

**PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN PUBLAP (*POP UP*
BOOK LARUTAN PENYANGGA) TERHADAP
HASIL BELAJAR SISWA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan

Dalam Ilmu Pendidikan Kimia



oleh: **Putri Rofiqotul Jannah**

Nim: 1908076002

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Putri Rofiqotul Jannah
NIM : 1908076002
Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN PUBLAP (*POP UP*
BOOK LARUTAN PENYANGGA) TERHADAP
HASIL BELAJAR SISWA**

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

Semarang, 20 Juni 2023
Pembuat Pernyataan



Putri Rofiqotul Jannah
1908076002

SURAT PENGESAHAN



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

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengaruh Media Pembelajaran PUBLAP (*Pop Up Book* Larutan Penyangga)
Terhadap Hasil Belajar Siswa
Penulis : Putri Rofiqotul Jannah
NIM : 1908076002
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 Biologi.

Semarang, 23 Juni 2023

DEWAN PENGUJI

Penguji I/Ketua Sidang

Leni Khoemah Harahap, M.Pd
NIP. 199212202019032019

Penguji II/Sekretaris Sidang

Mohammad Agus Prayitno, M.Pd
NIP. 198505022019031008

Penguji III

Muhamad Zammi, S.Pd, M.Pd
NIP. 199001182016011901

Penguji IV

Wiwik Kartika Sari, M.Pd
NIP. 199302132019032020



Pembimbing

Leni Khoemah Harahap, M.Pd
NIP. 199212202019032019

ABSTRAK

Nama : Putri Rofiqotul Jannah

NIM : 1908076002

Judul : Pengaruh Media Pembelajaran PUBLAP (*Pop Up Book* Larutan Penyangga) Terhadap Hasil Belajar Siswa

Kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang kurang diminati oleh siswa. Salah satu materi kimia yang dianggap sulit yaitu materi larutan penyangga dengan hasil belajar yang belum maksimal. Media pembelajaran berpengaruh dalam proses kegiatan belajar mengajar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran PUBLAP (*Pop Up Book* Larutan Penyangga) terhadap hasil belajar siswa. Jenis penelitian yang digunakan yaitu *Quasi Experimen Design* dengan metode penelitian *Non Equivalent Control Group Design*. Metode pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara, tes, dan dokumentasi. Hasil penelitian ini didapatkan melalui uji *Independent Sampel T-Test*. Hasil rata-rata nilai hasil belajar adalah H_a diterima karena nilai $\text{sig} < 0,05$ dengan peroleh $0,041 < 0,05$ artinya adalah terdapat pengaruh media pembelajaran PUBLAP. Hasil analisis *effect size* yang didapatkan adalah 2, 89 dengan kategori tinggi.

Kata Kunci: hasil belajar siswa, larutan penyangga, media PUBLAP

NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 20 Juni 2023

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 Media Pembelajaran PUBLAP (*Pop Up Book Larutan Penyangga*) Terhadap Hasil Belajar Siswa
Nama : Putri Rofiqotul Jannah
NIM : 1908076002
Program Studi : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Pembimbing



Lenni Khotimah Harahap, M.Pd
NIP. 19921220201902019

Kata Pengantar

Assalamualaikum. Wr. Wb

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur tercurahkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah, taufiq, serta inayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik dan lancar. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada nabi Muhammad Saw. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pendidikan Program Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Proses penyusunan skripsi tidak lepas dari bantuan, dukungan, motivasi, dan do'a dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Ismail, M. Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. Ibu Dr. Atik Rahmawati, S. Pd. M. Si selaku Ketua Prodi Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang.
3. Ibu Lenni Khotimah Harahap, M. Pd selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga untuk memberikan bimbingan serta pengarahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Mar'atus Sholihah M. Pd selaku dosen wali yang telah memberikan nasihat selama perkuliahan dan perwalian.
5. Segenap dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademika di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang khususnya dosen jurusan Pendidikan Kimia yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan.

