: Change Publication.
- Suparmi. 2022. Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Mata Pelajaran IPA Kelas VIII 7 SMP Negeri 25 Pekanbaru. *Bedelau: Journal of Education and Learning.* 6(1): 1–17. <https://doi.org/https://doi.org/10.55748/bjel.v3i1.122>.
- Suryaningsih, Y., 2025. Efektivitas model pembelajaran group investigation bervisi sets terhadap literasi sains siswa. *Papanda Journal of Mathematics and Science Research.* 4(1): 76-82.
- Sutrisna, N. 2021. Analisis kemampuan literasi sains peserta didik SMA di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian.* 1(12): 2683–2694.
- Ulfah, N., Ibrahim, I. & Vlorensius, V. 2020. Pengaruh penerapan pendekatan SETS (Science, Environment, Technology And Society) pada mata pelajaran IPA terhadap literasi sains siswa kelas VII di SMP Negeri 2 Tarakan. *Borneo Journal of Biology Education (BJBE).* 2(1): 24–32.
- Utami, A.U. 2021. Pengembangan Instrumen Test of Scientific Literacy Skills (TOSLS) Berbasis Daring pada Pembelajaran IPA Untuk Mengukur Literasi Sains. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA.* 11(2): 83–89. <https://doi.org/10.24929/lensa.v11i2.157>.
- Utami, U.F., dan Bahri, S., 2025. Penerapan Model Problem-Based Learning Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas

- XI SMAN 7 Mataram. *Journal of Classroom Action Research*. 7(2): 693-699.
- Windyariani, S. 2017. Pembelajaran IPA dengan Praktikum Berbasis Konteks dan Literasi Sains: Perspektif Guru SD di Sukabumi. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*. 8(1): 23-33.
- Yendrita, Y. 2020. Penggunaan Modul Berbasis SETS dalam Pembelajaran Biologi. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*. 3(1): 33-39.
- Yusuf, A.A., Tri U., Husain, H. & Side, S. 2023. Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Kelas XI MIA SMA Angkasa Maros. *SECONDARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Menengah*. 3(1): 76-88.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Modul Ajar



MODUL AJAR KIMIA LARUTAN PENYANGGA

SMA NEGERI 1 KALIWUNGU

Penyusun:

Maulidina Nurul Sadida

TUJUAN PEMBELAJARAN
Melalui kegiatan pembelajaran FERA bermuatan <i>SETS</i> , peserta didik mampu menjelaskan prinsip, perhitungan pH dan peran larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari terutama dalam bidang <i>SETS</i> serta membuat larutan penyangga.
PEMAHAMAN BERMAKNA
Setelah mempelajari materi ini, peserta didik dapat memahami berbagai macam larutan penyangga dan peran larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari terutama dalam bidang <i>SETS</i> , mampu berkomunikasi dan memiliki keterampilan membuat larutan penyangga.
PERTANYAAN PEMANTIK
<ol style="list-style-type: none">1. Ketika air sabun masuk ke dalam mata, apa yang teman-teman rasakan?2. Mengapa ketika obat tetes mata diteteskan ke mata tidak terasa perih?3. Gigi kita tersusun atas unsur kalsium yang bersifat basa. Asam dari cuka tentu dapat bereaksi dengan basa dan menyebabkan gigi kita keropos. Tetapi mengapa hal tersebut tidak terjadi?
PERSIAPAN PEMBELAJARAN
<ol style="list-style-type: none">1. Pendidik menyiapkan kebutuhan pembelajaran

2. Pendidik mengingatkan peserta didik untuk mempersiapkan alat tulis dan bahan pendukung yang dibutuhkan

KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Pertama

No	Kegiatan Pembelajaran	Sintak	Deskripsi	Alokasi Waktu
1.	Kegiatan Awal	Pembukaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik melakukan pembukaan dengan salam dan berdoa bersama sebelum pembelajaran dimulai 2. Pendidik menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik 3. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk mempersiapkan alat pembelajaran 	5 menit
2.	Kegiatan Inti		<ol style="list-style-type: none"> 4. Pendidik membagikan lembar soal pre test 5. Peserta didik mengerjakan soal 	80 menit

			pre test	
3.	Kegiatan Penutup		<p>6. Peserta didik mengumpulkan lembar jawab pre test</p> <p>7. Pendidik memberikan informasi terkait pertemuan selanjutnya yaitu membahas prinsip larutan penyangga dan peserta didik ditugaskan membawa minuman bersoda.</p> <p>8. Pendidik dan peserta didik berdoa bersama untuk mengakhiri pembelajaran</p>	5 menit

Pertemuan Kedua

No	Kegiatan Pembelajaran	Sintak FERA	Deskripsi	Alokasi Waktu	
1.	Kegiatan Awal		<p>1. Pendidik melakukan pembukaan dengan salam dan berdoa bersama sebelum pembelajaran dimulai</p> <p>2. Pendidik menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik</p>	10 menit	

			<p>3. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk mempersiapkan alat pembelajaran</p> <p>4. Pendidik melakukan apersepsi mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi sebelumnya</p> <p>5. Pendidik memberikan motivasi berupa manfaat mempelajari larutan penyanga yaitu mengetahui bahwasannya dalam tubuh terdapat keseimbangan pH sehingga metabolisme tubuh berjalan dengan baik</p> <p>6. Pendidik menyampaikan kompetensi dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai serta lingkup materi yang dipelajari</p>	
2.	Kegiatan Inti	Focus	<p>7. Pendidik memberikan materi prinsip dan peranan larutan penyanga melalui <i>powerpoint</i></p> <p>8. Pendidik memberikan beberapa persoalan kontekstual mengenai peranan larutan penyanga pada</p>	100 menit

			<p>tubuh, lingkungan dan teknologi</p> <p>9. Pendidik membimbing peserta didik dalam mengaitkan persoalan dengan meninjau kembali konsep yang telah dipelajari</p>	
		<i>Explore</i>	<p>10. Pendidik membimbing peserta didik dalam menemukan hipotesis dari persoalan kontekstual yang diberikan</p> <p>11. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok yang terdiri dari 6-7 orang tiap kelompoknya</p> <p>12. Pendidik memberikan LKPD bermuatan SETS kepada tiap-tiap kelompok sebagai acuan dalam percobaan prinsip larutan penyanga</p> <p>13. Masing-masing kelompok melakukan percobaan prinsip larutan penyanga pada minuman bersoda</p> <p>14. Peserta didik mencatat hasil percobaan pada LKPD yang diberikan</p>	

		<i>Reflect</i>	<p>15. Peserta didik mempresentasikan dan membandingkan hasil diskusi dengan kelompok lain</p> <p>16. Pendidik memberikan apresiasi bagi peserta didik yang berani mempresentasikan hasil pekerjaannya dan melakukan interaksi tanya jawab</p> <p>17. Pendidik mengevaluasi jawaban dan konsep yang kurang tepat</p> <p>18. Pendidik bersama peserta didik menarik kesimpulan mengenai konsep yang diperoleh</p>	
		<i>Apply</i>	<p>19. Pendidik membimbing peserta didik dalam mengimplementasikan konsep yang telah diperoleh dalam konteks SETS.</p>	
3.	Kegiatan Penutup		<p>20. Pendidik memberi pesan untuk mempelajari sub materi selanjutnya</p> <p>21. Pendidik dan peserta didik berdoa bersama untuk mengakhiri pembelajaran</p>	10 menit

Pertemuan Ketiga				
No	Kegiatan Pembelajaran	Sintak FERA	Deskripsi	Alokasi Waktu
1.	Kegiatan Awal		<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik melakukan pembukaan dengan salam dan berdoa bersama sebelum pembelajaran dimulai 2. Pendidik menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik 3. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk mempersiapkan alat pembelajaran 4. Pendidik melakukan apersepsi mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi sebelumnya "apakah teman-teman masih ingat bagaimana prinsip larutan penyingga?" dan "Apa saja Peranan larutan penyingga dalam kehidupan sehari-hari?" 5. Pendidik memberikan motivasi bahwa larutan penyingga memegang peranan penting di kehidupan sehari-hari 	10 menit

				bahkan dalam tubuh kita. 6. Pendidik menyampaikan kompetensi dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai serta lingkup materi yang dipelajari	
2.	Kegiatan Inti	<i>Focus</i>	7.	Pendidik memberikan materi pembuatan dan perhitungan pH larutan penyangga melalui <i>powerpoint</i> 8. Pendidik memberikan beberapa persoalan kontekstual mengenai yang memiliki keterkaitan dengan konsep larutan penyangga 9. Pendidik membimbing peserta didik dalam mengaitkan persoalan dengan meninjau kembali konsep yang telah dipelajari	100 menit
			Explore	10. Pendidik memberikan pengantar terkait konsep pembuatan larutan penyangga 11. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok yang terdiri dari 4-5 orang tiap kelompoknya 12. Pendidik memberikan	

			<p>LKPD bermuatan SETS kepada tiap-tiap kelompok</p> <p>13. Masing-masing kelompok melakukan percobaan pembuatan larutan penyangga dengan pH tertentu</p> <p>14. Peserta didik mencatat hasil percobaan dan menjawab pertanyaan pada LKPD yang diberikan</p>	
		<i>Reflect</i>	<p>15. Pendidik memberikan materi terkait perhitungan pH larutan penyangga</p> <p>16. Peserta didik secara berkelompok mengerjakan soal perhitungan pH larutan penyangga yang terdapat pada LKPD</p> <p>17. Peserta didik mempresentasikan dan membandingkan hasil diskusi dengan kelompok lain</p> <p>18. Pendidik memberikan apresiasi bagi peserta didik yang berani mempresentasikan hasil pekerjaannya dan melakukan interaksi tanya jawab</p> <p>19. Pendidik mengevaluasi jawaban dan konsep yang kurang tepat</p>	

			20. Pendidik bersama peserta didik menarik kesimpulan mengenai konsep yang diperoleh	
		Apply	21. Pendidik membimbing peserta didik dalam mengimplementasikan konsep yang diperoleh dalam konteks berbeda	
3.	Kegiatan Penutup		16. Pendidik memberi pesan untuk mempelajari kembali terkait perhitungan pH dan persiapan posttest 17. Pendidik dan peserta didik berdoa bersama untuk mengakhiri pembelajaran	10 menit
Pertemuan Keempat				
No	Kegiatan Pembelajaran	Sintak FERA	Deskripsi	Alokasi Waktu
1.	Kegiatan Awal		1. Pendidik melakukan pembukaan dengan salam dan berdoa bersama sebelum pembelajaran dimulai 2. Pendidik menanyakan kabar dan mengecek kehadiran peserta didik 3. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk mempersiapkan lembar jawab posttest	5 menit

2.	Kegiatan Inti	<i>Posttest</i>	4. Pendidik membagikan lembar soal post test 5. Peserta didik mengerjakan soal post test	80 menit
3.	Kegiatan Penutup		6. Peserta didik mengumpulkan lembar jawab post test 7. Pendidik dan peserta didik berdoa bersama untuk mengakhiri pembelajaran	5 menit

Lampiran 2. LKPD

**Kurikulum
Merdeka**

LKPD 1

Prinsip Larutan Penyangga

Kelompok :

Anggota :

Tentang LKPD

1. Lembar kerja disusun menggunakan model FERA (*Focus, Explore, Reflect, and Apply*) bermuatan SETS
2. LKPD terdapat sintak FERA disertai kegiatan SETS yang harus dilihat peserta didik

Sintak FERA

Focus Berisi informasi maupun isu ilmiah yang terjadi di kehidupan sehari-hari berupa gambar-gambar dan pertanyaan permasalahan

Explore Berisikan hipotesis dan eksperimen

Reflect Menganalisis data dan mempresentasikan hasil diskusi

Apply Implementasi konsep pada konteks berbeda dan keterkaitan konsep larutan penyanga dengan unsur SETS (sains, environment, technology and society)

Kompetensi Dasar

- 11.19 Menjelaskan prinsip larutan buffer dan penerapannya di kehidupan sehari-hari
- 11.20 Merancang, melaksanakan dan membuat laporan ilmiah tentang pembuatan larutan penyanga dengan pH tertentu

Tujuan Pembelajaran

- 1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian larutan penyanga
- 2. Peserta didik dapat menjelaskan komponen penyanga dalam kehidupan sehari-hari
- 3. peserta didik dapat menjelaskan peran larutan penyanga dalam kehidupan terutama bidang SETS (science, environment, technology, and society)
- 4. Peserta didik dapat menjelaskan prinsip kerja larutan penyanga melalui percobaan identifikasi larutan penyanga pada minuman bersoda

Petunjuk Penggunaan LKPD

- 1. Berdoa terlebih dahulu untuk memulai mengerjakan LKPD
- 2. Setiap kelompok harus membaca LKPD dengan seksama
- 3. Baca dan pahami petunjuk serta Langkah penugasan
- 4. Amati dan analisis masalah yang diberikan dengan seksama
- 5. Lakukan kegiatan secara rurnut
- 6. Minta bantuan guru jika ada yang tidak dimengerti

Focus

Wacana 1



Minuman bersoda adalah salah satu jenis minuman yang disukai karena memiliki efek menyegarkan dan menghilangkan rasa dahaga. Minuman ringan yang umumnya bersifat asam ini beredar luas di kalangan masyarakat, baik masyarakat menengah ke bawah maupun masyarakat menengah ke atas. Minuman bersoda mengandung komponen larutan buffer untuk mempertahankan pH minuman sehingga dapat bertahan lama di dalam kaleng. Beredarnya minuman bersoda di pasaran namun kurangnya pengetahuan akan pengaruh mengonsumsi minuman tersebut terhadap gigi dan mulut dapat menjadi masalah di masa mendatang.

<https://www.cnnindonesia.com/keluarga/20170531103429-436-218455/efek-negatif-minuman-bersoda>



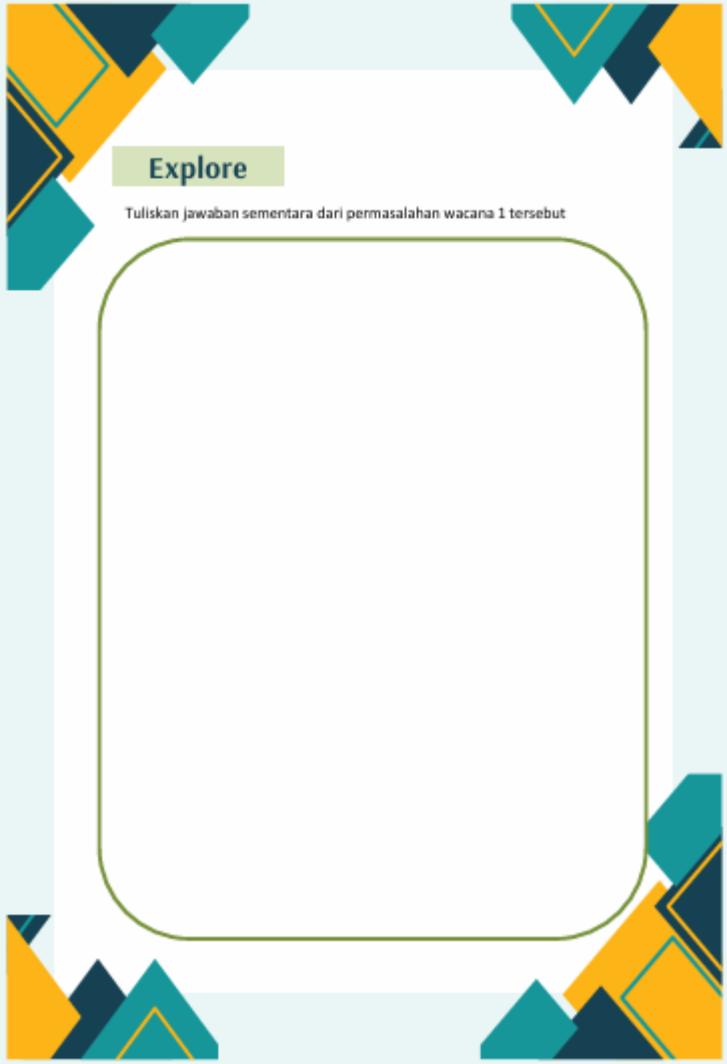
Rumusan masalah
1. Apa komponen buffer yang ada dalam minuman bersoda?
2. Jika konsumsi minuman asam secara berlebihan apa dampaknya bagi Kesehatan gigi dan mulut?

Wacana 2

Darah merupakan sistem transportasi di dalam tubuh. Darah berfungsi mengalirkan oksigen dan karbondioksida, serta sari-sari makanan. Makanan yang kita konsumsi akan dicerna didalam tubuh melalui sistem pencernaan. Kemudian, hasil dari proses pencernaan itu akan mengalami proses metabolisme. Sisa-sisa metabolisme akan diangkut oleh darah. Darah memiliki pH yang relatif tetap, yakni berkisar 7,35-7,45. pH darah relatif stabil dan tetap karena kandungan larutan buffer dalam darah mempunyai komposisi yang selalu tetap. Perbandingan Koncentrasi dalam darah yang diperlukan untuk mempertahankan pH yaitu 20:1. Cairan tubuh termasuk darah memiliki kecenderungan menstabilkan pHnya bila terjadi gangguan baik itu penambahan asam atau penambahan basa kedalam tubuh.

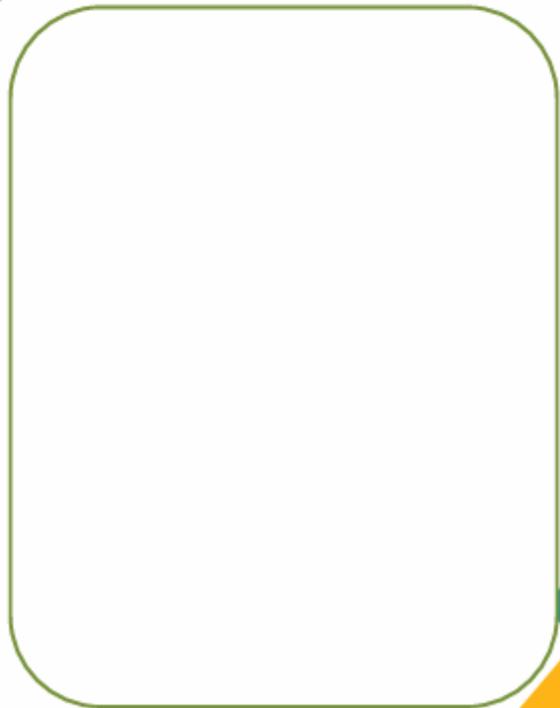
**Rumusan masalah**

1. komponen apa yang ada dalam penyangga darah?
2. Jika perbandingan konsentrasi dalam darah tidak pada 20:1, apa yang terjadi?
3. ..



Explore

Tuliskan jawaban sementara dari permasalahan wacana 1 tersebut



Percobaan Prinsip Larutan Penyangga

Tujuan percobaan:

1. mengetahui prinsip larutan penyangga pada suatu minuman
2. Mengetahui kandungan minuman yang termasuk larutan penyangga
3. Memahami penerapan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

Alat dan Bahan yang dibutuhkan:

Alat:	Bahan:
1. Pipet Tetes	1. Minuman Bersoda
2. Indikator Universal	2. Minuman Teh
3. Gelas kimia	3. HCl 0,1M
4. Gelas ukur	4. NaOH 0,1M
5. Tabung reaksi	

Langkah Kerja:

1. Siapkan alat, bahan dan minuman bersoda yang telah kalian bawa
2. Tuangkan 30 ml minuman bersoda kedalam gelas kimia, tunggu beberapa saat agar busa minuman hilang
3. Siapkan kertas indikator universal
4. Celupkan kertas indikator universal ke dalam minuman bersoda untuk mengetahui pH mula-mula
5. Setelah diukur pHnya, minuman bersoda tersebut dibagi masing-masing 10ml ke dalam tiga tabung reaksi berbeda
6. Beri label (I, II, III) pada masing-masing gelas kimia
7. Pengujian dilakukan dengan:
 - a) Masukkan 2 tetes larutan HCl 0,1M kedalam tabung reaksi I, homogenkan dan ukur pH dengan indikator universal
 - b) Masukkan 2 tetes NaOH 0,1M kedalam tabung reaksi II, homogenkan dan ukur pH dengan indikator universal
 - c) Masukkan 5ml aquades kedalam tabung reaksi III, homogenkan dan ukur pH dengan indikator universal
8. Catat perubahan pH yang terjadi pada lembar kerja
9. Ulangi perlakuan yang sama pada minuman Teh

Reflect

Sampel	pH awal	pH setelah penambahan 2 tetes HCl 0,1M	pH setelah penambahan 2 tetes NaOH 0,1M	pH setelah penambahan 5ml Aquades	Keterangan
Minuman					

Kesimpulan

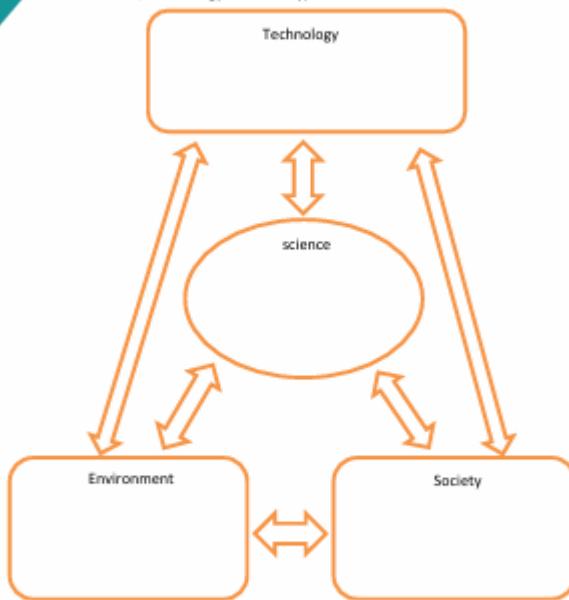
Pertanyaan

1. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, jelaskan pengertian larutan penyenggat
2. Bagaimana pH dari kedua minuman tersebut setelah penambahan sedikit asam, basa dan pengenceran? Manakah yang termasuk penerapan konsep larutan penyengga? Berikan alasannya!
3. Tuliskan reaksi larutan penyengga yang ada di dalam mulut ketika mengonsumsi minuman bersifat asam!