6. Ibu Suparmi, M. Pd selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 8 Semarang yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
7. Ibu Ida Madyani, M. Pd selaku guru pelajaran kimia di SMA Negeri 8 Semarang yang telah membantu penelitian dalam pelaksanaan penelitian.
8. Bapak Suahfa dan Ibu Mariyani selaku orang tua dan malaikat baik yang diberikan Allah untuk selalu mendoakan, menyemangati, membimbing, dan mendidik penulis hingga saat ini.
9. Ika Alief Affifah dan Fajar Nurussalamah selaku saudara kandung yang selalu memberikan perhatian dan kasih sayang kepada penulis.
10. Muhammad Zaky Ma'ruf Hidayatullah selaku teman baik yang telah menjadi pendengar yang baik, menghibur, dan memberikan motivasi selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.
11. Rania Nurul teman seperjuangan dalam pembuatan skripsi yang telah membantu, mendukung penulis selama ini.
12. Teman-teman makan yaitu Qomah, Sepri, Ulan, Anjeli yang selalu mendengarkan, menghibur, dan selalu memberikan dukungan sampai saat ini.
13. Teman-teman Pendidikan Kimia angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan dan kenangan indah selama menuntut ilmu.
14. Semua pihak yang telah memberikan dukungan baik moral maupun materil yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Penulis tidak dapat membalas kebaikan yang telah diberikan, semoga Allah SWT membalas kebaikan yang telah diberikan, semoga Allah SWT membalas kebaikan yang telah dilakukan.

Peneliti menyadari bahwa pengetahuan yang peneliti miliki masih kurang, sehingga skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati peneliti mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak untuk memperbaiki dan penyempurnaan pada penulisan berikutnya. Peneliti berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi peneliti dan bagi pembaca pada umumnya. Aamiin Ya Rabbal Alamin.

Semarang, 20 Juni 2023

Penulis

A handwritten signature in black ink on a white background. The signature is stylized and appears to be 'Putri Rofiqotul Jannah' written in a cursive script. There are some additional markings and a small symbol to the left of the main text.

Putri Rofiqotul Jannah

NIM. 1908076002

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	i
SURAT PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
Kata Pengantar.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat penelitian.....	8
BAB II LANDASAN TEORI.....	10
A. Deskripsi Teori.....	10
B. Kajian Pustaka.....	28
C. Kerangka Berpikir.....	31
D. Hipotesis Penelitian.....	34
BAB III METODE PENELITIAN.....	35
A. Jenis Penelitian.....	35

B. Waktu dan Tempat.....	36
C. Populasi dan Sampel.....	36
D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan data.....	38
E. Validitas dan Reliabilitas.....	40
F. Variabel Definisi Oprasional.....	44
G. Teknik Analisis Data.....	45
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	50
A. Hasil Penelitian.....	50
B. Pembahasan.....	62
C. Keterbatasan Penelitian.....	71
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	73
A. Simpulan.....	73
B. Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA.....	74
LAMPIRAN	80

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 3. 1	<i>Pretest-Posttest Control Group Design</i>	35
Tabel 3. 2	Populasi Kelas XI MIPA Tahun Ajaran 2022/2023	37
Tabel 3. 3	Kriteria Uji Validitas	41
Tabel 3. 4	Kriteria Uji Reliabilitas	42
Tabel 3. 5	Kriteria Uji Daya Beda	43
Tabel 3. 6	Kriteria Uji Tingkat Kesukaran	44
Tabel 3. 7	Presentase <i>Effect Size</i>	49
Tabel 4. 1	Ranah Kognitif Soal Pilihan Ganda	52
Tabel 4. 2	Hasil Uji Validitas Soal	54
Tabel 4. 3	Hasil Daya Beda Soal	55
Tabel 4. 4	Hasil Uji Tingkat Kesukaran	55
Tabel 4. 5	Hasil Uji Normalitas Data Populasi	57
Tabel 4. 6	Hasil Uji Homogenitas Data Populasi	58
Tabel 4. 7	Uji Normalitas <i>Pretest</i> Hasil Belajar Siswa	59
Tabel 4. 8	Uji Hipotesis Hasil Belajar	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Kerangka Berpikir	33

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel	Judul	Halaman
Lampiran 1	Surat Izin Riset	80
Lampiran 2	Responden Angket Siswa	81
Lampiran 3	Lembar Penilaian Validitas Media I	83
Lampiran 4	Lembar Penilaian Validitas Media II	86
Lampiran 5	Kisi-kisi Instrumen Soal	89
Lampiran 6	Soal Uji Coba	117
Lampiran 7	Instrumen Soal Tes Hasil Belajar Siswa	129
Lampiran 8	Lembar Kerja Siswa	138
Lampiran 9	Silabus Larutan Penyangga	140
Lampiran 10	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (Eksperimen)	144
Lampiran 11	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (Kontrol)	158
Lampiran 12	Daftar Populasi Siswa Kelas XI MIPA	172
Lampiran 13	Daftar Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Hasil Belajar Siswa	178
Lampiran 14	Uji Validitas, Reliabilitas, Daya Beda, dan Tingkata Kesukaran	181
Lampiran 16	Uji Normalitas dan Homogenitas Populasi	183
Lampiran 17	Uji Normalitas <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	193
Lampiran 18	Uji Homogenitas <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	194
Lampiran 19	Uji <i>Independent Sample T-test</i>	195
Lampiran 20	Uji <i>Effect Size</i> Kelas Eksperimen	196
Lampiran 21	tabel <i>Lilliefors</i>	198
Lampiran 22	Dokumentasi Penelitian	199
Lampiran 23	Riwayat Hidup	201

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang kurang diminati oleh siswa. Materi kimia memuat perubahan kimia dari konsep-konsep yang abstrak (Made, 2020). Berdasarkan hasil angket yang telah disebarakan saat pra-riset terdapat 69,2% siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Semarang yang berpendapat bahwa kimia adalah mata pelajaran yang sulit. Hasil wawancara dengan guru kimia di SMA Negeri 8 Semarang diperoleh bahwa pada saat jam pembelajaran kimia siswa lebih sering menyalahgunakan *smartphone*. Hal tersebut merupakan salah satu dari penyebab kesulitan belajar. Faktor yang menyebabkan kesulitan belajar yaitu motivasi belajar pada siswa dan minat siswa pada pembelajaran kimia yang masih rendah (Sanjiwani, Muderawan, & Sudiana, 2018). Faktor eksternal juga berpengaruh bagi kesulitan belajar seperti cara guru dalam melaksanakan proses pembelajaran kimia, pengaruh dari teman sebaya, dan juga kurang efektif pada waktu yang diberikan untuk pembelajaran kimia (Watoni, 2019).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia di SMA Negeri 8 Semarang menyampaikan bahwa proses pembelajaran kimia sepenuhnya masih *teacher center*, pembelajaran menggunakan metode ceramah dan hanya sekedar mencatat saja. Dari hasil observasi di SMA Negeri 8 Semarang diperoleh bahwa fasilitas yang disediakan oleh sekolah pada setiap kelas jarang digunakan oleh guru. Buku yang telah disediakan oleh sekolah juga masih terbatas. Proses pembelajaran kimia diperlukan cara penyampaian materi agar lebih efektif serta meningkatkan hasil belajar siswa dengan menggunakan media pembelajaran. Media belajar yang kreatif dan menarik akan membantu proses penyampaian materi.

Media pembelajaran merupakan sarana komunikasi untuk mewujudkan kegiatan pembelajaran agar lebih efektif dan efisien (Jauhari, 2018). Penambahan media pembelajaran dalam pembelajaran dapat mempermudah meningkatkan pemahaman konsep pada suatu materi (Moto, 2019). Media juga dapat digunakan untuk meningkatkan motivasi belajar siswa dengan mengubah konsep yang rumit menjadi lebih sederhana dan lebih mudah untuk dipahami. Penambahan media pembelajaran dapat berpengaruh dalam proses kegiatan belajar mengajar pada siswa (Ahmad Zaki, 2020). Hasil

belajar yang diperoleh setelah diberikan perlakuan sebuah media pembelajaran menjadi meningkat (Subiki et al., 2022) dan penggunaan media pembelajaran juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik (Mata, 2020).