Jawaban

Apply

Kaitkan eksperimen yang telah dilakukan dengan Unsur SETS (Science, Environment, Technology and Society)





LKPD 2

**Pembuatan dan perhitungan
pH Larutan Penyangga**



Kelompok :

Anggota :

Tentang LKPD

1. Lembar kerja disusun menggunakan model FERA (Focus, Explore, Reflect, and Apply) bermuatan SETS
2. LKPD terdapat sintak FERA disertai kegiatan SETS yang harus dikuuti peserta didik

Sintak FERA

- | | |
|----------------|---|
| Focus | Berisi informasi maupun isu ilmiah yang terjadi di kehidupan sehari-hari berupa gambar-gambar dan pertanyaan permasalahan |
| Explore | Berikan hipotesis dan eksperimen |
| Reflect | Menganalisis data dan mempresentasikan hasil diskusi |
| Applu | Implementasi konsep pada konteks berbeda dan keterkaitan konsep luaran penyampaian dengan unsur SETS (sains, environment, technology and society) |

Kompetensi Dasar

- 11.19 Menjelaskan prinsip larutan buffer dan penerapannya di kehidupan sehari-hari
- 11.20 Merancang, melaksanakan dan membuat laporan ilmiah tentang pembuatan larutan penyanga dengan pH tertentu

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menjelaskan cara pembuatan larutan penyanga dan mengaitkan peranannya dengan bidang SETS
2. Peserta didik dapat menentukan jenis dan menghitung pH larutan penyanga

Petunjuk Penggunaan LKPD

1. Berdoa terlebih dahulu untuk memulai mengerjakan LKPD
2. Setiap kelompok harus membaca LKPD dengan seksama
3. Baca dan pahami petunjuk serta Langkah pelajaran
4. Amati dan analisis masalah yang diberikan dengan seksama
5. Lakukan kegiatan secara runtut
6. Minta bantuan guru jika ada yang tidak dimengerti

Focus 1



Industri tahu merupakan salah satu jenis industri yang bergerak di bidang pengolahan pangan dari bahan baku kedelai. Di Indonesia, industri tahu didominasi oleh usaha-usaha skala kecil dengan modal yang terbatas. Pemahaman produsen tahu yang minim mengenai kandungan dan dampak limbah industri tahu, menyebabkan para produsen membuang limbah industri tahu ke lingkungan. Padahal, pembuangan limbah ke lingkungan tanpa pengolahan terlebih dahulu sangat membahayakan lingkungan dan kesehatan manusia. Salah satu hal yang harus diperhatikan sebelum membuang limbah ke lingkungan yaitu pH air limbah harus memenuhi baku mutu pH yang ditetapkan berkisar 6-9. Oleh sebab itu, penambahan larutan penyangga berperan penting dalam pengolahan limbah cair industri tahu.

<https://ojs.stiperkutim.ac.id/index.php/jpt/article/download/312/213/>



Rumusan masalah

1. Bagaimana peranan larutan penyangga dalam pengolahan limbah?
2. Jika pH limbah tidak memenuhi baku mutu yang ditetapkan, apa yang terjadi?

Focus 2



Aktivitas manusia, terutama pembakaran bahan bakar fosil telah meningkatkan konsentrasi CO_2 di atmosfer secara signifikan. Laut menyerap sebagian besar CO_2 ini, berdampak pada pH air laut. Awalnya, para peneliti mengira bahwa laut bermanfaat karena mampu menyerap banyak karbon dioksida dari atmosfer untuk mengurangi dampak pemanasan global, namun karbon dioksida justru perlahan memicu pengasaman air laut. Pengasaman air laut menjadikan pH air laut yang sangat rendah dan berpengaruh pada ekosistem laut hingga sektor ekonomi. Sistem penyangga pada air laut berperan penting dalam menjaga kestabilan pH air laut.

https://dlb.bulelengkab.go.id/informasi/detil/artikel/85_pengasaman-laut-serta-dampaknya-terhadap-ekosistem-laut



Rumusan masalah

1. Bagaimana proses terjadinya pengasaman air laut?
2. Jika pengasaman air laut terjadi, bagaimana dampaknya terhadap ekosistem laut dan sektor ekonomi?
3. Apa komponen penyangga yang terdapat dalam air laut?

Explore

Tuliskan jawaban sementara dari permasalahan 1 tersebut



Explore

Percobaan Pembuatan Larutan Buffer

Tujuan percobaan:

- mengetahui cara pembuatan larutan penyangga sitrat
- mengetahui komponen larutan penyangga

Alat dan Bahan yang dibutuhkan:

Alat:	Bahan:
1. Pipet tetes	1. Larutan asam sitrat ($C_6H_8O_7$) 0,1 M
2. Indikator Universal	2. Larutan Larutan natrium sitrat ($Na_3C_6H_5O_7$) 0,1 M
3. Gelas kimia 50 ml	3. NaOH 0,1M
4. Gelas ukur 25ml	4. HCl 0,1M
5. Tabung reaksi	5. Aquades
6. Pengaduk	

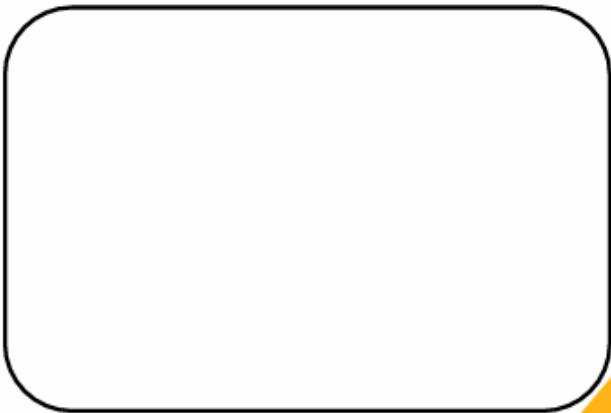
Langkah Kerja:

- Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
- Siapkan 1 buah gelas kimia dan beri label A
- Siapkan 3 buah tabung reaksi dan beri label B,C dan D
 - membuat larutan buffer sitrat
 - Masukkan 25 ml larutan $C_6H_8O_7$ 0,1M kedalam gelas kimia A
 - Tambahkan 25 ml larutan $Na_3C_6H_5O_7$ 0,1M kedalam gelas kimia A
 - Homogenkan dan cek pH larutan
- Pengenceran dilakukan dengan:
 - Masukkan 15 ml larutan buffer sitrat ke dalam tabung reaksi B
 - Tambahkan 5 ml aquades dan cek pH larutan
- Penambahan sedikit asam atau basa
 - Siapkan 2 buah tabung reaksi (label C dan D)
 - Tuangkan 15 ml larutan buffer sitrat ke dalam tabung reaksi C dan D
- Pengujian:
 - Tambahkan 5 tetes HCl 0,1M kedalam tabung reaksi C, kemudian homogenkan dan cek pH larutan
 - Tambahkan 5 tetes NaOH 0,1M kedalam tabung reaksi D, kemudian homogenkan dan cek pH larutan

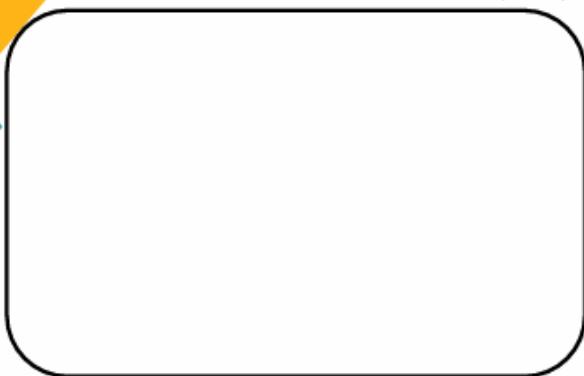
Reflect

Gelas kimia / tabung reaksi	Larutan	pH
A		
B		
C		
D		

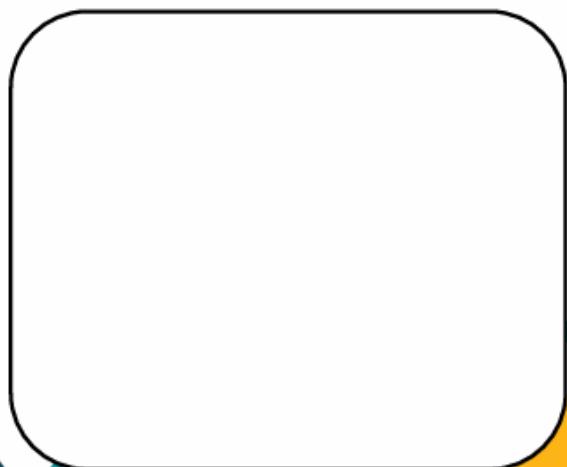
Bandingkan pH hasil eksperimen dengan pH teoritis!



Kesimpulan:

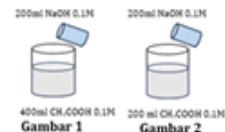


Berdasarkan percobaan yang kamu lakukan, jelaskan jenis dan komponen larutan penyangga tersebut!



Yuk Berlatih Menentukan larutan penyangga dan jenisnya

- 1 Seorang praktikan akan membuat larutan penyanga. Ia mencoba membuat larutan dengan bahan yang tersedia di laboratorium. Berikut larutan yang dibuat praktikan.



Analisislah mana yang termasuk pemyangga dan tentukan jenis penyangganya!

Penyelesaian

1

Yuk Berlatih Menghitung pH larutan Penyangga

1

Di laboratorium kimia, Sitta sedang melakukan percobaan untuk membuat larutan penyangga menggunakan asam sitrat dan natrium sitrat. Jika Sitta mencampurkan 100ml larutan asam sitrat 0,1M dengan 100ml larutan natrium sitrat 0,2M, berapa pH dari larutan penyangga yang dibuat Sitta? (K_a asam sitrat = $7,4 \times 10^{-5}$)

Penyelesaian:

2

Menanam secara hidroponik adalah teknik bercocok tanam yang dapat dilakukan oleh siapapun tanpa memerlukan lahan yang luas. Pada hidroponik, media tanah digantikan oleh media steril seperti rockwool, sekam bakar, cocopeat, dan pasir kerikil yang berfungsi menopang tanaman. Salah satu faktor penting yang harus diperhatikan dalam sistem hidroponik adalah pH, karena dapat mempengaruhi penyerapan unsur hara tanaman. Oleh karena itu, dibutuhkan pupuk yang memiliki larutan nutrisi agar tanaman hidroponik dapat menyerap unsur hara dengan maksimal. Berikut data pH larutan nutrisi dalam tanaman hidroponik.

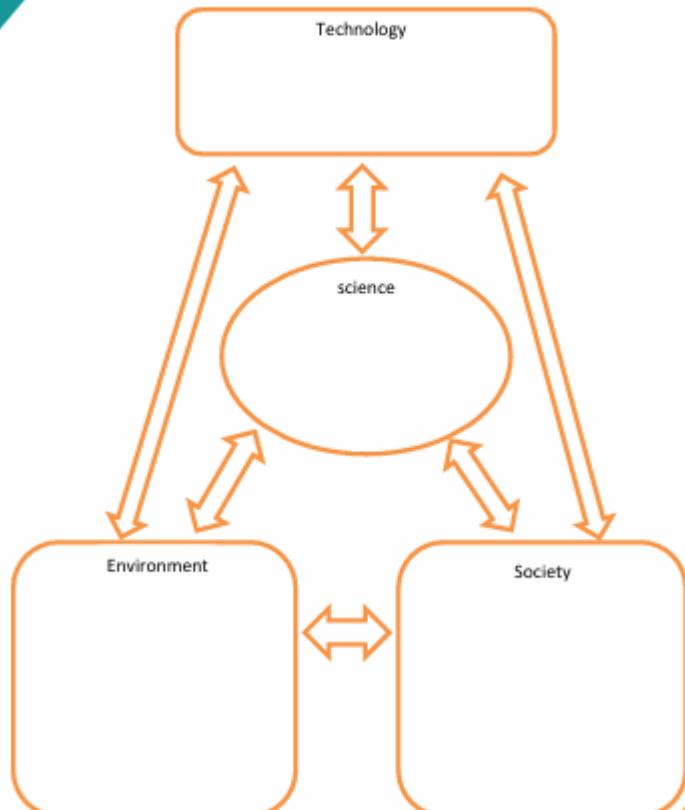
pH larutan nutrisi	Kondisi tanaman hidroponik	Keterangan
5,5 – 7,5	Optimal	semua unsur hara larut dengan baik dan mudah diserap akar tanaman
<5,5	Asam	unsur hara mengendap dan sulit diserap oleh akar tanaman
>7,5	basa	

Salah satu kandungan larutan nutrisi yaitu amonium sulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Jika kedalam larutan nutrisi yang mengandung 500ml $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 2M dicampurkan 400ml NH_4OH 0,1M, berapa pH larutan nutrisi tersebut? dan bagaimana kondisi tanaman hidroponik berdasarkan pH hasil perhitungan? ($\text{Kb } \text{NH}_4\text{OH} = 1 \times 10^{-5}$)

Penyelesaian:

Apply

Kaitkan permasalahan yang telah diselidiki dengan Unsur SETS (Science, Environment, Technology and Society)



Lampiran 3. Instrumen Tes Soal uraian

KISI-KISI SOAL LITERASI SAINS

Tujuan Pembelajaran	Indikator ketercapaian tujuan pembelajaran	Indikator kemampuan literasi sains	Indikator soal	No soal	Aspek kognitif
11.19 Menjelaskan Prinsip larutan buffer dan penerapannya di kehidupan sehari-hari	11.19.1 menjelaskan pengertian larutan penyanga 11.19.2 Menjelaskan prinsip larutan penyanga 11.19.3 Menjelaskan jenis dan komponen larutan penyanga 11.19.4	Konteks personal	Diberikan wacana tentang keberadaan larutan penyanga dalam tubuh, peserta didik dapat menganalisis peranan saliva dalam rongga mulut dan mengurangi kerusakan gigi. Muatan SETS: <i>science</i> peranan larutan penyanga pada tubuh	1	C4
			Diberikan wacana tentang keberadaan larutan penyanga dalam tubuh, peserta didik dapat menganalisis komponen penyanga dalam darah dan akibat darah tidak sesuai perbandingan 20:1	2	C4
	menghitung pH larutan penyanga 11.19.5 Menjelaskan peranan larutan penyanga dalam kehidupan sehari-hari baik dalam tubuh makhluk hidup maupun lingkungan.	Konteks lokal	Muatan SETS: <i>science</i> peranan larutan penyanga pada tubuh Diberikan informasi tentang limbah produksi tahu, peserta didik dapat menganalisis peranan larutan penyanga pada pengolahan limbah produksi tahu berdasarkan data pH limbah sebelum dan sesudah pengolahan Muatan SETS: <i>Science</i> peranan larutan penyanga pada pengolahan limbah <i>Environment</i> Dampak limbah industri tahu pada lingkungan <i>Society</i> Dampak limbah industri tahu terhadap kesehatan	3	C4

		Menjelaskan fenomena ilmiah	<p>Diberikan wacana terkait pengasaman air laut, peserta didik dapat menganalisis proses terjadinya pengasaman air laut disertai persamaan kimianya</p> <p>Muatan SETS: <i>Science</i> Proses pengasaman air laut</p> <p><i>Environment</i> Dampak pengasaman air laut terhadap ekosistem laut</p> <p><i>Society</i> dampak pengasaman air laut pada sektor ekonomi</p>	4a	C4
--	--	-----------------------------	---	----	----

		Konteks global	<p>Diberikan wacana terkait pengasaman air laut dan peranan larutan penyangga dalam air laut, peserta didik dapat menganalisis dampak pengasaman air laut terhadap ekosistem laut dan sektor ekonomi serta Memberi contoh komponen larutan penyangga dalam air laut</p> <p>Muatan SETS: <i>Science</i> Peranan larutan penyangga dalam air laut</p> <p><i>Environment</i> dampak pengasaman air laut terhadap ekosistem laut</p> <p><i>Society</i> dampak pengasaman air laut pada sektor ekonomi</p>	4b	C4
--	--	----------------	---	----	----

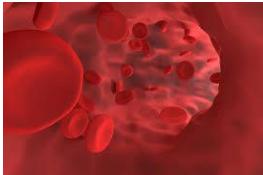
		Pengetahuan konten (Sesuai dengan teori dan konsep)	<p>Diberikan wacana terkait saus sambal merk X dan pengawet benzoat, peserta didik dapat menganalisis pembentukan larutan penyangga pada pengawet benzoat dan dampak penggunaan pengawet benzoat yang melebihi batas kadar.</p> <p>Muatan SETS: <i>Science</i> Pengawet benzoat</p> <p><i>Society</i> Dampak penggunaan pengawet benzoat melebihi kadar terhadap kesehatan</p>	5	C4
--	--	---	--	---	----

			<p>Diberikan wacana terkait minuman jus lemon, peserta didik dapat menganalisis reaksi kimia larutan penyangga yang ada di dalam mulut ketika mengonsumsi jus lemon dan interval pH penyebab karies gigi.</p> <p>Muatan SETS: <i>Science</i> Reaksi kimia larutan penyangga pada mulut dalam keadaan asam</p> <p><i>Society</i> Dampak konsumsi minuman asam pada kesehatan</p>	6	C4
--	--	--	--	---	----

		<p>Pengetahuan epistemik (berisi suatu penjelasan maupun pembuktian untuk mengetahui kebenaran yang dihasilkan oleh sains)</p>	<p>Diberikan wacana tentang pembuatan larutan penyangga, peserta didik dapat menganalisis larutan yang termasuk penyangga dan jenisnya</p> <p>Muatan SETS: <i>Science</i> Pembuatan larutan penyangga asetat</p> <p><i>Technology</i> penggunaan bahan dan alat kimia dalam pembuatan larutan penyangga</p>	7	C4
		<p>Pengetahuan prosedural (Melibatkan proses algoritma dan perhitungan Matematika)</p>	<p>Diberikan wacana tentang pembuatan larutan penyangga, peserta didik dapat menentukan pH larutan penyangga asam</p> <p>Muatan SETS <i>Science</i> Perhitungan pH larutan penyangga</p>	8	C3

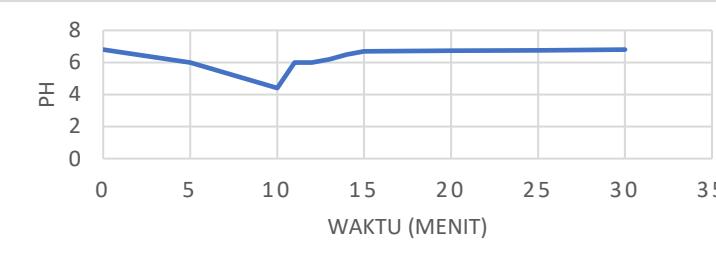
			<p>Diberikan wacana tentang pembuatan larutan penyangga, peserta didik dapat menentukan pH larutan penyangga dan kondisi tanaman hidroponik yang dihasilkan berdasarkan perhitungan.</p> <p>Muatan SETS <i>Science</i> Perhitungan pH larutan penyangga</p>	9	C3
11.20 Merancang, melaksanakan dan membuat laporan ilmiah tentang pembuatan larutan buffer pH tertentu	11.20.1 Merancang percobaan untuk mengetahui larutan penyangga dan bukan penyangga	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	<p>Diberikan wacana tentang keberadaan larutan penyangga dalam minuman, peserta didik dapat merancang percobaan identifikasi larutan penyangga pada minuman bersoda dan teh</p> <p>Muatan SETS: <i>Science</i> Peranan larutan penyangga pada minuman bersoda</p>	10	C6
	11.20.2 menyimpulkan hasil percobaan pembuatan larutan penyangga	Menafsirkan data dan bukti ilmiah	<p>percobaan mengenai pH beberapa larutan dengan penambahan sedikit asam, basa maupun pengenceran, peserta didik dapat menganalisis larutan yang termasuk penyangga dan menarik kesimpulan berdasarkan data hasil percobaan tersebut</p> <p>Muatan SETS: <i>Science</i> Prinsip larutan penyangga</p> <p><i>Technology</i> penggunaan bahan dan alat kimia dalam pembuatan larutan penyangga</p>	11	C4

Soal Literasi Sains

No	Soal
1.	<p>Perhatikan gambar ilustrasi berikut.</p>  <p>Sumber: kompas.com</p> <p>Makanan merupakan salah satu sumber karbohidrat yang penting bagi tubuh, termasuk makanan manis seperti permen dan kue. Namun, konsumsi makanan manis dalam jangka waktu yang lama dapat meningkatkan risiko kerusakan gigi. Risiko kerusakan gigi akibat konsumsi makanan manis ini dapat dicegah dengan adanya saliva atau air liur yang diproduksi oleh kelenjar ludah. Saliva berperan penting dalam menjaga pH rongga mulut agar tetap berada pada kisaran pH 6,8-7,4 sehingga membantu mengurangi risiko kerusakan gigi. Berdasarkan uraian tersebut, mengapa saliva dapat menjaga pH rongga mulut? dan bagaimana peranan saliva dalam mengurangi risiko kerusakan gigi?</p>
2.	<p>Perhatikan gambar ilustrasi berikut.</p>  <p>Sumber: kompas.com</p> <p>Darah merupakan sistem transportasi di dalam tubuh. Darah berfungsi mengalirkan oksigen dan karbodioksida, sari-sari makanan, serta nutrisi yang dibutuhkan makhluk hidup. Dalam darah terdapat penyanga secara alami yang berperan mempertahankan pH agar tetap stabil (pH normal darah 7,35 – 7,45). Perbandingan Konsentrasi dalam darah yang diperlukan untuk mempertahankan pH yaitu 20:1.</p>

	Berdasarkan uraian diatas, komponen apa yang ada dalam penyangga darah? Jika perbandingan konsentrasi dalam darah tidak pada 20:1, apa yang terjadi?						
3.	 <p>Sumber: tanindo.net</p> <p>Industri tahu merupakan salah satu jenis industri yang bergerak di bidang pengolahan pangan dari bahan baku kedelai. Di Indonesia, industri tahu didominasi oleh usaha-usaha skala kecil dengan modal yang terbatas. Pemahaman produsen tahu yang minim mengenai kandungan dan dampak limbah industri tahu, menyebabkan para produsen membuang limbah industri tahu ke lingkungan. Padahal, pembuangan limbah ke lingkungan tanpa pengolahan terlebih dahulu sangat membahayakan lingkungan dan kesehatan manusia. Pengolahan limbah cair industri tahu dapat dilakukan melalui pengolahan limbah secara anaerob dengan penambahan larutan penyangga. Berikut data pH limbah cair industri tahu sebelum dan setelah pengolahan.</p> <table border="1" data-bbox="373 890 832 992"> <thead> <tr> <th>Kondisi</th> <th>pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sebelum pengolahan</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>Setelah pengolahan</td> <td>6,8</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan uraian dan data diatas, analisislah peranan larutan penyangga dalam pengolahan limbah tersebut!</p>	Kondisi	pH	Sebelum pengolahan	4,5	Setelah pengolahan	6,8
Kondisi	pH						
Sebelum pengolahan	4,5						
Setelah pengolahan	6,8						
4	 <p>Sumber: kompas.com</p>						