Berdasarkan hasil wawancara yang diperoleh bahwa peserta didik SMA Negeri 8 Semarang akan lebih tertarik jika pada proses pembelajaran menggunakan suatu media pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran di SMA Negeri 8 Semarang belum bervariasi, guru lebih sering menggunakan buku pegangan dan kadang disertai dengan video penunjang. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah media *Pop Up Book*.

Media *Pop Up Book* adalah sebuah alat peraga 3D yang dapat memberikan respons baik tentang imajinasi siswa yang disertai dengan menambah pengetahuan yang akan mempermudah siswa untuk mengetahui penggambaran dari suatu benda atau yang lainnya. Media *Pop Up Book* yaitu buku yang mengandung unsur 3D ketika halaman demi halaman dibuka bagian dalamnya akan menghasilkan gerakan dan akan memberikan visualisasi yang lebih menarik (Miftah, 2019). Penggunaan media pembelajaran saat proses belajar akan mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Media *Pop Up Book* memiliki

kegunaan bagi siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami materi yang bersifat abstrak (Solichah & Mariana, 2018) dan juga penggunaan media *Pop Up Book* menjadikan peserta didik lebih antusias dan semangat dalam belajar (Rodrigo, Angelica, & Viviane, 2021). Salah satu materi kimia yang dianggap sulit oleh siswa yaitu materi larutan penyangga.

Materi larutan penyangga penting untuk dipahami dalam pembelajaran kimia. Berdasarkan hasil wawancara kepada salah satu guru kimia di SMA Negeri 8 Semarang diperoleh bahwa siswa sering mengalami kesulitan pada materi larutan penyangga di perhitungan nilai pH larutan penyangga. Kesulitan yang dialami pada materi larutan penyangga setelah mengisi angket ditemukan bahwa 46,2% siswa tidak paham materi larutan penyangga. Mengetahui komponen larutan penyangga dan prinsip cara kerja larutan penyangga yang terdiri dari asam lemah dan garam yang berasal dari basa kuat atau basa lemah dan garam yang berasal dari asam kuat di dalam larutan merupakan kesulitan yang sering terjadi pada materi larutan penyangga (Nisyah, Dewi, & Syamsurizal, 2022).

Kesalahan juga terjadi pada saat siswa membuat persamaan reaksi. Kurangnya pemahaman dari siswa berdampak pada sulitnya siswa untuk meningkatkan hasil

belajar siswa. Guru harus mampu bertransformasi secara kultural untuk menjadikan siswa sebagai subjek belajar yang mampu berkembang dan mengkonstruksi pengetahuannya secara maksimal (Rahayu, Iskandar, & Abidin, 2022). Guru juga dapat memberikan stimulasi kepada siswa agar mampu kreatif dan kritis serta pembelajaran tidak selalu berpusat pada guru (Rahmadansah et al., 2022).

Perolehan rata-rata nilai ulangan harian pada materi sebelumnya adalah 68. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa hasil belajar siswa pada ranah kognitif siswa untuk materi kimia belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), dimana KKM mata pelajaran kimia adalah 70. Permasalahan tersebut dapat terjadi karena kegiatan belajar mengajar tidak mengikut sertakan peran aktif siswa dan akhirnya berdampak pada hasil belajar siswa.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, penggunaan media *Pop Up Book* sesuai dengan karakteristik materi larutan penyangga karena pada materi tersebut butuh adanya visualisasi yang menarik, sehingga siswa tidak bosan saat pelajaran berlangsung. Media *Pop Up Book* dapat mengasah kemampuan untuk mengingat materi dan akan memberikan hasil lebih baik

untuk nilai harian atau ulangan harian pada siswa. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Media Pembelajaran PUBLAP (*Pop Up Book* Larutan Penyangga) Terhadap Hasil Belajar Siswa”**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diuraikan, maka masalah-masalah dalam penelitian yang akan diidentifikasi adalah:

1. Motivasi belajar pada siswa dan minat siswa pada pembelajaran kimia masih rendah.
2. Pembelajaran kimia masih terbilang rendah karena pembelajaran sering diterapkan dengan menggunakan metode ceramah dan hanya sekedar mencatat saja.
3. Fasilitas yang telah disediakan oleh sekolah tidak digunakan secara maksimal oleh guru.
4. Siswa sering mengalami kesulitan pada materi larutan penyangga pada.
5. Kurangnya pemahaman dari siswa berdampak pada sulitnya siswa untuk meningkatkan hasil belajar siswa.
6. Kegiatan belajar mengajar tidak mengikut sertakan peran aktif siswa.
7. Siswa masih banyak yang belum dapat menyelesaikan soal dengan tepat karena siswa hanya menghafal konsep bukan memahami konsep.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang sangat luas, maka perlu adanya pembatasan masalah. Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Salah satu materi yang dianggap sulit oleh siswa yaitu materi larutan penyangga karena siswa sering mengalami miskonsepsi pada materi larutan penyangga sehingga penelitian ini berfokus pada materi larutan penyangga.
2. Penambahan media penunjang kurang menarik perhatian siswa sehingga peneliti menerapkan media PUBLAP (*Pop Up Book Larutan Penyangga*).
3. Hasil belajar pada siswa masih rendah sehingga pada penelitian ini akan mengukur peningkatan hasil belajar pada siswa.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang telah dipaparkan pada latar belakang maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu “Apakah terdapat pengaruh media pembelajaran PUBLAP (*Pop Up Book Larutan Penyangga*) terhadap hasil belajar siswa?”.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan maka, tujuan penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh

media pembelajaran PUBLAP (*Pop Up Book Larutan Penyangga*) terhadap hasil belajar siswa.

F. Manfaat penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Hasil penelitian ini bermanfaat untuk menguatkan atau menguji dalam menggunakan media pembelajaran pada proses pembelajaran.
 - b. Menelaah dan menambah bahan kajian pustaka pada jurusan Pendidikan Kimia
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi sekolah
 - 1) Dapat memberikan informasi dalam rangka memperbaiki dan meningkatkan mutu pembelajaran khususnya materi larutan penyangga.
 - 2) Dapat memberikan perangkat pembelajaran dalam rangka peningkatan proses pembelajaran.
 - b. Bagi Guru

Penggunaan media pembelajaran PUBLAP dapat membantu pendidik dalam menyampaikan dan

memperjelas pembelajaran kimia sehingga proses belajar mengajar siswa lebih menyenangkan.

c. Bagi Siswa

- 1) Dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran kimia.
- 2) Dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi larutan penyangga.
- 3) Dapat menambahkan serta meningkatkan motivasi siswa dengan adanya penerapan media pembelajaran PUBLAP.

d. Bagi Peneliti Selanjutnya

- 1) Sarana menambah wawasan dalam pengetahuan yang dipelajari dan menambah ilmu dari peneliti.
- 2) Memberikan masukan bagi penelitian yang lainnya dalam mengembangkan penelitian yang sejenisnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Definisi media pembelajaran berasal Media berasal dari kata dalam bahasa latin "*medius*" yang dalam bentuk jamaknya "*medium*" diartikan secara harfiah sebagai pengantar (Rohani, 2019). Dapat dikatakan bahwa segala sesuatu yang dapat menjadi perantara disebut dengan media. Dalam konteks pembelajaran, secara umum media diartikan sebagai alat bantu mengajar. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat dipakai untuk memeberikan rangsangan sehingga terjadi interaksi belajar mengajar dalam rangka mencapai tujuan intruksional tertentu.

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan pesan, dapan merangsang pikiran, perasaan damn keaamanan siswa, sehingga dapat mendorong terciptanya proses pada dirinya.

b. Jenis-jenis Media Pembelajaran

Jenis-jenis media pembelajaran yang masih digunakan oleh guru ada banyak yang dipaparkan oleh

para ahli, namun media yang sudah dikembangkan dan digunakan dalam pembelajaran pada dasarnya dapat dikelompokkan menjadi empat jenis, yaitu media visual, media audio, media audio-visual dan multimedia (Batubara, 2020).