	<p>Aktivitas manusia, terutama pembakaran bahan bakar fosil telah meningkatkan konsentrasi CO_2 di atmosfer secara signifikan. Laut menyerap sebagian besar CO_2 ini, berdampak pada pH air laut. Awalnya, para peneliti mengira bahwa laut bermanfaat karena mampu menyerap banyak karbon dioksida dari atmosfer untuk mengurangi dampak pemanasan global, namun karbon dioksida justru perlahan memicu pengasaman air laut. Pengasaman air laut menjadikan pH air laut yang sangat rendah dan berpengaruh pada ekosistem laut hingga sektor ekonomi. Adanya Sistem penyangga pada air laut berperan penting dalam menjaga kestabilan pH air laut.</p> <p>Berdasarkan wacana tersebut,</p> <ol style="list-style-type: none"> Bagaimana proses terjadinya pengasaman air laut? sertakan persamaan kimianya! Bagaimana dampak pengasaman air laut terhadap ekosistem laut dan sektor ekonomi? serta beri contoh komponen sistem penyangga yang terdapat dalam air laut!
5	 <p>Sumber: wwwbabel.com</p> <p>Saus sambal adalah saus dengan bahan utama cabai (<i>Capsicum sp</i>) matang yang sering digunakan sebagai penyedap makanan. Baru-baru ini, Singapura menarik produk saus sambal A dari pasaran karena pelanggaran pelabelan. Produsen saus A gagal mencantumkan pengawet benzoat pada label kemasan. Pengawet benzoat sangat penting dalam mencegah pertumbuhan bakteri dan khamir pada bahan makanan. Pengawet benzoat yang sering digunakan adalah asam benzoat dan natrium benzoat. Perlu diketahui bahwa penggunaan pengawet ini harus memenuhi batas kadar sesuai aturan yang berlaku untuk memastikan keamanan pangan bagi kesehatan. Jumlah maksimum benzoat yang boleh digunakan adalah 1000mg/kg sesuai dengan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 36</p>

	<p>Tahun 2013. Berdasarkan bacaan tersebut, apakah pengawet benzoat tersebut dapat membentuk larutan penyanga? berikan alasan yang mendukung jawaban! dan bagaimana dampak yang terjadi pada kesehatan jika penggunaan pengawet benzoat melebihi kadar yang telah ditentukan?</p>
6	<p></p> <p>Sumber: cookpad.com</p> <p>Minuman jus lemon sering menjadi pilihan banyak orang karena kesegarannya. Namun, perlu diketahui bahwa konsumsi berlebihan minuman asam ini dapat mempengaruhi pH rongga mulut, yang akhirnya menimbulkan karies gigi. Berikut perubahan pH yang terjadi setelah mengonsumsi jus lemon</p> <p></p> <p>Berdasarkan uraian tersebut, tuliskan reaksi kimia larutan penyanga yang ada di dalam mulut ketika mengonsumsi minuman yang bersifat asam! dan pada interval waktu manakah kondisi mulut yang dapat menyebabkan karies gigi?</p> <ol style="list-style-type: none"> 0-5 menit 5-10 menit 10-15 menit 15-20 menit 20-25 menit 25-30 menit <p>Berikan alasan yang mendukung jawaban!</p>

- | | |
|---|--|
| 7 | <p>Seorang praktikan membuat larutan penyanga dengan bahan yang tersedia di laboratorium. Berikut larutan yang dibuat praktikan.</p> |
| | <p>100ml NaOH 0,1M 100ml NaOH 0,1M</p> |
| |  |
| | <p>300ml CH₃COOH 100 ml CH₃COOH</p> |
| | <p>0,1M 0,1M</p> |
| | <p>Gambar 1 Gambar 2</p> |
| | <p>Berdasarkan percobaan tersebut, analisislah mana larutan yang merupakan larutan penyanga dan sertakan jenisnya!</p> |
| 8 | <p>Larutan penyanga memainkan peranan penting dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam industri makanan. Salah satu aplikasi utamanya adalah makanan kaleng, yang mana sifat larutan penyanga dimanfaatkan untuk menjaga daya tahan makanan dengan mengendalikan keasaman. Pengendalian keasaman ini penting, karena aktivitas bakteri dapat merusak makanan jika pH tidak dijaga. Larutan penyanga yang sering digunakan dalam makanan kaleng adalah asam sitrat dan natrium sitrat. Larutan ini efektif dalam mempertahankan pH makanan kaleng, sehingga memperpanjang umur simpannya dan mencegah pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan. Di laboratorium kimia, Sitta sedang melakukan percobaan untuk membuat larutan penyanga menggunakan asam sitrat dan natrium sitrat. Jika Sitta mencampurkan 50ml larutan asam sitrat 0,2M dengan 50ml larutan natrium sitrat 0,1M, berapa pH dari larutan penyanga yang dibuat Sitta? (Ka asam sitrat = $7,4 \times 10^{-4}$)</p> |
| 9 | <p>Menanam secara hidroponik adalah teknik bercocok tanam yang dapat dilakukan oleh siapapun tanpa memerlukan lahan yang luas. Pada hidroponik, media tanah digantikan oleh media steril seperti <i>rockwool</i>, sekam bakar, <i>cocopeat</i>, dan pasir kerikil yang berfungsi menopang tanaman. Salah satu faktor penting yang</p> |

<p>harus diperhatikan dalam sistem hidroponik adalah pH, karena dapat mempengaruhi penyerapan unsur hara tanaman. Oleh karena itu, dibutuhkan pupuk yang memiliki larutan nutrisi agar tanaman hidroponik dapat menyerap unsur hara dengan maksimal. Berikut data pH larutan nutrisi dalam tanaman hidroponik.</p>	<table border="1" data-bbox="240 377 979 636"> <thead> <tr> <th data-bbox="240 377 422 477">pH larutan nutrisi</th><th data-bbox="422 377 582 477">Kondisi tanaman hidroponik</th><th data-bbox="582 377 979 477">Keterangan</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="240 477 422 578">5,5-7,5</td><td data-bbox="422 477 582 578">Optimal</td><td data-bbox="582 477 979 578">semua unsur hara larut dengan baik dan mudah diserap akar tanaman</td></tr> <tr> <td data-bbox="240 578 422 616"><5,5</td><td data-bbox="422 578 582 616">Asam</td><td data-bbox="582 578 979 616">unsur hara mengendap dan</td></tr> <tr> <td data-bbox="240 616 422 636">>7,5</td><td data-bbox="422 616 582 636">Basa</td><td data-bbox="582 616 979 636">sulit diserap oleh akar tanaman</td></tr> </tbody> </table> <p>Salah satu kandungan larutan nutrisi yaitu amonium sulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Jika larutan nutrisi dibuat dengan mencampurkan 500ml $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 2M dengan 400ml NH_4OH 0,1M, berapa pH larutan nutrisi tersebut? dan bagaimana kondisi tanaman hidroponik berdasarkan pH hasil perhitungan? ($\text{K}_b \text{NH}_4\text{OH} = 1 \times 10^{-5}$)</p>	pH larutan nutrisi	Kondisi tanaman hidroponik	Keterangan	5,5-7,5	Optimal	semua unsur hara larut dengan baik dan mudah diserap akar tanaman	<5,5	Asam	unsur hara mengendap dan	>7,5	Basa	sulit diserap oleh akar tanaman
pH larutan nutrisi	Kondisi tanaman hidroponik	Keterangan											
5,5-7,5	Optimal	semua unsur hara larut dengan baik dan mudah diserap akar tanaman											
<5,5	Asam	unsur hara mengendap dan											
>7,5	Basa	sulit diserap oleh akar tanaman											
10	 <p>Sumber: cookpad.com</p> <p>Minuman merupakan bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari. Berbagai jenis minuman, mulai dari minuman bersoda hingga minuman teh, tersedia dengan beragam rasa dan komposisi sehingga banyak digemari remaja. Hal itu terjadi pada Andi yang sangat menyukai minuman soda dan teh. Suatu saat, Andi membaca buku berkaitan larutan penyangga pada minuman. Andi penasaran apakah minuman soda dan teh yang disukai termasuk larutan penyangga atau bukan. Berdasarkan</p>												

	uraian diatas, buatlah rancangan percobaan tentang identifikasi larutan penyangga pada minuman bersoda dan teh!																												
11	<p>Seorang peserta didik melakukan percobaan di laboratorium tentang pH beberapa larutan. Pada percobaan tersebut, peserta didik itu memasukkan 10 ml larutan A kedalam 3 tabung reaksi yang berbeda dan ketiganya diukur pH larutannya. Selanjutnya, pada tabung pertama ditambahkan 1 mL larutan asam, pada tabung kedua dimasukkan 1 mL larutan basa dan pada tabung ketiga dimasukkan 1 mL aquades. Setelah itu diukur kembali pH ketiga larutan. Prosedur yang sama dilakukan juga pada larutan B, C, dan D. Sehingga diperoleh data sebagai berikut:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Sampel larutan</th> <th rowspan="2">pH awal</th> <th colspan="3">pH setelah penambahan</th> </tr> <tr> <th>Sedikit asam</th> <th>Sedikit Basa</th> <th>Aquades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>4</td> <td>3,9</td> <td>4,4</td> <td>4,1</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>7</td> <td>5,2</td> <td>9,4</td> <td>8,9</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>9</td> <td>2,5</td> <td>12,4</td> <td>8,6</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>7</td> <td>5,5</td> <td>11,3</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data hasil percobaan tersebut, analisislah larutan mana yang termasuk dalam larutan penyangga dan buatlah kesimpulan mengenai larutan penyangga berdasarkan data hasil percobaan tersebut!</p>	Sampel larutan	pH awal	pH setelah penambahan			Sedikit asam	Sedikit Basa	Aquades	A	4	3,9	4,4	4,1	B	7	5,2	9,4	8,9	C	9	2,5	12,4	8,6	D	7	5,5	11,3	8
Sampel larutan	pH awal			pH setelah penambahan																									
		Sedikit asam	Sedikit Basa	Aquades																									
A	4	3,9	4,4	4,1																									
B	7	5,2	9,4	8,9																									
C	9	2,5	12,4	8,6																									
D	7	5,5	11,3	8																									

Kunci Jawaban dan Rubrik Penilaian

No	Kunci Jawaban	Skor
1	<p>(1) Saliva dapat menjaga pH rongga mulut dan mengurangi risiko kerusakan gigi karena mengandung larutan penyangga atau buffer.</p> <p>(2) Adapun komponen larutan penyangga pada saliva berupa penyangga fosfat (H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-}).</p> <p>(3) Komponen kalsium dan fosfat dalam saliva dapat menetralisir asam dalam mulut dan mencegah demineralisasi. atau jawaban disertai tambahan seperti ini: Saliva juga membantu membersihkan sisa-sisa makanan yang ada dalam mulut sehingga mengurangi risiko kerusakan gigi (Menguraikan peranan saliva yaitu untuk remineralisasi gigi atau membersihkan sisa makanan dalam mulut)</p>	<p>4 = Peserta didik menjawab lengkap dan benar</p> <p>3 = Peserta didik menjawab 2 poin dengan benar</p> <p>2 = Peserta didik hanya menjawab 1 poin dengan benar</p> <p>1 = jawaban tidak relevan</p> <p>0 = Tidak memberikan jawaban</p>
2	<p>(1) komponen penyangga dalam darah yaitu penyangga karbonat H_2CO_3 dan HCO_3^-.</p> <p>(2) Jika perbandingan konsentrasi dalam darah tidak 20:1 maka pH darah dalam keadaan tidak normal. Atau disertai pH darah yang tidak normal dapat menyebabkan terjadinya asidosis dan alkalisasi.</p> <p>(3) Asidosis adalah keadaan ketika cairan tubuh mengandung banyak asam sehingga pH darah turun. Alkalisasi adalah keadaan ketika cairan tubuh mengandung banyak basa sehingga pH darah naik.</p>	<p>4 = Peserta didik menjawab lengkap dan benar</p> <p>3 = Peserta didik menjawab 2 poin dengan benar</p>

		<p>2 = Peserta didik hanya menjawab 1 poin dengan benar</p> <p>1 = jawaban tidak relevan</p> <p>0 = Tidak memberikan jawaban</p>
3	<p>(1) Berdasarkan uraian dan data yang diberikan, Larutan penyanga berperan penting dalam pengolahan limbah meningkatkan pH limbah dari kondisi asam menjadi lebih netral (menetralkan pH limbah)</p> <p>(2) dan mengurangi dampak negatif limbah terhadap lingkungan.</p> <p>(3) Hal ini ditunjukkan dengan pH limbah cair industri tahu sebelum pengolahan adalah 4,5 yang berarti limbah tersebut bersifat asam dan dapat merusak lingkungan. Setelah dilakukan pengolahan, pH limbah meningkat menjadi 6,8 mendekati pH netral (pH 7). pH yang mendekati netral setelah pengolahan ini mengurangi potensi kerusakan terhadap lingkungan hidup.</p>	<p>4 = Peserta didik menjawab lengkap dan benar</p> <p>3 = Peserta didik menjawab 2 poin dengan benar</p> <p>2 = Peserta didik hanya menjawab 1 poin dengan benar</p> <p>1 = jawaban tidak relevan</p> <p>0 = Tidak memberikan jawaban</p>
4	a.	<p>(1) Pengasaman air laut adalah proses penurunan pH air laut akibat</p>

	<p>penyerapan karbon dioksida (CO_2) dari atmosfer.</p> <p>(2) Karbon dioksida (CO_2) yang terserap ke laut akan bereaksi dengan molekul air laut (H_2O) membentuk asam karbonat (H_2CO_3). Asam karbonat (H_2CO_3) terurai menjadi ion hidrogen (H^+) dan ion bikarbonat (HCO_3^-). Ion hidrogen (H^+) adalah penyebab utama keasaman. Semakin banyak CO_2 yang diserap, semakin banyak ion hidrogen yang dilepaskan, sehingga pH air laut semakin rendah dan terjadi pengasaman air laut.</p> <p>(3) Reaksi yang terjadi sebagai berikut.</p> $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$	<p>lengkap dan benar</p> <p>1,5 = Peserta didik menjawab 2 poin dengan benar</p> <p>1 = Peserta didik hanya menjawab 1 poin dengan benar</p> <p>0,5 = jawaban tidak relevan</p> <p>0 = Tidak memberikan jawaban</p>
4	<p>b.</p> <p>(1) Pengasaman air laut berpengaruh terhadap keberlangsungan ekosistem terumbu karang. Pengasaman laut dapat menyebabkan menyebabkan karang mengalami pemutihan atau Bleaching. Jika terus berlangsung akan mempengaruhi keadaan ekosistem terumbu karang. Ikan-ikan pun akan meninggalkan terumbu karang tersebut.</p> <p>(2) Hal tersebut berdampak pada ekonomi masyarakat yaitu</p>	<p>2 = Peserta didik menjawab lengkap dan benar</p> <p>1,5 = Peserta didik menjawab 2 poin dengan benar</p>

	<p>mengalami penurunan pendapatan dari hasil tangkapan dan peningkatan biaya operasional melaut karena harus mencari lokasi penangkapan yang lebih jauh.</p> <p>(3) Air laut mempunyai sistem penyangga karbonat (H_2CO_3 / HCO_3^-) berupa garam $NaHCO_3$ dan H_2CO_3.</p>	<p>1 = Peserta didik hanya menjawab 1 poin dengan benar</p> <p>0,5 = jawaban tidak relevan</p> <p>0 = Tidak memberikan jawaban</p>
5	<p>(1) Ya. Pengawet benzoat berupa asam benzoat dan natrium benzoat dapat membentuk larutan penyangga.</p> <p>(2) hal tersebut dikarenakan asam benzoat merupakan asam lemah dan natrium benzoat merupakan garamnya. Atau disertai Larutan penyangga yang terbentuk berupa larutan penyangga asam.</p> <p>(3) Penggunaan pengawet benzoat melebihi batas maksimum berdampak pada kesehatan seperti kejang-kejang, peradangan, iritasi, kanker, hiperaktif, serta penurunan berat badan dan dapat menyebabkan kematian (menguraikan dampak penggunaan benzoat melebihi batas maksimum terhadap kesehatan).</p>	<p>4 = Peserta didik menjawab lengkap dan benar</p> <p>3 = Peserta didik menjawab 2 poin dengan benar</p> <p>2 = Peserta didik hanya menjawab 1 poin dengan benar</p> <p>1 = jawaban tidak relevan</p> <p>0 = Tidak memberikan jawaban</p>

6	<p>(1) Ketika meminum minuman asam, maka konsentrasi ion H pada mulut meningkat. Buffer fosfat (HPO_4^{2-}) pada mulut akan bereaksi dengan ion H (menetralkan asam) menyebabkan kesetimbangan reaksi bergeser ke kanan, sehingga membentuk H_2PO_4^- dalam sistem buffer fosfat. Atau disertai persamaan.</p> <p>persamaan reaksi:</p> $\text{HPO}_4^{2-} \text{ (aq)} + \text{H}^+ \text{ (aq)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^- \text{ (aq)}$ <p>(2) Berdasarkan grafik perubahan pH, interval waktu 5-10 menit, dapat menyebabkan karies gigi.</p> <p>(3) hal ini dikarenakan pada interval tersebut menunjukkan pH mulut rendah atau dalam keadaan asam. karies dapat terjadi jika $\text{pH} < 5,5$. pH yang rendah dapat menyebabkan gigi berlubang dan terjadi pengerosan gigi.</p>	<p>4 = Peserta didik menjawab lengkap dan benar</p> <p>3 = Peserta didik menjawab 2 poin dengan benar</p> <p>2 = Peserta didik hanya menjawab 1 poin dengan benar</p> <p>1 = jawaban tidak relevan</p> <p>0=Tidak memberikan jawaban</p>
7	<p>(1) $\text{mol CH}_3\text{COOH} = 300\text{ml} \times 0,1\text{M} = 30\text{mmol}$ $\text{mol NaOH} = 100\text{ml} \times 0,1\text{M} = 10\text{mmol}$</p> <p>(2) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>(3) M 30mmol 10mmol - - - R 10mmol 10mmol - 10mmol 10mmol +</p> <hr/> <p style="text-align: center;">S 20mmol - 10mmol 10mmol</p> <p>(4) Campuran larutan pada gambar 1 termasuk larutan bersifat penyangga</p>	<p>4 = Peserta didik menjawab lengkap dan benar</p> <p>3,5 = Peserta didik menjawab 4</p>

	<p>karena terdapat CH_3COOH dan garamnya yang bersisa.</p> <p>(5) Jenis larutan penyingga yang terbentuk yaitu penyingga asam</p>	<p>poin dengan benar</p> <p>3 = Peserta didik menjawab 3 poin dengan benar</p> <p>2,5 = Peserta didik menjawab 2 poin dengan benar</p> <p>2 = Peserta didik menjawab 1 poin dengan benar</p> <p>1 = jawaban tidak relevan</p> <p>0 = Tidak memberikan jawaban</p>
8	<p>(1) mol Asam Sitrat ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) = $50\text{ml} \times 0,2\text{M} = 10\text{mmol}$ mol Natrium sitrat ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$) = $50\text{ml} \times 0,1\text{M} = 5\text{mmol}$ atau disertai rumus</p> $[\text{H}^+] = \text{Ka} \frac{\text{n asam lemah}}{\text{n basa konjugasi} \times \text{val}}$ <p>(2) $[\text{H}^+] = \text{Ka} \frac{[\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7]}{[\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7^{3-}]}$</p> $= 7,4 \times 10^{-4} \cdot \frac{10\text{mmol}}{5\text{mmol}}$ $[\text{H}^+] = 14,8 \times 10^{-4}$	<p>4 = Peserta didik menjawab lengkap dan benar</p> <p>3 = Peserta didik menjawab 2 poin dengan benar</p>

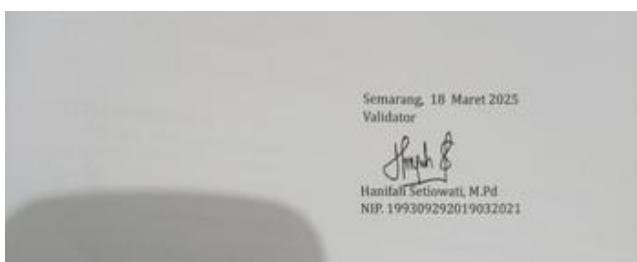
	$ \begin{aligned} (3) \quad \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\ &= -\log 14,8 \times 10^{-4} \\ &= 4 - \log 14,8 \\ &= 4 - 1,17 \\ \text{pH} &= 2,83 \end{aligned} $	2 = Peserta didik menjawab 1 poin dengan benar atau tidak runtut 1 = jawaban tidak relevan 0 = Tidak memberikan jawaban
9	$ \begin{aligned} (1) \quad \text{mol NH}_4\text{OH} &= 400\text{ml} \times 0,1\text{M} = 40 \text{ mmol} \\ \text{mol} (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 &= 500\text{ml} \times 2 \text{ M} = 1000 \text{ mmol} \end{aligned} $ $ [\text{OH}^-] = \text{Kb} \frac{n \text{ basa lemah}}{n \text{ asam konjugasi} \times \text{val}} $ $ \begin{aligned} (2) \quad [\text{OH}^-] &= \text{Kb} \frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4^+] \times \text{val}} \\ &= 1 \times 10^{-5} \cdot \frac{40 \text{ mmol}}{1000 \text{ mmol} \times 2} \\ [\text{OH}^-] &= 10^{-5} \times 2 \cdot 10^{-2} \\ [\text{OH}^-] &= 2 \cdot 10^{-7} \end{aligned} $ $ \begin{aligned} (3) \quad \text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] \\ &= -\log 2 \cdot 10^{-7} \\ \text{pOH} &= 7 - \log 2 \end{aligned} $ $ \begin{aligned} (4) \quad \text{pH} &= 14 - \text{pOH} \\ \text{pH} &= 14 - (7 - \log 2) \\ \text{pH} &= 7 + \log 2 \\ \text{pH} &= 7,3 \end{aligned} $ $ (5) \quad \text{berdasarkan hasil perhitungan pH larutan nutrisi tersebut menunjukkan kondisi optimal tanaman hidroponik yang artinya semua unsur hara larut} $	4 = Peserta didik menjawab lengkap dan benar 3,5 = Peserta didik menjawab 4 poin dengan benar 3 = Peserta didik menjawab 3 poin dengan benar 2,5 = Peserta didik menjawab 2 poin dengan benar 2 = Peserta didik menjawab

	dengan baik dan mudah diserap akar tanaman.	1 poin dengan benar 1= jawaban tidak relevan 0=Tidak memberikan jawaban
10	<p>Percobaan Identifikasi Larutan Penyangga Pada Minuman Bersoda dan Teh</p> <p>(1) Tujuan: Mengetahui minuman yang termasuk larutan penyangga dan bukan penyangga</p> <p>(2) Alat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pipet Tetes 2. Indikator Universal 3. Gelas kimia 4. Gelas ukur <p>Bahan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Minuman Bersoda 2. Minuman Teh 3. HCl 0,1M (larutan asam) 4. NaOH 0,1M (larutan Basa) 5. Aquades <p>(3) Langkah kerja sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan 2. Tuangkan x ml minuman bersoda kedalam gelas kimia, tunggu beberapa saat agar busa minuman hilang 3. Celupkan kertas indikator universal ke dalam minuman bersoda untuk mengetahui pH mula-mula 4. Setelah diukur pHnya, minuman bersoda tersebut dibagi masing-masing x ml ke dalam tiga gelas kimia berbeda untuk pengujian 	<p>4 = Peserta didik menjawab lengkap dan benar</p> <p>3 = Peserta didik menjawab 2 poin dengan benar</p> <p>2 = Peserta didik hanya menjawab 1 poin dengan benar</p> <p>1= jawaban tidak relevan</p> <p>0 = Tidak memberikan jawaban</p>