1.) Media Visual

Media visual yaitu media yang digunakan hanya mengandalkan indera penglihatan semata-mata dari siswa. Pengalaman belajar yang didapat oleh peserta didik akan bergantung di kemampuan penglihatannya (Batubara, 2020). Bahan ajar visual menampilkan materi dengan menggunakan alat bantu berupa proyektor. Jenis alat bantu visual dapat dibagi menjadi dua, yaitu:

a.) Media visual diam.

Berupa foto, flashcard, ilustrasi, grafik, bagan, diagram, poster, dan peta.

b.) Media visual bergerak.

Berupa gambar-gambar proyeksi bergerak seperti film bisu.

2.) Media Audio

Media audio adalah jenis media yang digunakan dalam proses pembelajaran dengan hanya melibatkan indera pendengaran siswa. Berbagai

jenis alat bantu belajar audio digunakan untuk menyalurkan pesan audio dari sumber pesan ke penerima. Media audio sangat erat kaitannya dengan indera pendengaran. Pengalaman yang akan didapatkan oleh siswa saat belajar adalah mengandalkan kemampuan indera pendengaran. Dilihat dari sifat pesan yang diterima, media audio dapat menyampaikan pesan baik verbal (bahasa atau lisan) maupun nonverbal (bunyi dan vokalisasi). Contoh media seperti radio, tape recorder, telepon, lab bahasa dan lainnya.

3.) Media Audio Visual

Media audio-visual adalah jenis media yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran dengan melibatkan pendngaran dan penglihatkan sekaligus dalam satu proses atau kegiatan. Pesan dan informasi yang dapat disalurkan melalui media ini dapat berupa pesan verbal dan nonverbal yang mengandalkan baik penglihatan maupun pendengaran. Ditinjau dari karakteristiknya media audio visual dibedakan menjadi dua, yaitu:

a.) Media audio visual diam

Berupa TV diam, film rangkai bersuara, halaman bersuara, dan buku bersuara.

b.) Media audiovisual bergerak

Berupa film TV, film bersuara dan gambar bersuara.

4.) Multimedia

Multimedia yaitu media yang melibatkan beberapa jenis media dan peralatan secara terintegrasi dalam suatu proses atau kegiatan pembelajaran. Pembelajaran multimedia melibatkan indera penglihatan maupun pendengaran melalui media teks, visual diam, visual gerak, dan audio serta media interaktif berbasis computer dan teknologi komunikasi dan informasi. Dapat disimpulkan bahwa multimedia merupakan media berbasis computer yang menggunakan berbagai jenis media secara terintegrasi dalam satu kegiatan. Pembelajaran dengan media interaktif yang melibatkan koneksi internet akan memberikan pengalaman belajar secara langsung, baik dengan cara dan lain-lain sering dianggap pembelajaran dengan multimedia.

c. Manfaat Media Pembelajaran

Manfaat media pembelajaran secara keseluruhan adalah untuk memudahkan interaksi antara tenaga didik, dan siswa sehingga pembelajaran lebih efisien dan efektif. Ada beberapa manfaat media pembelajaran secara spesifik yaitu:

- 1.) Media pembelajaran dapat memperjelas presentasi, pesan, dan informasi untuk memudahkan dan meningkatkan proses dan hasil pembelajaran.
- 2.) Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat memunculkan motivasi belajar, lebih dari interaksi langsung antara siswa dan lingkungannya, serta siswa kesempatan belajar mandiri berdasarkan kemampuan dan minat.
- 3.) Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan waktu, ruang dan indera.
- 4.) Media pembelajaran mungkin memberikan kesamaan pengalaman untuk siswa tentang peristiwa di lingkungan mereka, dan memungkinkan interaksi langsung dengan guru, masyarakat luas dan lingkungannya misalnya melalui karya wisata (Arsyad, 2020).

Secara umum media pembelajaran memiliki kegunaan diantaranya:

- 1.) Mengklarifikasi pesan agar tidak berlebihan.
- 2.) Menyelesaikan keterbatasan ruang, waktu, tenaga dan indera.
- 3.) Ciptakan semangat untuk belajar dan bertukar pikiran lebih langsung antara siswa dan sumber belajar.
- 4.) Memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, pendengaran dan kinestesis siswa.
- 5.) Memberi rangsangan yang sama, mengasimilasi pengalaman dan menghasilkan persepsi yang berbeda serupa.