	<p>penambahan asam, basa dan pengenceran.</p> <p>5. Catat perubahan pH yang terjadi</p> <p>6. Ulangi perlakuan pada sampel minuman teh.</p>																	
11	<p>(1) Analisis data selisih pH awal dengan penambahan asam, basa maupun pengenceran</p> <table border="1"> <tr> <td>Larutan A</td><td>Asam: 0,1</td><td>Basa: 0,4</td><td>Aquades: 0,1</td></tr> <tr> <td>Larutan B</td><td>Asam: 1,8</td><td>Basa: 2,4</td><td>Aquades: 1,9</td></tr> <tr> <td>Larutan C</td><td>Asam: 6,5</td><td>Basa: 3,4</td><td>Aquades: 0,4</td></tr> <tr> <td>Larutan D</td><td>Asam: 1,5</td><td>Basa: 4,3</td><td>Aquades: 1</td></tr> </table> <p>(2) Berdasarkan analisis tersebut, menunjukkan larutan A termasuk larutan penyingga. Hal tersebut dikarenakan pada sampel larutan A pHnya tidak berubah secara signifikan.</p> <p>(3) Kesimpulan mengenai larutan penyingga yaitu Larutan yang dapat mempertahankan pH ketika ditambahkan sedikit asam (HCl), basa (NaOH) maupun pengenceran. pH larutan penyingga ada perubahannya tapi tidak signifikan.</p>	Larutan A	Asam: 0,1	Basa: 0,4	Aquades: 0,1	Larutan B	Asam: 1,8	Basa: 2,4	Aquades: 1,9	Larutan C	Asam: 6,5	Basa: 3,4	Aquades: 0,4	Larutan D	Asam: 1,5	Basa: 4,3	Aquades: 1	<p>4 = Peserta didik menjawab lengkap dan benar</p> <p>3 = Peserta didik menjawab 2 poin dengan benar</p> <p>2 = Peserta didik hanya menjawab 1 poin dengan benar atau hanya menyebutkan larutan yang termasuk penyingga</p> <p>1 = jawaban tidak relevan</p> <p>0 = Tidak memberikan jawaban</p>
Larutan A	Asam: 0,1	Basa: 0,4	Aquades: 0,1															
Larutan B	Asam: 1,8	Basa: 2,4	Aquades: 1,9															
Larutan C	Asam: 6,5	Basa: 3,4	Aquades: 0,4															
Larutan D	Asam: 1,5	Basa: 4,3	Aquades: 1															

Lampiran 4. Hasil Validasi Ahli

INSTRUMEN VALIDASI SOAL																																																																				
Nama : Hanifah Setiowati, M.Pd Jabatan : Dosen Pendidikan Kimia Instansi : UIN Walisongo Semarang																																																																				
A. PETUNJUK PENGISIAN <ol style="list-style-type: none"> isi nama, jabatan, dan instansi pada kolom yang telah disediakan Lembur validasi ini digunakan untuk mengetahui pertimbangan validator terhadap instrumen yang akan digunakan untuk mengimplementasi data penelitian Persetujuan dilakukan dengan cara memberi tanda ('✓') pada kolom yang telah disediakan Kritik dan saran ditulis secara singkat dan jelas pada kolom yang telah disediakan <p>Berikut kriteria skor persetujuan</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Skor</th> <th>Keterangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>Sangat Baik</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Baik</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Tidak Baik</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Sangat Tidak Baik</td> </tr> </tbody> </table>					Skor	Keterangan	4	Sangat Baik	3	Baik	2	Tidak Baik	1	Sangat Tidak Baik																																																						
Skor	Keterangan																																																																			
4	Sangat Baik																																																																			
3	Baik																																																																			
2	Tidak Baik																																																																			
1	Sangat Tidak Baik																																																																			
B. LEMBAR PENILAIAN <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Aspek</th> <th colspan="4">Skor Penilaian</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Konsistensi soal dengan indikator literasi sains</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Konsistensi pertanyaan soal dan jawaban</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Konsistensi soal dengan tujuan pembelajaran</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Jawaban dimaksud secara jelas sehingga dapat terbaca</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Soal tidak membutuhkan penjelasan jawabannya</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Strukur pertanyaan penilaiannya</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hasilsoal kelarut atau komunikatif</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Soal menggunakan bahasa Indonesia yang benar</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Soal tidak menggunakan kata/kangkapan yang membingungkan</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Pertanyaan ganda atau salah progresif</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Soal dalam bentuk grafik terbaca dengan jelas dan logis</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Aspek	Skor Penilaian				1	2	3	4	Konsistensi soal dengan indikator literasi sains	✓				Konsistensi pertanyaan soal dan jawaban		✓			Konsistensi soal dengan tujuan pembelajaran			✓		Jawaban dimaksud secara jelas sehingga dapat terbaca			✓		Soal tidak membutuhkan penjelasan jawabannya				✓	Strukur pertanyaan penilaiannya			✓		Hasilsoal kelarut atau komunikatif				✓	Soal menggunakan bahasa Indonesia yang benar			✓		Soal tidak menggunakan kata/kangkapan yang membingungkan				✓	Pertanyaan ganda atau salah progresif				✓	Soal dalam bentuk grafik terbaca dengan jelas dan logis		✓		
Aspek	Skor Penilaian																																																																			
	1	2	3	4																																																																
Konsistensi soal dengan indikator literasi sains	✓																																																																			
Konsistensi pertanyaan soal dan jawaban		✓																																																																		
Konsistensi soal dengan tujuan pembelajaran			✓																																																																	
Jawaban dimaksud secara jelas sehingga dapat terbaca			✓																																																																	
Soal tidak membutuhkan penjelasan jawabannya				✓																																																																
Strukur pertanyaan penilaiannya			✓																																																																	
Hasilsoal kelarut atau komunikatif				✓																																																																
Soal menggunakan bahasa Indonesia yang benar			✓																																																																	
Soal tidak menggunakan kata/kangkapan yang membingungkan				✓																																																																
Pertanyaan ganda atau salah progresif				✓																																																																
Soal dalam bentuk grafik terbaca dengan jelas dan logis		✓																																																																		
C. KOMENTAR DAN SARAN <p>Hasilsoal mudah dimengerti dan dimengerti oleh peserta didik. Soal yang berbentuk wacana panjang lebih baik dituliskan menjadi bentuk tabel atau grafik agar lebih mudah dipahami.</p>																																																																				
D. KESIMPULAN <p>Terimakasih penilaian tersebut, mohon berikan kesempatan Bapak/Ibu dengan melengkapi salah satu kotak yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu</p> <ol style="list-style-type: none"> ✓ Soal untuk dievaluasi tidak relevan ✓ Soal untuk dievaluasi sama dengan revisi sesuai saran ✓ Tidak/Belum valid untuk diuji cobakan 																																																																				



INSTRUMEN VALIDASI SOAL

Nama : Nur Alawiyah, M.Pd
 Jabatan : Dosen Pendidikan Kimia
 Instansi : UIN Walisongo Semarang

A. PETUNJUK PENGISIAN

- Isi nama, jabatan, dan instansi pada kolom yang telah disediakan
- Lebih validasi ini digunakan untuk mengetahui pertemuan dengan validator terhadap instrumen yang akan digunakan untuk mengumpulkan data penelitian
- Penilaian dilakukan dengan cara memberi tanda (✓) pada kolom yang telah disediakan
- Kritik dan saran ditulis secara singkat dan jelas pada kolom yang telah disediakan

Berikut kriteria skor penilaian

Skor	Keterangan
4	Sangat baik
3	Baik
2	Tidak baik
1	Sangat tidak baik

B. LEMBAR PENILAIAN

Aspek	Skor Penilaian			
	1	2	3	4
Aspek materi				
Kesesuaian soal dengan indikator literasi sains			✓	
Kesesuaian pertanyaan soal dan jawaban			✓	
Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran			✓	
Aspek konstruktif soal				
Soal dituliskan secara jelas sehingga dapat terbaca			✓	
Soal tidak memberi pertanyaan jawaban			✓	
Terdapat pedoman pemahaman			✓	
Soal dalam bentuk gambar, grafik, tabel terbaca dengan jelas dan logis			✓	
Aspek Kebahasaan				
Berorientasi kalimat soal komunikatif			✓	
Soal menggunakan bahasa Indonesia yang baik			✓	
Soal tidak menggunakan kata/angkutan yang memunculkan penerjemah ganda atau salah penerjemah			✓	

C. KOMENTAR DAN SARAN

D. KESIMPULAN

Berikut ini penilaian berikut, mohon berikan kesempatan Rapak/Ilmu dengan melengkapi selah satu kalimat yang masih kosong dengan pendapat Rapak/Ilmu

- ✓ Valid untuk disajikan kepada target responden
- ✓ Valid untuk disajikan kepada dengan revisi sesuai saran
- ✗ Tidak/belum valid untuk disajikan cobahan

Semarang, Maret 2025
 Validator

 Nur Alawiyah, M.Pd.
 NIP. 19910305 201903 2 026

INSTRUMEN VALIDASI SOAL

Nama : DR. HILMI ANTARA
 Jabatan : Dosen
 Instansi : SMAN 1 SUGARUNG

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Isi nama, jabatan, dan instansi pada kolom yang telah disediakan
2. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pertimbangan validator terhadap instrumen yang akan digunakan untuk mengumpulkan data penelitian
3. Penilaian dilakukan dengan cara memberi tanda (✓) pada kolom yang telah disediakan
4. Kritik dan saran ditulis secara singkat dan jelas pada kolom yang telah disediakan

Berikut kriteria skor penilaian

Skor	Keterangan
4	Sangat baik
3	Baik
2	Tidak baik
1	Sangat tidak baik

B. LEMBAR PENILAIAN

Aspek	Skor Penilaian			
	1	2	3	4
Aspek materi				
Kesesuaian soal dengan indikator literasi sains				✓
Kesesuaian pertanyaan soal dasar jawaban				✓
Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran				✓
Aspek konsistensi soal				
Soal dimaksud secara jelas sehingga dapat membaca				✓
soal tidak memberi pertanyaan jawaban				✓
Terdapat pedoman penyelesaiannya				✓
Soal dalam bentuk gambar, grafik, tabel terbaca dengan				
atas dan bawah				✓
Aspek Keabsahan				
Harmoni kalimat soal komunikatif				✓
soal menggunakan bahasa Indonesia yang jelas				✓
Soal tidak menggunakan kata/kangkapan yang				✓
menimbulkan penafsiran ganda atau salah paham				

C. Komentar dan Saran

Soal kelengkapan, soal yang menggunakan pertanyaan yang berhubungan dengan pembelajaran

D. Kesiapan dan Validitas

Soal ini siap untuk dilakukan terhadap peserta didik berdasarkan kesimpulan Bapak/Ibu dengan melengkapi salah satu nomer yang belum dengan persetujuan Bapak/Ibu

1. Valid untuk diujicobakan tanpa revisi
2. Valid untuk diujicobakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak/belum valid untuk diujicobakan

Ketua, Maret 2025
Validator

Siti Nur Afifah, S.T.

Lampiran 5. Perhitungan Validasi Ahli

Aspek	Skor Penilaian		
	1	2	3
Kesesuaian soal dengan indikator literasi sains	4	3	4
Kesesuaian pertanyaan soal dan jawaban	3	3	4
Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran	4	4	4
Soal dituliskan secara jelas sehingga dapat terbaca	4	4	4
soal tidak memberi petunjuk jawaban	4	4	4
Terdapat pedoman penskorannya	4	4	4
Soal dalam bentuk grafik terbaca dengan jelas dan logis	3	4	3
Rumusan kalimat soal komunikatif	3	4	3
soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku	4	4	4
Soal tidak menggunakan kata/ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian	4	4	4
Jumlah	37	38	38
Rata-rata	3.7	3.8	3.8
jumlah rata-rata skor setiap validator	11.3		
Rata-Rata Validitas	3.766667	Sangat Valid	

$$VR = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{V}_i}{n}$$

Keterangan :
 VR : rata-rata validitas
 \bar{V}_i : rata-rata skor tiap validator
 n : banyak validator

Lampiran 6. Hasil Validitas Uji Coba Instrumen Tes

Lampiran 7. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen tes

Lampiran 8. Hasil Uji Daya Beda Instrumen Tes

responden	pertanyaan											jumlah
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	
S-33	3	4	3	3	4	3	3.5	4	2	3	2	34.5
S-28	3	4	4	3	2	2	3.5	4	3.5	2	2	33
S-34	4	3	3	2	3	3	4	4	2	2	3	33
S-35	3	3	3	3	2	2	4	4	3.5	2	3	32.5
S-10	3	2	2	4	2	2	4	4	4	3	2	32
S-12	2	3	2	2.5	3	2	4	4	3.5	3	3	32
S-32	2	3	4	1.5	2	3	4	4	3.5	2	3	32
S-13	2	3	2	3	4	2	3	3	2	3	3	30
S-27	3	3	3	2.5	2	2	3.5	4	2.5	1	3	29.5
S-7	3	4	3	3	1	3	3	3	1	2	3	29 atas
S-17	3	3	3	2	3	3	3	3	2	1	3	29
S-29	4	3	3	1.5	4	3	2.5	3	2	1	2	29
S-11	2	3	3	1	2	3	3	3	3	2	2	28
S-18	3	2	2	3	3	2	2.5	4	2.5	1	3	28
S-20	4	3	3	2	3	2	3	3	1	2	2	28
S-1	2	2	3	2.5	3	2	3	3	2	2	3	27.5
S-14	3	2	2	3	2	3	3.5	4	2	1	2	27.5
S-19	3	4	2	3	4	2	2	2	2	1	2	27
S-3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	26
S-6	2	2	2	2	2	2	3.5	4	2	2	2	25.5
S-23	2	3	3	2.5	4	3	2	2	2	0	2	25.5
S-4	2	3	2	3	2	3	2.5	2	2.5	1	2	25
S-2	2	2	2	3	3	1	3	3	2.5	2	1	24.5
S-21	3	3	2	1.5	3	3	2	2	1	2	2	24.5
S-24	2	2	2	3	2	2	2.5	4	2	1	2	24.5
S-31	4	2	3	2	2	1	2.5	3	2	1	2	24.5
S-9	2	3	2	2	1	2	2	2	1	3	3	23
S-26	3	2	3	2.5	3	1	1	1	1	2	3	22.5
S-25	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	22
S-5	3	2	2	2.5	2	2	2	2	2	1	1	21.5
S-8	2	2	3	1	2	1	2.5	4	2.5	0	1	21
S-16	2	3	2	1	2	1	3	3	2	1	1	21
S-22	2	2	2	1	4	2	2	2	1	0	3	21
S-15	3	2	2	2	3	1	1	1	1	2	2	20
S-30	3	2	1	1	2	2	1	1	1	0	1	15 bawah
rata atas	2.8	3.2	2.9	2.75	2.5	2.4	3.65	3.8	2.75	2.3	2.7	
rata bawah	2.6	2.3	2.2	1.7	2.3	1.5	1.9	2.1	1.45	1.2	1.9	
DP	0.05	0.23	0.2	0.26	0.05	0.23	0.44	0.43	0.33	0.28	0.2	
	Jelek	cukup	cukup	cukup	Jelek	cukup	Baik	Baik	cukup	cukup	cukup	

Lampiran 9. Hasil Uji Kesukaran Instrumen Tes

responden	pertanyaan											Jumlah
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	
S-1	2	2	3	2.5	3	2	3	3	2	2	3	27.5
S-2	2	2	2	3	3	1	3	3	2.5	2	1	24.5
S-3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	26
S-4	2	3	2	3	2	3	2.5	2	2.5	1	2	25
S-5	3	2	2	2.5	2	2	2	2	2	1	1	21.5
S-6	2	2	2	2	2	2	3.5	4	2	2	2	25.5
S-7	3	4	3	3	1	3	3	3	1	2	3	29
S-8	2	2	3	1	2	1	2.5	4	2.5	0	1	21
S-9	2	3	2	2	1	2	2	2	1	3	3	23
S-10	3	2	2	4	2	2	4	4	4	3	2	32
S-11	2	3	3	1	2	3	3	3	3	3	2	28
S-12	2	3	2	2.5	3	2	4	4	3.5	3	3	32
S-13	2	3	2	3	4	2	3	3	2	3	3	30
S-14	3	2	2	3	2	3	3.5	4	2	1	2	27.5
S-15	3	2	2	2	3	1	1	1	1	2	2	20
S-16	2	3	2	1	2	1	3	3	2	1	1	21
S-17	3	3	3	2	3	3	3	3	2	1	3	29
S-18	3	2	2	3	3	2	2.5	4	2.5	1	3	28
S-19	3	4	2	3	4	2	2	2	2	1	2	27
S-20	4	3	3	2	3	2	3	3	1	2	2	28
S-21	3	3	2	1.5	3	3	2	2	1	2	2	24.5
S-22	2	2	2	1	4	2	2	2	1	0	3	21
S-23	2	3	3	2.5	4	3	2	2	2	0	2	25.5
S-24	2	2	2	3	2	2	2.5	4	2	1	2	24.5
S-25	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	22
S-26	3	2	3	2.5	3	1	1	1	1	2	3	22.5
S-27	3	3	3	2.5	2	2	3.5	4	2.5	1	3	29.5
S-28	3	4	4	3	2	2	3.5	4	3.5	2	2	33
S-29	4	3	3	1.5	4	3	2.5	3	2	1	2	29
S-30	3	2	1	1	2	2	1	1	1	0	1	15
S-31	4	2	3	2	2	1	2.5	3	2	1	2	24.5
S-32	2	3	4	1.5	2	3	4	4	3.5	2	3	32
S-33	3	4	3	3	4	3	3.5	4	2	3	2	34.5
S-34	4	3	3	2	3	3	4	4	2	2	3	33
S-35	3	3	3	3	2	2	4	4	3.5	2	3	32.5
Rata-rata skor		2.685714	2.714286	2.485714	2.271429	2.571429	2.142857	2.757143	2.971429	2.071429	1.628571	2.228571
skor maksimal		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
TK		0.671429	0.678571	0.621429	0.567857	0.642857	0.535714	0.689286	0.742857	0.517857	0.407143	0.557143
keterangan		Sedang	Mudah	sedang	sedang	sedang						

Lampiran 10. Hasil Uji Validitas, Reliabilitas SPSS

Correlations														
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Total		
Q1	Pearson Correlation	1	.121	.221	.085	.117	.099	.017	.030	-.140	-.052	.032	.231	
	Sig. (2-tailed)		.488	.202	.627	.503	.572	.924	.883	.421	.767	.853	.182	
	N		35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	
Q2	Pearson Correlation	.121	1	.392 [*]	.128	.089	.473 [*]	.286	.121	.096	.304	.210	.529 ^{**}	
	Sig. (2-tailed)		.488	.020	.463	.612	.004	.093	.487	.608	.075	.226	.001	
	N		35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	
Q3	Pearson Correlation	.221	.392 [*]	1	-.007	.015	.230	.400 [*]	.385 [*]	.334	.114	.331	.573 ^{**}	
	Sig. (2-tailed)		.202	.020	.969	.932	.183	.017	.022	.050	.516	.052	.000	
	N		35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	
Q4	Pearson Correlation	.085	.128	-.007	1	.026	.064	.309	.286	.348 [*]	.320	.215	.500 ^{**}	
	Sig. (2-tailed)		.627	.463	.969	.892	.716	.071	.096	.041	.061	.216	.082	
	N		35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	
Q5	Pearson Correlation	.117	.089	.015	.026	1	.107	-.148	-.156	-.150	-.120	-.096	.122	.158
	Sig. (2-tailed)		.503	.612	.932	.882		.540	.396	.372	.491	.576	.486	.366
	N		35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	
Q6	Pearson Correlation	.099	.473 [*]	.230	.064	.107	1	.310	.179	.083	.087	.299	.482 ^{**}	
	Sig. (2-tailed)		.572	.004	.183	.716	.540		.070	.304	.636	.620	.081	
	N		35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	
Q7	Pearson Correlation	.017	.288	.400 [*]	.309	-.148	.310	1	.885 [*]	.712 ^{**}	.411 [*]	.272	.820 ^{**}	
	Sig. (2-tailed)		.824	.093	.017	.071	.396	.070		.000	.089	.014	.113	
	N		35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	
Q8	Pearson Correlation	.030	.121	.385 [*]	.286	-.156	.179	.885 [*]	1	.677 ^{**}	.217	.183	.713 ^{**}	
	Sig. (2-tailed)		.863	.487	.022	.096	.372	.204	.000		.000	.209	.292	
	N		35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	
Q9	Pearson Correlation	-.140	.090	.334	.346 [*]	-.120	.083	.712 ^{**}	.677 ^{**}	1	.238	.047	.615 ^{**}	
	Sig. (2-tailed)		.421	.608	.050	.041	.491	.636	.000	.000		.188	.788	
	N		35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	
Q10	Pearson Correlation	-.052	.304	.114	.320	-.098	.087	.411 [*]	.217	.238	1	.227	.525 ^{**}	
	Sig. (2-tailed)		.767	.075	.510	.061	.576	.620	.014	.209	.188		.055	
	N		35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	
Q11	Pearson Correlation	.032	.210	.331	.215	.122	.299	.272	.183	.047	.327	1	.511 ^{**}	
	Sig. (2-tailed)		.853	.226	.052	.216	.496	.081	.113	.292	.789	.055	.002	
	N		35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	
Total	Pearson Correlation	.231	.529 [*]	.573 [*]	.500 [*]	.158	.482 [*]	.820 [*]	.713 ^{**}	.815 [*]	.525 ^{**}	.511 ^{**}	1	
	Sig. (2-tailed)		.182	.001	.000	.002	.366	.003	.000	.000	.001	.002		
	N		35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	

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

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

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.727	11

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Q1	23.843	19.158	.082	.742
Q2	23.814	17.384	.408	.703
Q3	24.043	17.153	.461	.697
Q4	24.257	17.270	.356	.709
Q5	23.957	19.623	-.032	.766
Q6	24.386	17.589	.350	.710
Q7	23.771	14.564	.740	.646
Q8	23.557	14.776	.575	.671
Q9	24.457	16.167	.477	.691
Q10	24.900	16.644	.354	.711
Q11	24.300	17.415	.384	.706

Lampiran 11. Nilai ulangan kimia

No. Absen	Kelas XI.1	Kelas XI.2
1	70	76.67
2	73.33	83.33
3	70	80
4	73.33	66.67
5	60	76.67
6	66.67	66.67
7	63.33	83.33
8	66.67	50
9	76.67	53.33
10	66.67	66.67
11	56.67	83.33
12	63.33	83.33
13	66.67	76.67
14	30	63.33
15	63.33	66.67
16	50	66.67
17	76.67	63.33
18	70	66.67
19	46.67	53.33
20	60	70
21	73.33	56.67
22	76.67	70
23	83.33	73.33
24	50	36.67
25	56.67	46.67
26	70	63.33
27	43.33	63.33
28	80	53.33
29	66.67	73.33

30	56.67	53.33
31	83.33	70
32	73.33	76.67
33	76.67	73.33
34	56.67	70
35	73.33	73.33

Lampiran 12. Peserta Didik Kelas Eksperimen

No	Nama
1	AHLA ZAHRAA LAYLA FAIZ
2	ALAM JUSAHAR
3	ANINDYA MEYLANI VASHA
4	ANNEFA CITRA ARUM
5	ANNORA NAJMA HANA
6	CINTYA SRI AYUSYA
7	DAFFA EZAR GUNAWAN
8	DOMINIKO MAZZARELO WIDIYANTO
9	EKA PUTRI KURNIAWATI
10	EVITA VALENTYNA AZZAHRA
11	FAHMIDA MIRZA WARDHANI
12	FHAELA ARINHA SYIFA
13	HILDA SYIFA RAHMA
14	ILLONA DESPOINA
15	LATISYA ZAAHIRAH
16	LUKY SETYANI
17	MUHAMMAD IQFAL RAGSEL IRFANSYAH
18	MUHAMMAD ZADA ANANDRO
19	MUKHAMAD NABIL HIBATULLAH
20	MUTIARAHMA NAYLA SARI
21	NARA LISTIYANI ARMINTA
22	NAUFAL ADLI NUR AFIQ
23	NAYLA IZZATI AN-NAJWA
24	NOVA PRIYA ADIGUNA MOENADI
25	NUR HALIM MUSYAFIA

26	QIRANA CINTA VARADILA
27	RAESHA INAYATUL LUBABA
28	RAISSA WIDIA AZ ZAHRA
29	SAFA AINUN MAHYA
30	SAFAEKA
31	SALIMA FIDDARAINI
32	SENDY PRIMA MAYSELAA
33	SYLVIA PRATIWI AGUSTINA
34	THERESIA FIONA KENDRIK
35	WAFA WIHDATUL AKMAL

Lampiran 13. Peserta Didik Kelas Kontrol

No	Nama
1	ADE FIRMAN ALFAROUQI
2	ALFIANDO AULDI PUTRA R. B.
3	ALISA FATMALASARI
4	AMANDA RAYSHA ALWI
5	ATHIFAH RAISSA YUWANDANIK
6	CHARISYA LAUDYA PERMATA PUTRI
7	CINTA AYU WANDANA
8	DIAH ATI' MAULA ZULFA
9	DIAN WIDYA PUTRI
10	HAFIT YOGA PRATAMA
11	HIDAYATUL FATECHAH
12	INDRA MAULANA
13	KHAISYA HANIFA HAPSARI
14	KINANTHI HASYA PUTRI ADITYA
15	M. DHIYA'ULHAQ
16	M. NAUFAL HANIF AL MUHAIMIN
17	MAHIRA ULIN NIHAYAH
18	MUHAMMAD NICO PRADANA
19	NABILAH KHOIRUL LUDFIYAH
20	NAJWA MAYLA ATHIFAH
21	NIEL FAUZAN AKMAL AL IQBALY
22	NOVI ARDI MUTHIAWAN
23	NUR AINI ISMADANTI
24	NUR KHOLISOH
25	RAHADIAN WIBI HASTA ISNANJAYA

26	RAVA ASRI WAHDANI
27	RETNO MAULUTFI
28	REYHAN RIZQI PRATAMA
29	RIESTA PRADELLA NUR ANANTA
30	SALSABILA SABRINA NOORAINI
31	SHAINA SISKA WIDYADANA
32	SHINTA AULYA WIJAYANTI
33	SYHAFIRA AZAKIA
34	TSALITSA IDAAMATUSSILMI
35	VIDYA NUR YUNIARTI

Lampiran 14. Nilai Pretest Kelas kontrol

No.Absen	Nama	Kelas	Q1	Q2	Q3A	Q3B	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Skor	Nilai pre
1	Pd-1	XI.1	1	3	1	2	1	2.5	2	2	0	2	16.5	45.8
2	Pd-2	XI.1	2	3	1	1.5	1	2.5	2	2	1	2	18	50
3	Pd-3	XI.1	3	1	2	2	2	1	1	1	1	1	15	41.7
4	Pd-4	XI.1	2	2	0.5	1.5	2	1	1	2	1	2	15	41.7
5	Pd-5	XI.1	2	2	0.5	1.5	2	1	1	2	1	2	15	41.7
6	Pd-6	XI.1	2	3	1	1.5	1	1	1	1	1	2	14.5	40.3
7	Pd-7	XI.1	2	2	0.5	2	1	1	4	2	1	2	17.5	48.6
8	Pd-8	XI.1	2	1	0.5	1.5	2	1	1	1	1	1	12	33.3
9	Pd-9	XI.1	1	1	0.5	1.5	1	2.5	2	1	1	1	12.5	34.7
10	Pd-10	XI.1	1	1	0.5	1	1	1	1	1	1	1	9.5	26.4
11	Pd-11	XI.1	1	1	1	1.5	1	1	1	1	1	2	11.5	31.9
12	Pd-12	XI.1	3	1	1.5	1.5	2	1	4	1	1	1	17	47.2
13	Pd-13	XI.1	3	3	0.5	1.5	2	1	4	2	3	1	21	58.3
14	Pd-14	XI.1	2	1	1.5	0.5	1	1	1	1	1	1	11	30.6
15	Pd-15	XI.1	1	1	0.5	0	3	1	0	1	0	0	7.5	20.8
16	Pd-16	XI.1	2	3	1.5	1.5	2	1	1	1	1	2	16	44.4
17	Pd-17	XI.1	2	1	1	0.5	1	1	1	1	1	1	10.5	29.2
18	Pd-18	XI.1	2	2	2	1	1	2.5	2	1	1	1	15.5	43.1
19	Pd-19	XI.1	2	2	0.5	0.5	2	1	1	1	1	1	12	33.3
20	Pd-20	XI.1	2	2	0.5	1.5	2	1	1	2	1	2	15	41.7
21	Pd-21	XI.1	2	1	0.5	1.5	2	1	1	1	1	1	12	33.3
22	Pd-22	XI.1	2	1	0.5	1.5	2	1	4	1	1	1	15	41.7
23	Pd-23	XI.1	2	2	0.5	1.5	2	1	1	1	1	1	13	36.1
24	Pd-24	XI.1	1	2	0.5	0.5	2	2.5	1	1	1	2	13.5	37.5
25	Pd-25	XI.1	2	2	0.5	1	2	1	1	1	1	2	13.5	37.5
26	Pd-26	XI.1	3	3	1	2	2	1	2	2.5	3	1	20.5	56.9
27	Pd-27	XI.1	1	2	1	1.5	1	2.5	2	0	1	1	13	36.1
28	Pd-28	XI.1	1	2	0.5	1	2	1	1	1	1	1	11.5	31.9
29	Pd-29	XI.1	1	2	0.5	1.5	2	1	1	2	1	2	14	38.9
30	Pd-30	XI.1	2	2	0.5	1.5	3	2	2	2	1	2	18	50
31	Pd-31	XI.1	3	3	1	1.5	2	2	2	1	1	2	18.5	51.4
32	Pd-32	XI.1	3	2	1	2	1	1	3	2	1	2	18	50
33	Pd-33	XI.1	1	2	0.5	1.5	1	2	1	1	1	2	13	36.1
34	Pd-34	XI.1	1	1	0.5	1.5	1	1	1	2.5	1	2	12.5	34.7
35	Pd-35	XI.1	2	3	1	0.5	2	2.5	1	1	1	2	16	44.4
													jumlah	1401.2
													rata-rata	40.03429
													nilai max	58.3
													nilai min	20.8

Lampiran 15. Nilai Posttest Kelas Kontrol

No.Absen	Nama	Kelas	Q1	Q2	Q3A	Q3B	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Skor	Nilai Post
1	Pd-1	XI.1	2	4	1	1.5	2	2	4	3.5	2	4	26	72.2
2	Pd-2	XI.1	2	4	1	1.5	2	4	4	3.5	2	2	26	72.2
3	Pd-3	XI.1	2	2	1	2	3	2.5	3	3.5	1	4	24	66.7
4	Pd-4	XI.1	2	2	1	1.5	3	4	4	4	1	3	25.5	70.8
5	Pd-5	XI.1	2	2	0.5	1.5	2	4	3	4	1	2	22	61.1
6	Pd-6	XI.1	2	3	1	1.5	2	3	3	3	2	4	24.5	68.1
7	Pd-7	XI.1	3	3	1	1	3	3.5	4	4	2	2	26.5	73.1
8	Pd-8	XI.1	2	2	1.5	1.5	3	3.5	4	4	1	4	26.5	73.6
9	Pd-9	XI.1	3	3	0.5	1.5	3	4	3	4	2	2	26	72.2
10	Pd-10	XI.1	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	19	52.8
11	Pd-11	XI.1	3	3	1	1.5	3	4	3	3.5	2	4	28	77.8
12	Pd-12	XI.1	2	2	1	2	3	3	4	3	2	2	24	66.7
13	Pd-13	XI.1	3	2	0.5	1.5	3	4	4	4	2	4	28	77.8
14	Pd-14	XI.1	3	1	1	1	2	3.5	4	4	2	4	25.5	70.8
15	Pd-15	XI.1	2	2	0.5	1.5	4	4	3	3.5	2	2	24.5	68.1
16	Pd-16	XI.1	4	4	0.5	2	2	2	2	2	2	3	23.5	65.3
17	Pd-17	XI.1	3	2	1	1.5	3	3	4	3.5	1	4	26	72.2
18	Pd-18	XI.1	4	3	1.5	2	3	4	1	1	2	4	25.5	70.8
19	Pd-19	XI.1	4	3	1	1	3	3	4	1	1	4	25	69.4
20	Pd-20	XI.1	4	2	0.5	1.5	4	3	3	3	2	2	25	69.4
21	Pd-21	XI.1	4	3	1	1	3	2.5	3	4	2	2	25.5	70.8
22	Pd-22	XI.1	4	3	1	2	3	1	4	3	2	2	25	69.4
23	Pd-23	XI.1	3	2	0.5	1.5	3	3.5	3	4	1	3	24.5	68.1
24	Pd-24	XI.1	2	3	0.5	1.5	3	4	4	4	3	2	27	75
25	Pd-25	XI.1	2	1	1	0.5	3	3.5	4	3.5	2	2	22.5	62.5
26	Pd-26	XI.1	3	3	2	2	2	3	4	4	2	2	27	75
27	Pd-27	XI.1	3	2	1	1.5	3	4	3	3.5	4	2	27	75
28	Pd-28	XI.1	3	3	1	2	4	3	2	2	3	2	25	69.4
29	Pd-29	XI.1	4	2	1.5	2	3	2.5	2	2	2	3	24	66.7
30	Pd-30	XI.1	4	3	0.5	1.5	3	3	3	3	2	2	25	69.4
31	Pd-31	XI.1	4	3	1.5	2	3	3	3	2	2	3	26.5	73.6
32	Pd-32	XI.1	2	2	0.5	1.5	2	3.5	4	3	2	2	22.5	62.5
33	Pd-33	XI.1	1	2	1	1.5	3	3.5	3	2.5	1	4	22.5	62.5
34	Pd-34	XI.1	2	3	0.5	1.5	3	4	3	3.5	1	2	23.5	65.3
35	Pd-35	XI.1	4	3	1	2	3	3.5	4	3.5	2	2	28	77.8
jumlah													2434.6	
rata-rata													69.56	
nilai max													77.8	
nilai min													52.8	

Lampiran 16. Nilai Pretest Kelas Eksperimen

Lampiran 17. Nilai Posttest Kelas Eksperimen

No. Absen	Nama	kelas	Q1	Q2	Q3A	Q3B	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	skor	nilai post
1	Pd-1	Xi.2	4	3	1	1.5	2	3.5	4	4	3	4	30	83.3
2	Pd-2	Xi.2	4	3	1	2	3	3	3	3	4	4	30	83.3
3	Pd-3	Xi.2	3	3	1	1.5	4	3.5	2	2.5	4	3	27.5	76.4
4	Pd-4	Xi.2	3	2	0.5	2	4	3.5	3	3	4	4	29	80.6
5	Pd-5	Xi.2	3	3	1.5	2	3	3	3	2.5	3	3	27	75
6	Pd-6	Xi.2	4	4	1	2	2	3.5	4	3	3	3	29.5	81.9
7	Pd-7	Xi.2	2	3	2	2	4	4	4	4	4	4	33	91.7
8	Pd-8	Xi.2	3	2	2	2	3	3	3	3.5	3	3	27.5	76.4
9	Pd-9	Xi.2	4	3	1.5	1	2	3	4	3.5	4	4	30	83.3
10	Pd-10	Xi.2	3	3	2	2	2	3.5	4	4	2	2	27.5	76.4
11	Pd-11	Xi.2	3	4	1	2	4	4	3	3	2	2	28	77.8
12	Pd-12	Xi.2	3	3	2	1.5	3	4	4	4	3	4	31.5	87.5
13	Pd-13	Xi.2	4	2	1	2	4	3	4	3.5	4	2	29.5	81.9
14	Pd-14	Xi.2	3	3	2	2	1	4	4	4	4	2	29	80.6
15	Pd-15	Xi.2	4	2	2	1.5	2	4	4	4	4	4	31.5	87.5
16	Pd-16	Xi.2	4	2	2	2	4	3	4	3	4	3	29	80.6
17	Pd-17	Xi.2	4	2	0	1	4	4	4	4	2	2	27	75
18	Pd-18	Xi.2	2	4	1	1.5	2	4	4	4	4	3	29.5	81.9
19	Pd-19	Xi.2	3	2	1.5	2	4	4	4	4	3	2	29.5	81.9
20	Pd-20	Xi.2	2	2	1.5	1.5	2	4	4	4	3	3	27	75
21	Pd-21	Xi.2	4	2	1	2	3	4	3	4	3	2	28	77.8
22	Pd-22	Xi.2	3	3	1.5	2	4	3.5	3	3	3	3	29	80.6
23	Pd-23	Xi.2	3	2	1	2	4	4	4	3.5	3	3	29.5	81.9
24	Pd-24	Xi.2	4	3	1	2	4	3.5	4	4	3	3	31.5	87.5
25	Pd-25	Xi.2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	4	29	80.6
26	Pd-26	Xi.2	4	4	1	2	3	3	2	4	4	2	29	80.6
27	Pd-27	Xi.2	4	3	1.5	1.5	3	3.5	4	3.5	3	3	30	83.3
28	Pd-28	Xi.2	3	2	1	2	3	3	4	4	4	4	30	83.3
29	Pd-29	Xi.2	3	4	2	2	4	4	4	3.5	3	2	31.5	87.5
30	Pd-30	Xi.2	3	4	1	2	4	4	4	3	2	2	29	80.6
31	Pd-31	Xi.2	4	2	1	2	3	2.5	4	4	4	3	29.5	81.9
32	Pd-32	Xi.2	4	2	2	2	2	3.5	2	4	3	4	28.5	79.2
33	Pd-33	Xi.2	3	3	2	2	4	4	4	3.5	4	2	31.5	87.5
34	Pd-34	Xi.2	4	4	1.5	2	2	3	4	2	3	2	27.5	76.4
35	Pd-35	Xi.2	4	3	2	1.5	4	1	4	4	2	3	28.5	79.2
													jumlah	2845.9
													rata-rata	81.31143
													nilai max	91.7
													nilai min	75

Lampiran 18. Nilai Pretest dan Posttest Kontrol

Nama	Nilai Kelas Kontrol	
	Pretest	Posttest
ADE FIRMAN ALFAROUQI	45.8	72.2
ALFIANDO AULDI PUTRA R. B.	50	72.2
ALISA FATMALASARI	41.7	66.7
AMANDA RAYSHA ALWI	41.7	70.8
ATHIFAH RAISSA YUWANDANIK	41.7	61.1
CHARISYA LAUDYA PERMATA PUTRI	40.3	68.1
CINTA AYU WANDANA	48.6	73.6
DIAH ATI' MAULIA ZULFA	33.3	73.6
DIAN WIDYA PUTRI	34.7	72.2
HAFIT YOGA PRATAMA	26.4	52.8
HIDAYATUL FATECHAH	31.9	77.8
INDRA MAULANA	47.2	66.7
KHAISYA HANIFA HAPSARI	58.3	77.8
KINANTHI HASYA PUTRI ADITYA	30.6	70.8
M. DHIYA'ULHAQ	20.8	68.1
M. NAUFAL HANIF AL MUHAIMIN	44.4	65.3
MAHIRA ULIN NIHAYAH	29.2	72.2
MUHAMMAD NICO PRADANA	43.1	70.8
NABILAH KHOIRUL LUDFIYAH	33.3	69.4
NAJWA MAYLA ATHIFAH	41.7	69.4
NIEL FAUZAN AKMAL AL IQBALY	33.3	70.8
NOVI ARDI MUTHIAWAN	41.7	69.4
NUR AINI ISMADANTI	36.1	68.1
NUR KHOLISOH	37.5	75
RAHADIAN WIBI HASTA ISNANJAYA	37.5	62.5
RAVA ASRI WAHDANI	56.9	75
RETNO MAULUTFI	36.1	75
REYHAN RIZQI PRATAMA	31.9	69.4
RIESTA PRADELLA NUR ANANTA	38.9	66.7
SALSABILA SABRINA NOORAINI	50	69.4
SHAINA SISKA WIDYADANA	51.4	73.6
SHINTA AULYA WIJAYANTI	50	62.5
SYHAFIRA AZAKIA	36.1	62.5
TSALITSA IDAAMATUSSILMI	34.7	65.3
VIDYA NUR YUNIARTI	44.4	77.8

Lampiran 19. Nilai Pretest dan Posttest Eksperimen

Nama	Nilai Kelas Eksperimen	
	Pretest	Posttest
AHLA ZAHRAA LAYLA FAIZ	52.8	83.3
ALAM JUSAHAR	38.9	83.3
ANINDYA MEYLANI VASHA	38.9	76.4
ANNEFA CITRA ARUM	40.3	80.6
ANNORA NAJMA HANA	52.8	75
CINTYA SRI AYUSYA	41.7	81.9
DAFFA EZAR GUNAWAN	41.7	91.7
DOMINIKO MAZZARELO WIDIYANTO	47.2	76.4
EKA PUTRI KURNIAWATI	56.9	83.3
EVITA VALENTYNA AZZAHRA	50	76.4
FAHMIDA MIRZA WARDHANI	37.5	77.8
FHAELA ARINHA SYIFA	59.7	87.5
HILDA SYIFA RAHMA	62.5	81.9
ILLONA DESPOINA	41.7	80.6
LATISYA ZAAHIRAH	45.8	87.5
LUKY SETYANI	41.7	80.6
MUHAMMAD IQFAL RAGSEL IRFANSYAH	51.4	75
MUHAMMAD ZADA ANANDRO	50	81.9
MUKHAMAD NABIL HIBATULLAH	43.1	81.9
MUTIARAHMA NAYLA SARI	40.3	75
NARA LISTIYANI ARMINTA	52.8	77.8
NAUFAL ADLI NUR AFIQ	47.2	80.6
NAYLA IZZATI AN-NAJWA	61.1	81.9
NOVA PRIYA ADIGUNA MOENADI	41.7	87.5
NUR HALIM MUSYABA	43.1	80.6
QIRANA CINTA VARADILA	51.4	80.6
RAESHA INAYATUL LUBABA	50	83.3
RAISSA WIDIA AZ ZAHRA	56.9	83.3
SAFA AINUN MAHYA	66.7	87.5
SAFAEKA	47.2	80.6
SALIMA FIDDARAINI	45.8	81.9
SENDY PRIMA MAYSELA	43.1	79.2
SYLVIA PRATIWI AGUSTINA	59.7	87.5
THERESIA FIONA KENDRIK	51.4	76.4
WAFA WIHDATUL AKMAL	55.6	79.2