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang menjadi perantara dalam proses pembelajaran. Pada penelitian ini media pembelajaran yang akan dikembangkan yaitu media visual yakni media *Pop Up Book*.

2. Media *Pop Up Book*

Media *Pop Up Book* merupakan sejenis buku yang mengandung unsur 3D ketika halaman dibuka bagian didalamnya dapat menghasilkan gerakan, serta

memberikan visualisasi yang lebih menarik untuk meningkatkan pemahaman siswa terkait materi (Setiyanigrum, 2020). *Pop Up Book* adalah sebuah kartu atau buku yang ketika di buka akan menyajikan konstruksi 3D atau timbul. Menurut Solichah & Mariana (2018) juga menjelaskan bahwa media *Pop Up Book* termasuk juga media 3D yang mampu memberikan efek menarik, karena setiap halamannya akan menampilkan sebuah gambar yang timbul dan materi yang terdapat pada *Pop Up Book* bisa disesuaikan dengan materi ajar yang ingin disampaikan.

Menurut Dewanti dkk (2018) kegunaan dari media *Pop-Up Book*, yaitu:

- a.) Meningkatkan rasa cinta terhadap buku serta kegiatan membaca.
- b.) Melatih keterampilan berpikir kritis dan menumbuhkan kreativitas siswa.
- c.) Dapat memunculkan sebuah makna lewat sebuah gambar yang menarik serta menumbuhkan keinginan dan motivasi untuk membaca.

Kelebihan *Pop Up Book* menurut Anggraini, Nurwahidah, Asyhari, Reftyawati dan Haka (Anggraini et al., 2019) adalah:

- a.) Buku *Pop Up* dibuat dengan memakai kertas tebal supaya tidak mudah rusak (sobek).
- b.) Tiap halaman buku *Pop Up* memuat gambar yang menarik sehingga membuat siswa lebih aktif serta antusias mengikuti kegiatan belajar.
- c.) Buku *Pop Up* dapat digunakan secara mandiri atau berkelompok.

Belajar menggunakan *Pop Up Book* memiliki dampak bagi siswa yaitu dapat berinteraksi terhadap materi ataupun cerita yang terdapat dalam *Pop Up Book* selain itu siswa dapat aktif sebagai pelaku lewat pengamatan atau sentuhan. Media *Pop Up Book* memiliki kegunaan untuk menyampaikan sebuah konsep yang masih abstrak dan untuk menunjukkan gambaran objek yang konkret terkait materi pembelajaran yang diajarkan. Pada penelitian ini peneliti akan meneliti pengaruh terhadap hasil belajar siswa setelah diberikan media pembelajaran PUBLAP.

3. Hasil Belajar Siswa

- a. Pengertian hasil belajar

Definisi belajar merupakan hasil dari proses interaksi belajar dan mengajar (Dimiyati dan Mudijono, 2009). Hasil belajar merupakan produk dari perubahan perilaku yang meliputi ranah kognitif (pengetahuan), ranah efektif (sikap), dan ranah

psikomotorik (keterampilan) dari sesuatu yang tidak paham menjadi sesuatu yang dikuasai atau dimiliki oleh siswa. Ketiga ranah tersebut merupakan objek yang bisa dievaluasi sebagai bentuk dari suatu hasil belajar. Pengukuran hasil belajar dapat diperoleh melalui proses penilaian dengan menggunakan tes maupun nontes (Febriana, 2019). Penilaian hasil belajar yang dimaksud pada penelitian ini adalah hasil belajar kognitif.

Berikut penjelasan mengenai ketiga aspek hasil belajar.