Lampiran 20. Hasil Analisis Statistik Deskriptif

Statistics				
	Pretest_Eksp erimen	Posttest_Eks perimen	Pretest_Kontr ol	Posttest_Kont rol
N	Valid	35	35	35
	Missing	35	35	35
Mean		48.817	81.311	40.034
Median		47.200	80.600	40.300
Mode		41.7	80.6	41.7
Std. Deviation		7.6514	4.1102	8.4239
Range		29.2	16.7	37.5
Minimum		37.5	75.0	20.8
Maximum		66.7	91.7	58.3

Lampiran 21. Uji Normalitas Pretest Posttest

Tests of Normality						
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk	
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df
Pretest Kemampuan Literasi	Kelas Eksperimen	.144	35	.064	.949	35
	Kelas Kontrol	.080	35	.200 [*]	.987	35
Posttest Kemampuan Literasi	Kelas Eksperimen	.143	35	.068	.941	35
	Kelas Kontrol	.116	35	.200 [*]	.945	35

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 22. Uji Homogenitas Pretest Posttest

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pretest Kemampuan Literasi	Based on Mean	.118	1	68	.732
	Based on Median	.133	1	68	.716
	Based on Median and with adjusted df	.133	1	67.357	.716
	Based on trimmed mean	.124	1	68	.726

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Posttest Kemampuan Literasi	Based on Mean	1.175	1	68	.282
	Based on Median	1.177	1	68	.282
	Based on Median and with adjusted df	1.177	1	64.473	.282
	Based on trimmed mean	1.205	1	68	.276

Lampiran 23. Uji Independent Sample t-test

Independent Samples Test										
	Levene's Test for Equality of Variances			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	
						11.7514				
Posttest Kemampuan Literasi	Equal variances assumed	1.175	.282	10.401	68	.000	1.1299	9.4968	14.0061	
	Equal variances not assumed			10.401	64.184	.000	11.7514	1.1299	9.4943	14.0085

Lampiran 24. Uji N-Gain

Responden	Kelas Eksperimen						Kelas kontrol					
	pre	post	post-pre	skor ideal-pre	N-gain	persen N-gain	pre	post	post-pre	skor ideal-pre	N-Gain	persen N-gain
1	52.8	83.3	30.5	47.2	0.6461864	65%	45.8	72.2	26.4	54.2	0.487085	49%
2	38.9	83.3	44.4	61.1	0.7266776	73%	50	72.2	22.2	50	0.444	44%
3	38.9	76.4	37.5	61.1	0.613748	61%	41.7	66.7	25	58.3	0.428816	43%
4	40.3	80.6	40.3	59.7	0.6750419	68%	41.7	70.8	29.1	58.3	0.499142	50%
5	52.8	75	22.2	47.2	0.470339	47%	41.7	61.1	19.4	58.3	0.332762	33%
6	41.7	81.9	40.2	58.3	0.6895369	69%	40.3	68.1	27.8	59.7	0.465662	47%
7	41.7	91.7	50	58.3	0.8576329	86%	48.6	73.6	25	51.4	0.486381	49%
8	47.2	76.4	29.2	52.8	0.5530303	55%	33.3	73.6	40.3	66.7	0.604198	60%
9	56.9	83.3	26.4	43.1	0.612529	61%	34.7	72.2	37.5	65.3	0.574273	57%
10	50	76.4	26.4	50	0.528	53%	26.4	52.8	26.4	73.6	0.358696	36%
11	37.5	77.8	40.3	62.5	0.6448	64%	31.9	77.8	45.9	68.1	0.674009	67%
12	59.7	87.5	27.8	40.3	0.6898263	69%	47.2	66.7	19.5	52.8	0.369318	37%
13	62.5	81.9	19.4	37.5	0.5173333	52%	58.3	77.8	19.5	41.7	0.467626	47%
14	41.7	80.6	38.9	58.3	0.6672384	67%	30.6	70.8	40.2	69.4	0.579251	58%
15	45.8	87.5	41.7	54.2	0.7693727	77%	20.8	68.1	47.3	79.2	0.597222	60%
16	41.7	80.6	38.9	58.3	0.6672384	67%	44.4	65.3	20.9	55.6	0.375899	38%
17	51.4	75	23.6	48.6	0.4855967	49%	29.2	72.2	43	70.8	0.607345	61%
18	50	81.9	31.9	50	0.638	64%	43.1	70.8	27.7	56.9	0.486819	49%
19	43.1	81.9	38.8	56.9	0.6818981	68%	33.3	69.4	36.1	66.7	0.541229	54%
20	40.3	75	34.7	59.7	0.5812395	58%	41.7	69.4	27.7	58.3	0.475129	48%
21	52.8	77.8	25	47.2	0.529661	53%	33.3	70.8	37.5	66.7	0.562219	56%
22	47.2	80.6	33.4	52.8	0.6325758	63%	41.7	69.4	27.7	58.3	0.475129	48%
23	61.1	81.9	20.8	38.9	0.5347044	53%	36.1	68.1	32	63.9	0.500782	50%
24	41.7	87.5	45.8	58.3	0.7855918	79%	37.5	75	37.5	62.5	0.6	60%
25	43.1	80.6	37.5	56.9	0.659051	66%	37.5	62.5	25	62.5	0.4	40%
26	51.4	80.6	29.2	48.6	0.600823	60%	56.9	75	18.1	43.1	0.419954	42%
27	50	83.3	33.3	50	0.666	67%	36.1	75	38.9	63.9	0.608764	61%
28	56.9	83.3	26.4	43.1	0.612529	61%	31.9	69.4	37.5	68.1	0.550661	55%
29	66.7	87.5	20.8	33.3	0.6246246	62%	38.9	66.7	27.8	61.1	0.454992	45%
30	47.2	80.6	33.4	52.8	0.6325758	63%	50	69.4	19.4	50	0.388	39%
31	45.8	81.9	36.1	54.2	0.6660517	67%	51.4	73.6	22.2	48.6	0.45679	46%
32	43.1	79.2	36.1	56.9	0.6344464	63%	50	62.5	12.5	50	0.25	25%
33	59.7	87.5	27.8	40.3	0.6898263	69%	36.1	62.5	26.4	63.9	0.413146	41%
34	51.4	76.4	25	48.6	0.5144033	51%	34.7	65.3	30.6	65.3	0.468606	47%
35	55.6	79.2	23.6	44.4	0.5315315	53%	44.4	77.8	33.4	55.6	0.600719	60%
MEAN	48.81714	81.3114	32.49429	51.18285714	0.6294189	63%	40.03429	69.56	29.52571	59.96571429	0.485846	49%
SEDANG												
Nilai Max	66.7	91.7				Nilai Max	58.3	77.8				Nilai Min
Nilai Min	37.5	75				Nilai Min	20.8	52.8				

Lampiran 25. Nilai Rata-Rata Indikator Literasi Sains Posttest Kelas Eksperimen

No. Absen	Nama	kelas	Q1	Q2	Q3A	Q3B	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
1	AHLA ZAHRAA LAYLA FAIZ	XI.2	4	3	1	1.5	2	3.5	4	4	3	4
2	ALAM JUSAHAR	XI.2	4	3	1	2	3	3	3	3	4	4
3	ANINDYA MEYLANI VASHA	XI.2	3	3	1	1.5	4	3.5	2	2.5	4	3
4	ANNEFA CITRA ARUM	XI.2	3	2	0.5	2	4	3.5	3	3	4	4
5	ANNORA NAJIMA HANA	XI.2	3	3	1.5	2	3	3	3	2.5	3	3
6	CINTYA SRI AYUSYA	XI.2	4	4	1	2	2	3.5	4	3	3	3
7	DAFFA EZAR GUNAWAN	XI.2	2	3	2	2	4	4	4	4	4	4
8	DOMINIKO MAZZARELO WIDHYANTO	XI.2	3	2	2	2	3	3	3	3.5	3	3
9	EKA PUTRI KURNIAWATI	XI.2	4	3	1.5	1	2	3	4	3.5	4	4
10	EVITA VALENTYNA AZZAHRA	XI.2	3	3	2	2	2	3.5	4	4	2	2
11	FAHMIDA MIRZA WARDHANI	XI.2	3	4	1	2	4	4	3	3	2	2
12	FHAELA ARINHA SYIFA	XI.2	3	3	2	1.5	3	4	4	4	3	4
13	HILDA SYIFA RAHMA	XI.2	4	2	1	2	4	3	4	3.5	4	2
14	ILLONA DESPOINA	XI.2	3	3	2	2	1	4	4	4	4	2
15	LATISYA ZAAHIRAH	XI.2	4	2	2	1.5	2	4	4	4	4	4
16	LUKY SETYANI	XI.2	4	2	2	2	2	4	3	4	3	3
17	MUHAMMAD IQBAL RAGSEL IRFANSYAH	XI.2	4	2	0	1	4	4	4	4	2	2
18	MUHAMMAD ZADA ANANDRO	XI.2	2	4	1	1.5	2	4	4	4	4	3
19	MUKHAMAD NABIL HIBATULLAH	XI.2	3	2	1.5	2	4	4	4	4	3	2
20	MUTIARAHMA NAYLA SARI	XI.2	2	2	1.5	1.5	2	4	4	4	3	3
21	NARA LISTYANI ARMITA	XI.2	4	2	1	2	3	4	3	4	3	2
22	NAUFALADU NUR AFIQ	XI.2	3	3	1.5	2	4	3.5	3	3	3	3
23	NAYLA IZZATI AN-NAJWA	XI.2	3	2	1	2	4	4	4	3.5	3	3
24	NOVA PRIYA ADIGUNA MOENADI	XI.2	4	3	1	2	4	3.5	4	4	3	3
25	NUR HALIM MUSYAYFA	XI.2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	4
26	QIRANA CINTA VARADILA	XI.2	4	4	1	2	3	3	2	4	4	2
27	RAESHA INAYATUL LUBABA	XI.2	4	3	1.5	1.5	3	3.5	4	3.5	3	3
28	RAISSA WIDIA AZ ZAHRA	XI.2	3	2	1	2	3	3	4	4	4	4
29	SAFA AINUN MAHYA	XI.2	3	4	2	2	4	4	4	3.5	3	2
30	SAFAEKA	XI.2	3	4	1	2	4	4	4	3	2	2
31	SALIMA FIDDARAINI	XI.2	4	2	1	2	3	2.5	4	4	4	3
32	SENDY PRIMA MAYSELA	XI.2	4	2	2	2	2	3.5	2	4	3	4
33	SYLVIA PRATIWI AGUSTINA	XI.2	3	3	2	2	4	4	4	3.5	4	2
34	THERESIA FIONA KENDRIK	XI.2	4	4	1.5	2	2	3	4	2	3	2
35	WAFA WIHDATUL AKMAL	XI.2	4	3	2	1.5	4	1	4	4	2	3
	MEAN	3.37	2.83	1.40	1.83	3.06	3.49	3.57	3.56	3.23	2.94	
	PERSEN	84.25	70.75	70	91.5	76.5	87.25	89	80.75	73.5		3.56

Lampiran 26. Nilai Rata-Rata Indikator Literasi Sains Posttest Kelas Kontrol

No.Absen	Nama	Kelas	Q1	Q2	Q3A	Q3B	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	
1	ADE FIRMAN ALFARUQI	XI.1	2	4	1	1.5	2	2	4	3.5	2	4	
2	ALFIANDO AULDI PUTRA R. B.	XI.1	2	4	1	1.5	2	4	4	3.5	2	2	
3	ALISA FATMALASARI	XI.1	2	2	1	2	3	2.5	3	3.5	1	4	
4	AMANDA RAYSHA ALWI	XI.1	2	2	1	1.5	3	4	4	4	1	3	
5	ATHIFAH RAISSA YUWANDANIK	XI.1	2	2	0.5	1.5	2	4	3	4	1	2	
6	CHARISYA LAUDYA PERMATA PUTRI	XI.1	2	3	1	1.5	2	3	3	3	2	4	
7	CINTA AYU WANDANA	XI.1	3	1	1	1	3	3.5	4	4	2	2	
8	DIAH ATI' MAULIA ZULFA	XI.1	2	2	1.5	1.5	3	3.5	4	4	1	4	
9	DIAN WIDYA PUTRI	XI.1	3	3	0.5	1.5	3	4	3	4	2	2	
10	HAFIT YOGA PRATAMA	XI.1	3	2	0.5	1.5	3	4	4	4	2	4	
11	HIDAYATUL FATECHAH	XI.1	3	3	1	1.5	3	4	3	3.5	2	4	
12	INDRA MAULANA	XI.1	2	2	1	2	3	3	4	3	2	2	
13	KHAISYA HANIFA HAPSARI	XI.1	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	
14	KINANTHI HASYA PUTRI ADITYA	XI.1	3	1	1	1	2	3.5	4	4	2	4	
15	M. DHIYA'ULHAQ	XI.1	2	2	0.5	1.5	4	4	3	3.5	2	2	
16	M. NAUFAL HANIF AL MUHAMMIN	XI.1	4	4	0.5	2	2	2	2	2	2	3	
17	MAHIRA ULIN NIYAHAYAH	XI.1	3	2	1	1.5	3	3	4	3.5	1	4	
18	MUHAMMAD NICO PRADANA	XI.1	4	3	1.5	2	3	4	1	1	2	4	
19	NABILAH KHOIRUL LUDFIYAH	XI.1	4	3	1	1	3	3	4	1	1	4	
20	NAJWA MAYLA ATHIFAH	XI.1	4	2	0.5	1.5	4	3	3	3	2	2	
21	NIEL FAUZAN AKMAL AL IQBALY	XI.1	4	3	1	1	3	2.5	3	4	2	2	
22	NOVI ARDI MUTHIAWAN	XI.1	4	3	1	2	3	1	4	3	2	2	
23	NUR AINI ISMADANTI	XI.1	3	2	0.5	1.5	3	3.5	3	4	1	3	
24	NUR KHOLISOH	XI.1	2	3	0.5	1.5	3	4	4	4	3	2	
25	RAHADIAN WIBI HASTA ISNANJAYA	XI.1	2	1	1	0.5	3	3.5	4	3.5	2	2	
26	RAVA ASRI WAHDANI	XI.1	3	3	2	2	2	3	4	4	2	2	
27	RETNO MAULUTFI	XI.1	3	2	1	1.5	3	4	3	3.5	4	2	
28	REYHAN RIZQI PRATAMA	XI.1	3	3	1	2	4	3	2	2	3	2	
29	RIESTA PRADELLA NUR ANANTA	XI.1	4	2	1.5	2	3	2.5	2	2	2	3	
30	SALSABILA SABRINA NOORAINI	XI.1	4	3	0.5	1.5	3	3	3	3	2	2	
31	SHAINA SISKA WIDYADANA	XI.1	4	3	1.5	2	3	3	3	2	2	3	
32	SHINTA AULYA WIJAYANTI	XI.1	2	2	0.5	1.5	2	3.5	4	3	2	2	
33	SYHAFIRA AZAKIA	XI.1	1	2	1	1.5	3	3.5	3	2.5	1	4	
34	TSALUTSA IDAMATUSSILMI	XI.1	2	3	0.5	1.5	3	4	3	3.5	1	2	
35	VIDYA NUR YUNIARTI	XI.1	4	3	1	2	3	3.5	4	3.5	2	2	
			Mean	2.86	2.54	0.93	1.54	2.83	3.24	3.29	3.19	1.86	2.77
										3.24			
			persen	71.5	63.5	46.5	77	70.75	81	81	46.5	69.25	

Lampiran 27. Ketercapaian Indikator Literasi Sains

No	Indikator	No soal	Posttest	
			Eksperimen	Kontrol
1	konteks personal	1	84,25 %	71,5%
2	konteks lokal	2	70,75%	63,5%
3	konteks global	3b	91,5%	77%
4	pengetahuan konten	4	76,5%	70,75%
5	pengetahuan Epistemik	5	87,5%	81%
6	pengetahuan Prosedural	6, 7	89%	81%
7	menjelaskan fenomena ilmiah	3a	70%	46,5%
8	meng evaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	8	80,75%	46,5%
9	menafsirkan data dan bukti ilmiah	9	73,5%	69,25%

Lampiran 28. Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen

KIMIA POSTTEST

Nama : Sarafika
 Kelas : XI-P2
 Absen : 30

$$\frac{29}{36} \times 100 = 80,6$$

1. Komponen dim penyangga darah, yaitu asam karbonat dan bikarbonat (H_2CO_3 dan HCO_3^-). Jika Perbandingan dim darah tidak 20:1 maka akan tidak normal atau asidosis dan alkalis.

3. Dari data tsb, awalnya limbah tahu memiliki PH 4,5 bersifat asam, PH asam dpt merusak lingkungan. namun setelah Pengalihan dgn menambahkan larutan Penyangga, PH limbah meningkat menjadi 6,8 (mendekati netral). larutan penyangga berperan menetralkan PH limbah. PH yg mendekati netral ini dapat diterima lingkungan dan mengurangi dampak negatif t hdp lingkungan.

4. a. Reaksinya : $CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$

b. Pengasaman air laut akan menyebabkan terumbu karang rusak sehingga ikan akan kehilangan tempat tinggal. Pada sektor ekonomi, selain pariwisata yg 2 mengalami kerugian, nelayan juga tidak berpenghasilan. Penyangga dim air laut yaitu $NaHCO_3$ dan H_2CO_3 .

5. Reaksi dim mulut saat minum minuman bersifat asam adalah $HPO_4^{2-} + H^+ \rightleftharpoons H_2PO_4^-$. jangka waktu kritis 5 - 10 menit dgn $PH < 5,5$ dapat memicu kerusakan gigi (Karies)

4

Hormat dan kerja orang tuamu

Posttest Kimia	
<input type="checkbox"/>	Nama : Fahimida Mirza W
<input type="checkbox"/>	NO : 11
<input type="checkbox"/>	Kelas : XI - P2
	$\frac{28}{36} \times 100 = 77,8$
<p>1. Komponen yang terdapat dalam Penyangga darah adalah karbonat dan bikarbonat (H_2CO_3 dan HCO_3^-). Jika Perbandingan konsentrasi dalam darah tidak pada 20:1 maka yang terjadi yaitu asidosis dan alkalisasi.</p>	
<p>2. Yang tadinya sebelum Pengolahan asam kurang dari 7 setelah Pengolahan menjadi 6,8. Peran laut dan Penyangga adalah menaikkan pH limbah mendekati netral. Limbah yang sebelumnya bersifat asam yang sangat berdampak pada kerusakan lingkungan, namun setelah dilakukan Pengolahan menjadi 6,8 mendekati netral. pH yang mendekati netral dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.</p>	
<p>3.</p> <p>a. Pengasaman air laut:</p> $CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^- \quad 1$ <p>b. Pengasaman air laut akan menyebabkan terumbu karang rusak, habitat biota laut terganggu bahkan ikan-ikan akan berpindah tempat. Hal ini berdampak pada sektor ekonomi masyarakat yaitu nelayan. Pendapatannya menjadi berkurang. Pariwisata juga jadi tidak berjalan. Komponen sistem Penyangga air laut adalah $NaHCO_3$ dan H_2CO_3. 2</p>	
<p>4. Minuman asam bereaksi dengan Penyangga di mulut. $HPO_4^{2-} + H^+ \rightleftharpoons H_2PO_4^-$. Karies gigi terjadi dalam 5-10 menit karena pH mulut turun drastis dibawah 5,5. pH rendah ini memicu kerusakan gigi. 4</p>	

Nama : Nova Itaya A.M.
NIM : 21.2
No Abs : 24

$$\frac{31,5}{36} \times 100 = 87,5$$

1. Komponen penyusun dalam darah yaitu sistem karbonat (H_2CO_3 dan HCO_3^-), berperan dalam pengaturan pH darah. Rasio konsentrasi HCO_3^- dan H_2CO_3 yang ideal adalah 20:1.
 2. Pengaruh karbon dioksida dalam pengelahan limbah berbantuan efektif menetralkan limbah asam setelah pengelahan. Sehingga mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan.
 3. a. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$
 - b. pengasaman air laut akan menyebabkan terumbu karang rusak dan terganggu dan nelayan tidak dapat berproduksi. Konsistensi pengelahan karang. Penyusun dalam air laut yaitu NaHCO_3 dan H_2CO_3 serta garam dan mineral.
 4. Asam boraks dengan HPO_4^{2-} membentuk H_2PO_4^-

$$\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^-$$

pada titik khatulistiwa pH dibatasi 5-10 untuk pencegahan kerusakan gigi.
 5. Gambar 1
- mol $\text{CH}_3\text{COOH} = 300 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} = 30 \text{ mmol}$
- mol $\text{NaOH} = 100 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} = 10 \text{ mmol}$
- $$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$$
- | | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|
| M | 30 mmol | 10 mmol | - | - |
| R | 10 mmol | 10 mmol | - | 10 mmol |
| S | 20 mmol | - | 10 mmol | 10 mmol |

 Universitas Ganesha	Nomor Antrian: Cakra Anum No. 9 Rekam X1-P2.	$\frac{29}{36} \times 100 = 80,6$
Date:		
<p>1. Komponen larutan penyangga dalam darah yakni Penyangga karbonat yg terdiri dari asam karbonat dan ion bikarbonat (H_2CO_3 dan HCO_3^-). Ada juga hemoglobin, fosfat $H_2PO_4^-$ dan protein lingkar konsen Citra dalam darah ini dan memiliki sifat-sifat yang membantu mencapainya osi H_2CO_3 dan alkalisasi.</p> <p>2. Peranan larutan penyangga dalam pengolahan limbah berdasarkan sifat-sifatnya yang meregulasi pH limbah yg terdiri sebagian besar merupakan metabolisme nafas.</p> <p>3. a.) Pengasaman Cakra diketahui air laut menyimpan karbon dioksida. 015 b.) Pengasaman air laut akibat meningkatnya karbon dioksida dan biota laut tersebut, sehingga bat pengaruh juga pada tanah makandar. Hal ini menyebabkan penurunan nelayan Mengakibatkan 2 berkurangnya batuan gugal. Menurunkan pH tanah. Air laut mengandung larutan Penyangga seperti natrium bikarbonat ($NaHCO_3$) & asam leidolong (H_2CO_3), setelah garam yg terdapat dilaut. b.) Reaksi larutan Penyangga yg akhir di dalam mulut kelebihan kifa hidrolis dan hasil $HPO_4^{2-} + H^+ \rightleftharpoons H_2PO_4^-$ 4 </p>		

$$\frac{36}{36} \times 100 = 83,3$$

• Nama : Alam Jusuhar
 • Kelas : XI-P2.

1. Komponen yang terdapat dalam darah yaitu larutan Penyusga karbonat yang terdiri dari asam karbonat dan ion bikarbonat (H_2CO_3 dan HCO_3^-). Jika Perbandingan darah tidak dalam 20:1 maka menyebabkan konsentrasi darah tidak normal menyebabkan asidosis dan alkosis. Asidosis sendiri adalah pH yang kurang dari 7,35 atau keberadaan asam. Sedangkan alkosis sebaliknya. Hal tersebut dapat memicu penyakit Penyebab kerematan.

2. Peran larutan Penyusga dalam Pengolahan limbah Yaitu menjalankan pH sehingga tidak membulatkan dampak negatif bagi lingkungan. Limbah yg tadinya asam akan ditetralkan mendekati pH normal.

3. a). Pengasaman air laut terjadi karena Penyerapan CO_2 dari atmosfer. Oleh 1 air laut sehingga dapat mengubah pH nya menjadi asam.
 b). Pengasaman air laut akan menyebabkan kerusakan terumbu karang lau akan berdampan. Pada ekonomi Masyarakat Yaitu Nelayan yg dapat berkurang Penghasilannya karena ikau yg berpindah tempat.
 2 Adapun Buffer dalam air laut Yaitu $NaHCO_3$ dan CO_3^{2-} .

4. Persamaan Reaksi larutan Penyusga dimuluk ketika mengasumsi minimal asam Yaitu: $HPO_4^{2-} + H^+ \rightleftharpoons H_2PO_4^-$ dan interval waktunya 5-10 menit

5. Gambar I Gambar II
 $n CH_3COOH = 300 \text{ ml. } 0,1 \text{ M} = 30 \text{ mmol}$ $n CH_3COOH = 10 \text{ g. } 0,1 \text{ l} = 10 \text{ mmol}$
 $n NaOH = 100 \text{ ml. } 0,1 \text{ l} = 10 \text{ mmol}$ $n NaOH = 10 \text{ g. } 0,1 \text{ l} = 10 \text{ mmol}$
 $CH_3COOH + NaOH \rightleftharpoons CH_3COONa + H_2O$ $CH_3COOH + NaOH \rightleftharpoons CH_3COONa + H_2O$

M	30	10	-	-	M	10	10	-	-
T	10	10	10	10	T	10	10	10	10
S	20	-	10	10	S	-	-	10	10

VISION

Lampiran 29. Jawaban Peserta Didik Kelas Kontrol

$$\begin{array}{r}
 \text{M. Naufal Harefa A.M} \\
 16 \\
 \times 1.1 \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 23,5 \times 100 = 65,3 \\
 36
 \end{array}$$

1. Dalam metabolisme metabolisme yang sistem karbonat (HCO_3^- dan H_2CO_3) untuk mengontrol pH tetapi stabil. Perbandingan koncentrasi HCO_3^- dan H_2CO_3 , yang normal adalah senilai 20:1. Jika tidak, maka bisa mengakibatkan asidosis (pH sumbu < 7,35 atau asam berlebih) dan alkosis (pH sumbu > 7,45 atau basa berlebih).
2. Peranan larutan pengontrol dalam pengelolaan limbah adalah memperbaikannya. pH limbah tersebut agar tidak mengakibatkan asam berlebih dalam limbah dapat larutan pengontrol, maka pH limbah bisa mengakibatkan akumulasi kimia negatif bagi lingkungan sekitar. pH 4,5 adalah pH karbonat tidak dalam dalam larutan pengontrol. (basifitas asam dan dapat merusak lingkungan) sedangkan pH 6,8 adalah pH karbonat limbah tersebut dalam larutan pengontrol (basifitas mereduksi karbonat dan mengakibatkan negatifnya terhadap lingkungan)
3. a.) Karbonat pengontrol karbonat asidis oleh air laut 0,5
 b.) Ekosistem laut : Kehidupan karang, ilmunya dan bahan ilmunya dari laut mengakibatkan turun pH laut, menyebabkan pertumbuhan karang berkurang dan pengelupasan yang mudah.
 Sumber ekonomi : pertanian karbonat karang berkurangnya hasil tangkapannya ilmunya, tidak bisa dipakai lagi untuk wisata. Komponen pengontrol air laut : H_2CO_3 dan NaHCO_3 2
4. $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^-$ dan interval waktu 20-30 menit 2
5. Gambar 1, Karbonat terdapat asam lemah dan garamnya 2
6. $\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log [4,8 \cdot 10^{-4}] = 4 - \log 4,8$ 2
 $\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - (4 - \log 4,8) = 10 + \log 4,8 = 7,3$ 2
7. Aku dan batu :
 Indikator universal, minimum basato, minimum asam. HCl 0,1 M, NaOH 0,1 M, dan aquades, gas asam, piper, karbonat indikator pH 2

8. Selisih pH awal dengan pH setelah percampuran asam, basa, aquades

Larutan	Asam	basa	aquades
A	0,1	0,4	0,1
B	1,8	2,4	1,9
C	6,5	3,4	0,4
D	1,5	4,3	1

3

Berdasarkan hasil percobaan yg dicatatkan, percampuran batuwe sampai larutan A termasuk dalam larutan pengontrol dengan akurasi pHnya tidak berubah drastis

Najwo Moylo A.

X1 - 1 / 21

Posttest

Kimia

$$\frac{25 \times 100}{36} = 69,44$$

1. Komponen penyangga yang terdapat dalam darah yaitu asam karbonat dan bikarbonat (H_2CO_3 dan HCO_3^-) untuk mempertahankan pH normal (7,35 - 7,45).
4. Jika perbandingan konsentrasi dalam darah tidak pada 20:1, maka akan terjadi asidosis atau kondisi asam berlebih (terjadi penurunan pH) dan alkalisosis atau kondisi basa berlebih (terjadi kenaikan pH).
2. Berdasarkan data yang diberikan menunjukkan bahwa larutan penyangga yang ditambahkan (dipakai) dapat bekerja dalam menetralkan pH limbah menjadi mendekati pH netral.
3. a) Pengasaman air laut bermula dari air hujan ataupun CO_2 yang bersifat asam turun ke laut. Namun, dalam air laut terdapat larutan penyangga $NaHCO_3$ dan H_2CO_3 , sehingga pH air laut tidak berubah drastis.
- $$Persamaan kimia: CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 \rightleftharpoons HCO_3^- + H^+$$
- b) Dampak pengasaman air laut terhadap ekosistem laut yaitu dapat mengganggu habitat hewan laut dan merusak ekosistem laut. Dampak terhadap sektor ekonomi yaitu dapat menghambat ekonomi warga pesisir pantai yang bekerja sebagai nelayan/ikan/hewan laut yang terkena dampak pengasaman air laut serta warga pesisir dapat terganggu kondisi lingkungannya.
4. Persamaan reaksi larutan penyangga yang terdapat di dalam mulut ketika mengonsumsi minuman asam yaitu $HPO_4^{2-} + H^+ \rightleftharpoons H_2PO_4^-$ dan terjadi pada interval waktu $t - 10$ menit. Hal ini, dilanjutkan pada interval waktu $5 - 10$ menit.

DISTINCTION

Shamina.

$$\frac{26,5}{36} \times 100 = 73,6$$

Date:

1. Komponen yang tidak dapat ditarik dari asam karbonat (H_2CO_3) dan asam bikarbonat (HCO_3^-). Jika perbandingan konsentrasi dalam darah tidak pada 20:1, maka ada yang berfungsi adalah selektor asam yang alami air darah (jika keseimbangan asam), dan selektor (jika keseimbangan basa). Hal ini dapat berdampak negatif bagi tubuh.

2. Penurunan konsentrasi yang menyimbang pada pH. Limbah sampah yg dibuangnya akan dengan pH 4,5, jadi pengelolahan menjadi 6,8 \rightarrow hampir netral. Dgn pengelolahan limbah sampah (menyimbang pH) maka sampah yg dibuang tidak akan memiliki dampak negatif yg parah.

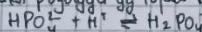
3. a. Pengesaman air laut dpt terjadi karena air laut tidak banyak melepaskan CO_2 dan otomatis sehingga pH air laut turun = air laut asam. Reaksinya :



- b. Pengesaman air laut dpt menyebabkan perubahan populasi ikan yg banyaknya jika terjadi di daerah ikannya yg massive akan mengakibatkan perubahan struk ikannya dan berdampak pada ikannya \rightarrow ikannya longka = harga menjadi mahal \rightarrow berdampak pada keseimbangan ekonomi. Selain juga berdampak negatif terhadap lingkungan, yaitu ruangnya tumbuh kerong dan dpt mempercepat perubahan global.

Contoh solutio penyajga : natrium bikarbonat ($NaHCO_3$) dalam karbonat (H_2CO_3)

4. Reaksi penyajga yg typikal ketika kita mengonsumsi minuman asam :



5. Pada tabel dpt dilihat interval waktu yg dpt menyebabkan kerusakan pada waktu 5-10 menit.

6. Gambar 1 :

$$\text{mol CH}_3\text{COOH} = 300 \text{ ml} \cdot 0,1 \text{ M} = 30 \text{ mmol}$$

$$\text{mol NaOH} = 100 \text{ ml} \cdot 0,1 \text{ M} = 10 \text{ mmol}$$

Jadi, gambar 1 tumbuh dim penyajga asam. Karena jumlah asam lebih banyak dari basa kuat.

$$\begin{aligned} 6. \quad [H^+] &= \frac{\text{mol } A^-}{\text{mol } B^- \cdot V_{\text{lit}}} \quad \rightarrow \text{pH} = -\log [H^+] \\ &= \frac{30}{10} \cdot \frac{10^{-4}}{0,1} \quad = -\log 14 \times 10^{-4} \\ &= 14,8 \times 10^{-4} \quad = 4 - \log 14,8 \\ &= 2,83 \quad \text{pH} = 2,83 \end{aligned}$$

Sidiu

post test kimia.

Rayhan Raygi Pratama.
 29/30 (X1-P2)

$$\frac{25}{36} \times 100 = 69,4$$

Date: _____

1. * Jika perbandingan tidak ~~lebih~~ ≥ 1 maka darah tidak normal, sehingga akan menyebabkan terjadinya asidosis dan alkalisosis.

3 **K** asidosis terjadi jika $\text{pH} < 7,35$ kelebihan asam s elang kan alkalisosis terjadi jika $\text{pH} > 7,95$ kelebihan basa

2. Larutan penyampah dalam pengolahan limbah ini berfungsi pengikimbing pH antar pH limbah sebenar pengolahan yaitu 9,5 de ngan kondisi setelah pengolahan yaitu 6,8. Agar ketika dibuang tidak mengakibatkan dampak negatif.

3. a.) pengasaman air laut ini terjadi karena air laut menyerap sebagian besar CO_2 atau karbonatik. kemudian bereaksi dgn air laut dan menurunkan pH air laut menjadi asam.

b.) dampak yang di berikan cukup besar, hal ini mengakibatkan sbg ikan mengalami penyakit bahkan meninggal. Sehingga sumber perekonomian nelayan dan pedagang ikan menurun. pengaruhnya guna gas H_2CO_3 dan HCO_3 serta garam lainnya.

4. reaksi lanjut penyampah yg terjadi didalam Mukur ketika pengonsumsi makanan bersifat asam yaitu

SiDU

Nama : Salsabila Sabrina Nooraini

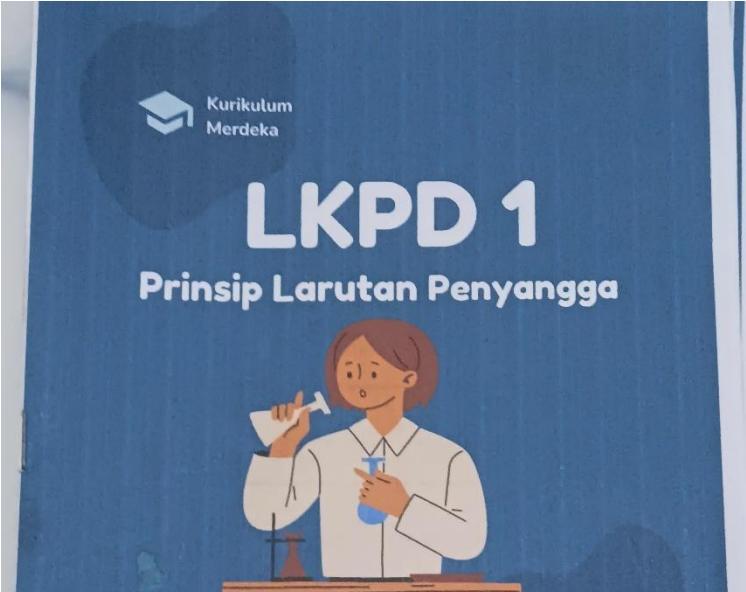
Kelas : XI - P1

$$\frac{25}{36} \times 100 = 69,4$$

Date:

1. Untuk menjaga agar pH darah tetap seimbang, tubuh memiliki sistem penyangga yang disebut sistem karbonat. Sistem ini berupa H_2CO_3 dan HCO_3^- . Ketika perbandingan antara reduanya tidak 20 : 1, maka pH darah dapat terganggu. Yang menimbulkan :
- 4
- Asidosis \rightarrow pH darah rendah (asam berlebih)
 - Alkaliosis \rightarrow pH darah tinggi (basa berlebih)
2. pH pengolahan dari 4,5 (asam) menjadi 6,8 (hampir netral) maka larutan penyangga membantu menstabilkan pH pada larutan. Sehingga limbah ini dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.
- 3.
- a. Proses terjadinya pengasaman air laut karena menyerap CO_2 yang terlalu banyak. 0,5
 - b. - Dampak pengasaman air laut terhadap ekosistem laut yaitu biota laut banyak yang berkurang, terumbu karang terkikis, biota laut kehilangan tempat tinggalnya. 6,5
 - Dampak pada sektor ekonomi yaitu para nelayan kehilangan mata pencarian, tidak ada pemasukan, masyarakat tidak dapat mencicipi ikan / biota laut.
4. $HPO_4^{2-} + H^+ \rightleftharpoons H_2PO_4^-$ pada interval waktu 5-10 menit
- 3.

Lampiran 30. Pengerjaan LKPD



**Kurikulum
Merdeka**

LKPD 1

Prinsip Larutan Penyangga

Kelompok : 3

Anggota :

- 1. Dominiko M. (8)
- 2. Eka putri K. (9)
- 3. Latisya Z. (15)
- 4. Mutiarahma N.S. (20)
- 5. fidda (31)
- 6. Sendy P.M.(32)
- 7. sylvia P.(33)

Explore

Tuliskan Jawaban sementara dari permasalahan wacana 1 tersebut

1. Komponen buffer minuman soda
 - Asam sitrat ($C_6H_8O_7$)
 - Natrium sitrat ($Na_3C_6H_5O_7$)
2. konsumsi minuman / makanan yg bersifat asam secara berulang (melebihi kapasitas penyangga) akan menyebabkan kerusakan pada enamel gigi. Salah satunya karies gigi yg terjadi apabila terdapat demineralisasi enamel gigi pada pH di bawah pH kritis yaitu di bawah 5,5.

Tuliskan jawaban sementara dari permasalahan wacana 2 tersebut

1. Larutan penyanga dalam darah adalah pasangan asam karbonat dan bikarbonat (H_2CO_3 dan HCO_3^-)
2. Perbandingan konsentrasi HCO_3^- dan H_2CO_3 20:1 adalah normal pada darah. Jika konsentrasi dalam darah / pH darah tidak sesuai 20:1 maka termasuk tidak normal, yg maka mengakibatkan asidosis dan alkalosis.

Reflect

Sampel	pH awal	pH setelah penambahan 2 tetes HCl 0,1M	pH setelah penambahan 2 tetes NaOH 0,1M	pH setelah penambahan 5ml Aquades	Keterangan
Minuman Teh	6	3	7	6	Bukan penyanga
Minuman Sprite	3,8	3	4	4	penyanga
Minuman CocaCola	3	2	6	2	'bukan penyanga
Minuman					

Kesimpulan

- Larutan penyanga merupakan larutan yang pHnya tetap stabil/tidak berubah secara signifikan, setelah diuji atau ditambahkan dengan basa kuat. Pada hasil percobaan, yg termasuk larutan penyanga merupakan sprite, karena, pHnya yg tetap stabil walaupun ditambahkan basa dan asam kuat.

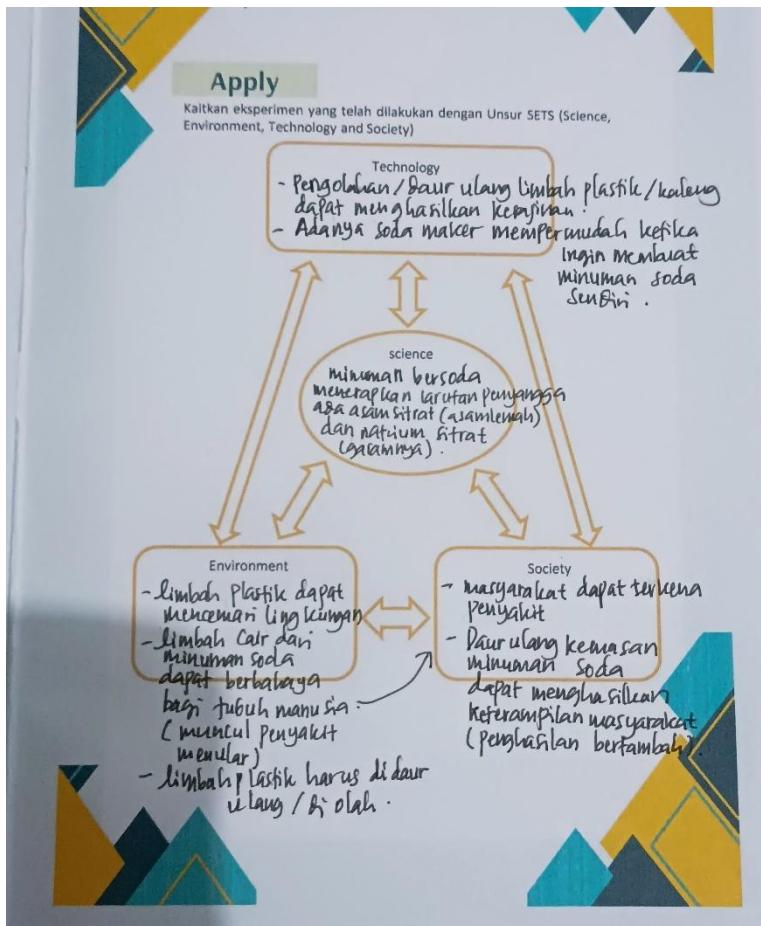
Pertanyaan

1. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, jelaskan pengertian larutan penyanga
2. Bagaimana pH dari kedua minuman tersebut setelah penambahan sedikit asam, basa dan pengenceran? Manakah yang termasuk penerapan konsep larutan penyanga? Berikan alasannya!
3. Tuliskan reaksi larutan penyanga yang ada di dalam mulut ketika mengonsumsi minuman bersifat asam!

Jawaban

1. Larutan penyanga merupakan suatu larutan yg dapat mempertahankan pH, meskipun ditambahkan sedikit asam, basa, maupun pengenceran. pH larutan penyanga tidak berubah secara signifikan.
2. pH dari minuman setelah penambahan HCl, NaOH dan aquades ber variasi, ada yg stabil dan ada yg berubah secara signifikan. Minuman yg termasuk ke dlm larutan penyanga merupakan sprite, karna setelah di uji tidak mengalami perubahan pH yg signifikan. Sedangkan pada Coca Cola dan fanta mengalami perubahan pH yg signifikan sehingga bukan termasuk larutan penyanga.

3. $\text{HPO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^-(\text{aq})$



 Kurikulum
Merdeka

LKPD 2

Pembuatan dan perhitungan pH Larutan Penyangga



Kelompok: 4

Anggota:

- Fahmida Mirza (11)
- Fhaela Arinna S (12)
- M. Zadra Anandro (18)
- M. Nabil Hibatullah (19)
- Nur Halim M (25)
- Safa Binun (29)
- Theresia V. (34)

Explore

Tuliskan jawaban sementara dari permasalahan 1 tersebut

1. Peranan: Berfungsi untuk mengatur pH limbah Industri. Sebelum diolah pH limbah diatur sedemikian rupa sehingga saat dibuang limbah tersebut tidak meninggalkan dampak negatif pada lingkungan
- menitalkan asam pada limbah
2. Jika pH limbah tidak memenuhiaku mutu yg ditetapkan maka dapat terjadi kerusakan lingkungan dan masalah keselamatan. Limbah yg tidak terkendali pH-nya dapat mencemari sumber air, merusak ekosistem, dan bahkan membahayakan kesehatan manusia.

Explore

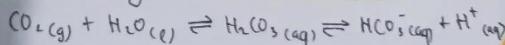
Tuliskan jawaban sementara dari permasalahan 2 tersebut

1. Pengasaman air laut adalah proses penurunan pH air laut akibat penyerapan karbon dioksida (CO_2) di atmosfer. Karbondioksida (CO_2) yang terdapat di laut akan bereaksi dengan molekul air laut (H_2O) membentuk asam karbonat (H_2CO_3). Asam karbonat (H_2CO_3) terurai menjadi ion hidrogen (H^+) dan ion bikarbonat (HCO_3^-). Ion hidrogen (H^+) adalah penyebab utama keasaman. Semakin banyak CO_2 yang diserap, semakin banyak ion hidrogen yang dilepaskan, sehingga pH air laut semakin rendah dan terjadi pengasaman air laut. Reaksi yang terjadi sebagai berikut.
- $$\text{CO}_{2(\text{gas})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{liq})} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_{3(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{HCO}_{3(\text{aq})}^- + \text{H}^{\text{+}}_{(\text{aq})}$$

2. Pengasaman air laut dapat terjadi karena terdapat banyak karbondioksida (CO_2) di atmosfer yang turun ke laut. CO_2 akan membentuk asam karbonat yang rantinya akan menurunkan pH air laut \rightarrow asam. Dampaknya dapat berupa menurunnya populasi ikan dan rusaknya terumbu karang. Karena populasi ikan menurun dan terumbu karang yang rusak maka sektor ekonomi dapat terganggu. Contohnya, saat populasi ikan menurun = populasi ikan menurun = pendapatan nelayan menurun = harganya ikan sengatan mahal. Terumbu karang rusak = sektor pariwisata terganggu. Dampak lain, meningkatnya kualitas air laut, ketahanan pangan terganggu, dan mempercepat pemanasan global.

3. Air laut mempunyai mitram pengayogga yg berasal dari gas NaHCO_3 dan H_2CO_3 atau disebut dg jaring pengayogga karbonat. Mitram pengayogga air laut bsb dari NaHCO_3 dan H_2CO_3 (asam karbonat) yg berasal dari gas CO_2 yg berasal.

Persamaan reaksinya :



Asam karbonat (H_2CO_3) merupakan asam lemah, sedangkan air laut terdapat sebagai garam natrium bikarbonat (NaHCO_3). Jadi yg dpt membantu tahan pengayogga.

Reflect

Gelas kimia / tabung reaksi	Larutan	pH
A	Asam sitrat, natrium sitrat	4
B	Asam sitrat, natrium sitrat, aquades	4
C	HCl, larutan penyangga	4
D	NaOH, larutan penyangga	4

Bandingkan pH hasil eksperimen dengan pH teoritis!

pH teoritis

- larutan asam sitrat ($C_6H_8O_7$) 0,1 M = 2,5 ml
- larutan natrium sitrat ($Na_3C_6H_8O_7$) 0,1 M = 25 ml
- Mol asam sitrat = N.V = 0,1 M . 2,5 = 2,5 mol
- Mol natrium sitrat = $0,1 \cdot 25 = 2,5$

$$H^+ = \frac{ka \text{ mol asam lemah}}{\text{mol basa konjugasi valensi}}$$

$$= 7,9 \times 10^{-9} \frac{2,5 \text{ mmol}}{2,5 \text{ mmol}}$$

$$H^+ = 7,9 \cdot 10^{-9}$$

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

$$= -\log 7,9 \cdot 10^{-9}$$

$$pH = 9 - \log 7,9$$

$$pH = 3,13$$

Jadi pH hasil eksperimen sesuai dengan pH teoritis dan termasuk ke dalam larutan penyangga.

Hasil pH eksperimen 4 dan pH teoritis yaitu 3,13. Dari 2 pH tersebut mempunyai selisih yang sedikit yaitu 0,187 yang berarti termasuk larutan penyangga.

Kesimpulan:

- Larutan penyangga adalah larutan yg dapat mempertahankan pH (pH tidak berubah secara signifikan)
- Larutan penyangga dapat dibuat dgn mencaksikan asam lemah dan garamnya yaitu asam silat dan natrium silat.
 - pH percobaan yaitu 4 dan pH teoritis adalah 3,13 hal ini menunjukkan larutan penyangga sesuai karena tidak berubah secara signifikan

Berdasarkan percobaan yang kamu lakukan, jelaskan jenis dan komponen larutan penyangga tersebut!

Jenis larutan penyangga yg terbentuk adalah larutan penyangga asam dan komponen larutan penyangga asam tersebut yaitu asam lemah (CH_3COOH) dan basa konjugasi CH_3COO^- (dari garamnya)

Yuk Berlatih Menentukan larutan penyanga dan jenisnya

1. Seorang praktikan akan membuat larutan penyanga. Ia mencoba membuat larutan dengan bahan yang tersedia di laboratorium. Berikut larutan yang dibuat praktikan.

200ml NaOH 0,1M 100ml NaOH 0,1M

400ml CH₃COOH 0,1M 200ml CH₃COOH 0,1M

Gambar 1

Gambar 2

Analisislah mana yang termasuk penyanga dan tentukan jenis penyangganya!

Penyelesaian:

Gambar 1

Larutan NaOH (basa kuat)

Larutan CH₃COOH (asam lemah)

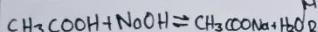
Hitung mol masing 2

$$1. \text{ Mol CH}_3\text{COOH} = M \times V = 0,1 \text{ M} \times$$

$$400 \text{ ml} = 40 \text{ mmol}$$

$$2. \text{ Mol NaOH} = M \times V = 0,1 \text{ M} \times$$

$$200 \text{ ml} = 20 \text{ mmol}$$



$$40 \text{ mmol} \quad 20 \text{ mmol} \quad - \quad -$$

$$20 \text{ mmol} \quad 20 \text{ mmol} \quad - \quad 20 \text{ mmol}$$

$$S \quad 20 \text{ mmol} \quad - \quad 20 \text{ mmol} \quad 20 \text{ mmol}$$

Gambar 2

Larutan NaOH (basa kuat)

Larutan CH₃COOH (asam lemah)

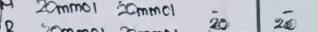
Hitung mol masing 2

$$1. \text{ Mol CH}_3\text{COOH} = M \times V = 0,1 \text{ M} \times$$

$$200 \text{ ml} = 20 \text{ mmol}$$

$$2. \text{ Mol NaOH} = M \times V = 0,1 \text{ M} \times$$

$$200 \text{ ml} = 20 \text{ mmol}$$



$$20 \text{ mmol} \quad 20 \text{ mmol} \quad - \quad 20 \text{ mmol} \quad 20 \text{ mmol}$$

$$20 \text{ mmol} \quad 20 \text{ mmol} \quad - \quad 20 \text{ mmol} \quad 20 \text{ mmol}$$

$$S \quad - \quad - \quad - \quad -$$

$$15 \text{ mmol} \quad 15 \text{ mmol}$$

Menurut JUKKAN larutan asam lemah habis bereaksi dan saramnya bersisa

Pada gambar 1 menunjukkan adanya larutan asam lemah & garamnya yg tersisa & basa kuat yg habis bereaksi. Sehingga larutan gambar 1 termasuk larutan Penyanga. Larutan Penyanga. Larutan Penyanga menunjukkan dg adanya asam lemah / basa lemah & garamnya yg bersisa. Jenis larutan Penyanga: Larutan Penyanga asam, krn trdr dr asam lemah & basa kuat

Maka larutan Penyangganya dlm Gambar 1

Yuk Berlatih Menghitung pH larutan Penyangga

1. Di laboratorium kimia, Sitta sedang melakukan percobaan untuk membuat larutan penyangga menggunakan asam sitrat dan natrium sitrat. Jika Sitta mencampurkan 100ml larutan asam sitrat 0,1M dengan 100ml larutan natrium sitrat 0,2M, berapa pH dari larutan penyangga yang dibuat Sitta? (Ka asam sitrat = $7,4 \times 10^{-5}$)

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{mol asam sitrat } (\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) &= 0,1 \text{ M} \times 100 \text{ ml} = 10 \text{ mmol} \\ \Rightarrow \text{mol natrium sitrat } (\text{Na}^+) &= 0,2 \times 100 = 20 \text{ mmol} \end{aligned}$$

$$[\text{H}^+] = \text{Ka} \cdot \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol BK} \cdot \text{valensi}}$$

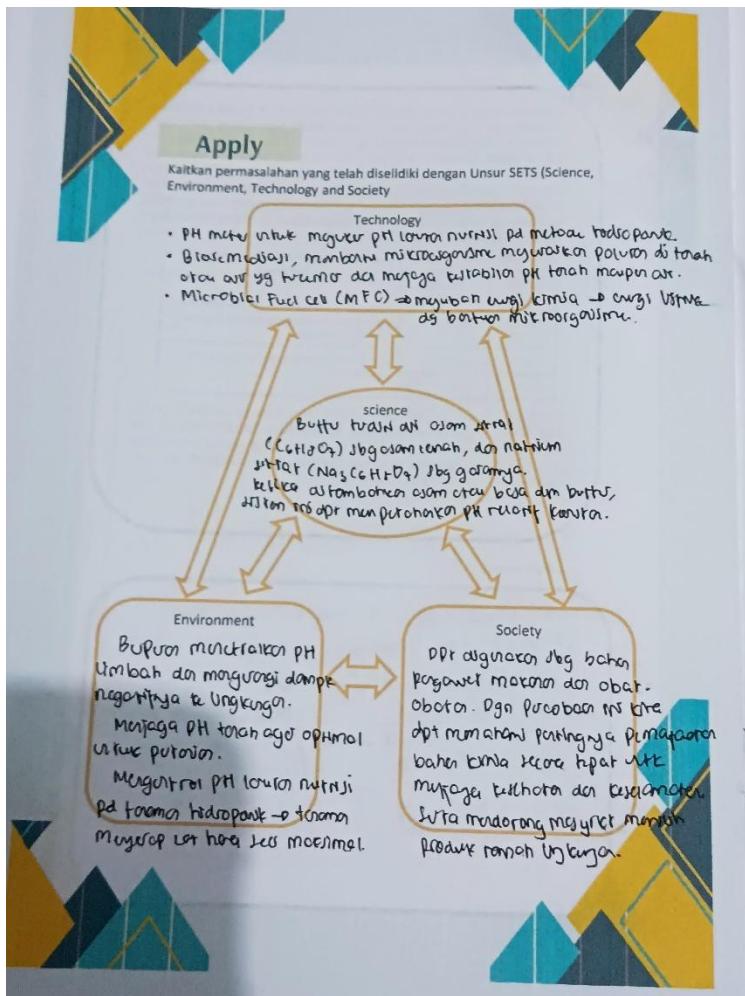
$$\begin{aligned} &= 7,4 \times 10^{-5} \cdot \frac{10}{20} \\ &= 3,7 \times 10^{-4} \end{aligned}$$

$$\text{pH} = -\log 3,7 \cdot 10^{-4}$$

$$= 4 - \log 3,7$$

$$= 4 - 0,56$$

$$\text{pH} = 3,44$$



Lampiran 31. Hasil Pra Riset

Hasil Wawancara Pra Riset

Narasumber: Siti Nur Afifah, ST

Pertanyaan	Jawaban
Bagaimana Kurikulum yang diterapkan di SMAN 1 Kaliwungu?	Kurikulum yang diterapkan sudah kurikulum merdeka.
Bagaimana respon peserta didik pada saat ibu menjelaskan materi larutan penyingga?	Responnya ada yang paham dan nggak paham
Bagaimana metode yang ibu gunakan dalam pembelajaran larutan penyingga?	Untuk larutan penyingga, saya hanya menjelaskan cara-caranya saja kemudian langsung ke contoh soal. Biasanya saya cek satu-satu, ada yang sudah bisa dan belum bisa. Namun karena waktunya mepet, jadi yang belum bisa saya anggap bisa
Bagaimana model pembelajaran yang digunakan ibu dalam menjelaskan materi larutan penyingga?	Tidak menggunakan model pembelajaran. Saya hanya menerangkan di depan, kemudian caracaranya seperti ini, lebih banyak contoh soalnya. Tapi pernah juga waktu asam basa saya menggunakan discovery learning dan siswa disuruh membawa contoh asam-basa yang ada di lingkungannya.
Apa sumber belajar atau bahan ajar yang ibu digunakan dalam pembelajaran?	biasanya buku cetak (Bupena). Tidak menggunakan PPT, tambahannya lihat-lihat di youtube. Dari yang saya liat di youtube saya sampaikan ke peserta didik.
Bagaimana pendekatan yang ibu gunakan dalam pembelajaran?	Tidak menggunakan pendekatan, hanya saya jelaskan lalu latihan soal, peserta didik maju ke depan menjawab soal.
Apakah pada larutan penyingga ada praktikum bu?	Nggak, kemarin praktikum hanya pada materi asam basa.
Apakah pernah mengukur kemampuan literasi sains peserta didik? atau hanya hasil belajar?	Hanya hasil belajarnya saja. Untuk literasi dan numerasi memang di sekolah ini masih kurang. Bahkan mereka penjumlahan juga ada yg masih menggunakan metode korek api. Literasinya juga kurang, mereka kurang dalam soal yang berbentuk wacana. Lebih sering ke perhitungan.

Kuesioner Kebutuhan Peserta Didik Dalam Pembelajaran Kimia

Berikut ini adalah kuesioner yang berkaitan dengan penelitian tentang model pembelajaran beserta pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran kimia. Kuesioner ini ditujukan sebagai pra riset guna memenuhi tugas akhir. Atas kesediaan dan partisipasinya untuk mengisi kuesioner ini, saya ucapkan terima kasih.

Nama: *Qurrata A'yum*

Kelas: *XII IPA*

1. Apakah kimia termasuk materi pelajaran yang sulit?
 Ya
 Tidak
2. Apakah Materi larutan penyanga termasuk materi kimia yang sulit dan rumit?
Jawab: *ya*
3. Jika anda menjawab "Ya" pada pertanyaan sebelumnya, berikan alasan mengapa materi tersebut sulit dan rumit? (Example: banyak rumus, banyak perhitungan)
Jawab: *Bingung rumus, perhitungan banyak*
4. Apakah guru kimia menerapkan model pembelajaran dalam mengajar?
 Ya
 Tidak
5. Model Pembelajaran Apa yang diterapkan oleh guru kimia?
 PBL
 PJBL
 Discovery
 Konvensional (berpusat pada guru)
6. Bagaimana metode Pembelajaran yang diterapkan oleh guru kimia? (contoh: hanya diskusi, ceramah, dll)
Jawab: *menerangkan, Contoh stat, tugas*
7. Apa bahan ajar yang kalian gunakan dalam pembelajaran kimia? dan media apa yang biasanya digunakan guru dalam mengajar kimia (contoh: PPT, Video, LKS dan lainnya).
Jawab: *LKS*
8. Apakah pada larutan penyanga pernah dilakukan praktikum?
Jawab: *ya*
9. Berapa kali praktikum larutan penyanga dilakukan?
Jawab: *2*
10. Apakah dalam mengajar materi kimia sudah dikaitkan dengan SETS (Sains, Environtment, Technology and Society)? jika sudah, berikan contohnya
Jawab: *nggak* *2*
11. Apakah guru pernah melakukan tes kemampuan literasi sains?
Jawab: *nggak* *2*

Hasil Analisis Deskriptif Angket Peserta Didik

Statistics

	kimia sulit	buffer sulit	MoP	MeP	BA	Praktikum Buffer	Tahu SETS	LiSains	Nilai	Kasam Basa	aktif
N	Valid	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

kimia sulit

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid koligatif	1	2.1	2.1	2.1
tidak	1	2.1	2.1	4.3
ya	45	95.7	95.7	100.0
Total	47	100.0	100.0	

LiSains

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid tidak	35	74.5	74.5	74.5
ya	12	25.5	25.5	100.0
Total	47	100.0	100.0	

buffer sulit

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid koligatif, banyak rumus	1	2.1	2.1	2.1
tidak	4	8.5	8.5	10.6
ya, banyak rumus dan hitungan	36	76.6	76.6	87.2
ya, tanpa alasan	2	4.3	4.3	91.5
ya, tidak paham	4	8.5	8.5	100.0
Total	47	100.0	100.0	

Praktikum Buffer

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid dua kali	2	4.3	4.3	4.3
lupa	2	4.3	4.3	8.5
Satu kali	27	57.4	57.4	66.0
sering	1	2.1	2.1	68.1
tidak pernah	15	31.9	31.9	100.0
Total	47	100.0	100.0	

Tahu SETS

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid tidak	42	89.4	89.4	89.4
ya	5	10.6	10.6	100.0
Total	47	100.0	100.0	

MoP

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid discovery learning	1	2.1	2.1	2.1
konvensional	38	80.9	80.9	83.0
PBL	5	10.6	10.6	93.6
PJBL	1	2.1	2.1	95.7
tanpa jawaban	1	2.1	2.1	97.9
tidak pakai model	1	2.1	2.1	100.0
Total	47	100.0	100.0	

MeP

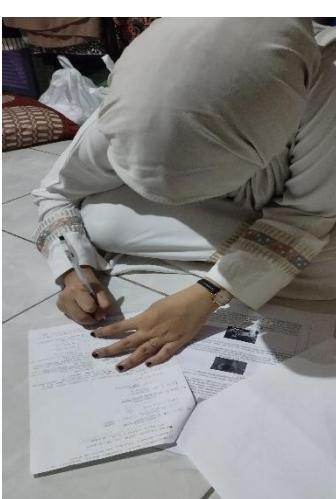
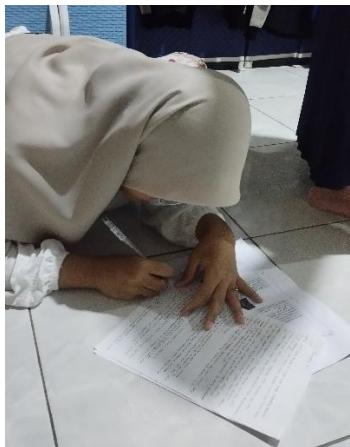
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ceramah dan diskusi	7	14.9	14.9	14.9
ceramah dan tugas	8	17.0	17.0	31.9
ceramah, praktik	9	19.1	19.1	51.1
ceramah, praktik dan diskusi	2	4.3	4.3	55.3
hanya ceramah/diskusi	19	40.4	40.4	95.7
praktik dan diskusi	2	4.3	4.3	100.0
Total	47	100.0	100.0	

BA

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Bupena	41	87.2	87.2	87.2
Bupena dan Cata	2	4.3	4.3	91.5
Bupena dan PPT	2	4.3	4.3	95.7
LKD, PPT	1	2.1	2.1	97.9
PPT	1	2.1	2.1	100.0
Total	47	100.0	100.0	

Lampiran 32. Dokumentasi Penelitian

Uji Coba Soal



Pembelajaran Kelas Kontrol



Pembelajaran Kelas Eksperimen





Lampiran 33. Surat Penunjukan Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Ngaliyan Semarang 50185
 Email: fst@walisongo.ac.id, Web: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.2052/Un.10.8/J.7/DA.04.01/03/2024

25 Maret 2024

Lamp :

Perihal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:

1. Lis Setyo Ningrum, M.Pd
2. Julia Mardhiya, M.Pd

Di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan hormat kami sampaikan, Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Kimia, Kami mohon berkenan Bapak/Ibu untuk membimbing Skripsi atas nama:

Nama : Maulidina Nurul Sadida

NIM : 2108076026

Prodi : Pendidikan Kimia

Judul : **PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN FERA BERMUATAN SETS TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA.**

Demikian Penunjukan pembimbing Skripsi ini kami sampaikan terima kasih dan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

a.n. Dekan,
 Ketua Prodi Pendidikan Kimia

Dr. Atik Rahmawati, S.Pd, M.Si
 NIP. 197505162006042002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 34. Surat Pra Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang
 E-mail: fst@walisongo.ac.id Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.640/Un.10.8/K/SP.01.08/01/2025

Lamp :-

Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset dan Wawancara

Kepada Yth.

Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Kaliwungu
 Jl. Pangeran Djuminah, Proto Wetan, Protomulyo, Kec. Kaliwungu Sel., Kabupaten
 Kendal
 di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Fakultas Sains dan Teknologi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama	: Maulidina Nurul Sadida
NIM	: 2108076025
Jurusan	: PENDIDIKAN KIMIA
Semester	: VII (Tujuh)

Untuk melaksanakan observasi di Sekolah yang Bapak/Ibu pimpin, Maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud, yang akan dilaksanakan pada 21-30 januari 2025.

Data Observasi tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 20 Januari 2025

an. Dekan,

Kabag. Tata Usaha,

Dr. Kharis, SH, M.H

NIP. 19691017 199403 1 002



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 35. Surat Penunjukan Validator



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
 E-mail: fsts@walisongo.ac.id Web : [Http://fsts.walisongo.ac.id](http://fsts.walisongo.ac.id)

Nomor : B.2125/Un.10.8/D/SP.01.06/03/2025

Lamp : -

Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.

1. Nur Alawiyah, M.Pd
 Dosen Validator Ahli Materi
 (Dosen PENDIDIKAN KIMIA FST UIN Walisongo)
2. Hanifah Setiowati, M.Pd
 Dosen Validator Ahli Materi
 (Dosen PENDIDIKAN KIMIA FST UIN Walisongo)
3. Siti Nur Afifah, S.T.
 Validator Ahli Materi
 (Guru Kimia SMAN 1 Kaliwungu)
 di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrumen untuk penelitian skripsi:

Nama	:	Maulidina Nurul Sadida
NIM	:	2108076025
Program Studi	:	PENDIDIKAN KIMIA
Fakultas	:	Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul	:	Pengaruh Model Pembelajaran FERA bermuatan SETS terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Larutan Penyanga

Demikian atas perhatian dan berkenananya menjadi validator ahli instrument kami ucapan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 5 Maret 2025

an. Dekan,
 Dr. H. Sugeng Tata Usaha,



Lampiran 36. Surat Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang
 E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.3228/Un.10.8/K/SP.01.08/04/2025
 Hal : Permohonan Izin Riset

Semarang, 21 April 2025

Kepada Yth.
 Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Kaliwungu
 Jl. Pangeran Juminah, Proto Wetan, Protomulyo, Kec. Kaliwungu
 Kabupaten Kendal, Jawa Tengah 51372
 di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Maulidina Nurul Sadida
 NIM : 2108076025
 Jurusan : PENDIDIKAN KIMIA
 Judul : Pengaruh Model Pembelajaran FERA Bermuatan SETS Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyanga
 Semester : VIII (Delapan)

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan Riset di tempat Bapak / ibu pimpin, yang akan dilaksanakan 22 April - 9 Mei 2025.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

an. Dekan
 Kepala Bag. Tata Usaha,

 Dr. Kharis, SH, M.H
 NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 37. Surat Selesai Riset



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1
KALIWUNGU

Jalan Pangiran Juninah Kaliwungu – Kendal, Kode Pos 51372,
Telepon (0294) 362967. Pos-el smankaliwungu@yahoo.co.id.
Laman smankaliwungu.sch.id



SURAT KETERANGAN

Nomor : 400.14.5.4 / 261 / SMA / 2025

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Kaliwungu Kab. Kendal, menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama Lengkap : Maulidina Nurul Saddiq
NIM : 2108070125
Program Studi : Pendidikan Kimia
Universitas : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Mahasiswa tersebut diatas telah mengadakan penelitian di SMA Negeri 1 Kaliwungu Kendal pada tanggal 22 April – 9 Mei 2025 dengan judul :

Pengaruh Model Pembelajaran FERA Bermuatan SETS terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyanga.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana perlunya.



RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Maulidina Nurul Sadida
2. Tempat & Tgl. Lahir : Pemalang, 01 Oktober 2002
3. Alamat Rumah : Desa Widodaren, Rt 22/03, Kec. Petarukan, Kab. Pemalang
4. HP : 081215736124
5. E-mail : sadidamaulidina06@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Pertiwi Widodaren
 - b. SD Negeri 4 Widodaren
 - c. SMP Negeri 6 Petarukan
 - d. SMA Negeri 1 Petarukan

Semarang, 23 Juni 2025



Maulidina Nurul Sadida
NIM. 2108076025