1.) Kognitif

a.) Pengetahuan, merupakan suatu jenjang kemampuan yang mengharuskan peserta didik untuk dapat mengenali dan mengetahui berbagai konsep, fakta, atau terminologi. Peserta didik tidak diharuskan untuk dapat memahami atau mengerti dalam penggunaannya.

b.) Pemahaman merupakan suatu jenjang kemampuan yang menuntut peserta didik agar dapat memahami dan mengerti perihal materi pembelajaran yang diberikan oleh guru serta dapat

menerapkannya secara langsung. Kemampuan ini terdiri dari tiga bagian yaitu menerjemahkan, menafsirkan, dan ekstrapolasi (memperluas data).

- c.) Penerapan, merupakan suatu jenjang kemampuan yang menuntut peserta didik untuk menerapkan berbagai gagasan umum, prosedur, metode, prinsip, dan teori yang luas dalam situasi baru dan aktual.
- d.) Analisis, merupakan suatu jenjang kemampuan yang menuntut peserta didik agar dapat menganalisis suatu kondisi menjadi bagian-bagian dan aspek-aspek penyusunnya.
- e.) Sintesis, merupakan suatu jenjang kemampuan dimana peserta didik harus mampu menciptakan sesuatu hal yang baru. Hal tersebut dapat dilakukan melalui cara penggabungan dari beberapa faktor. Tulisan, rencana, maupun mekanisme adalah hasil yang diperoleh pada tahap ini.
- f.) Evaluasi, merupakan suatu jenjang kemampuan yang menuntut peserta didik agar dapat mengevaluasi pada suatu situasi, kondisi, pernyataan, atau konsep dengan menggunakan

seperangkat kriteria. Hal terpenting pada tahap ini ialah penciptaan suatu keadaan dimana peserta didik mampu mengembangkan kriteria atau tolok ukur untuk mengevaluasi sesuatu.

2.) Afektif

- a.) Kemampuan menerima, merupakan suatu jenjang kemampuan yang menuntut kepekaan peserta didik terhadap suatu kejadian atau rangsangan tertentu. Peserta didik yang sadar akan kemampuannya dalam menerima dan memperhatikan merupakan sumber dari kepekaan ini.
- b.) Kemampuan menanggapi, merupakan suatu jenjang kemampuan yang menuntut peserta didik agar dapat peka pada suatu kejadian sekaligus dapat menanggapinya. Penekanan pada kemampuan ini adalah peserta didik dapat menanggapi pertanyaan dan membaca atas inisiatif sendiri.
- c.) Menilai, merupakan suatu jenjang kemampuan yang menuntut peserta didik agar mampu menganalisis suatu objek, kejadian atau perilaku dengan konstan.

d.) Organisasi, merupakan suatu kemampuan yang mengharuskan peserta didik agar dapat menyatukan berbagai nilai yang berbeda, memecahkan permasalahan, dan membentuk suatu sistem nilai.

3.) Psikomotorik

Kemampuan psikomotorik mengacu pada kemampuan siswa untuk menggerakkan tubuh dan bagian-bagiannya dimulai dari gerakan sederhana hingga gerakan yang paling sulit. Menurut Grounlund dan Linn dalam (Watoni, 2019) menjelaskan bahwa ranah psikomotorik dapat diklasifikasikan menjadi enam yaitu: persepsi, kesiapan, gerakan terbiasa, kompleks, dan kreatifitas.

b. Faktor yang mempengaruhi hasil belajar

Faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa dibagi menjadi dua yaitu faktor internal dan faktor eksternal.

1.) Faktor internal siswa

Faktor internal siswa yaitu faktor yang bersumber dari dalam diri siswa itu sendiri yang dapat memberikan pengaruh dalam memahami pembelajaran. Faktor internal

mencakup kecerdasan, kecenderungan, semangat belajar, serta keadaan fisik dan kesehatan siswa.

2.) Faktor eksternal siswa

Faktor eksternal yaitu faktor yang bersumber dari luar diri siswa itu sendiri. Faktor eksternal dapat berasal dari lingkungan keluarga, lingkungan sekolah, dan lingkungan masyarakat.

c. Evaluasi hasil belajar

Evaluasi adalah kegiatan akhir dari serangkaian proses pembelajaran yang berkaitan dengan pengukuran dan penilaian. Keberhasilan dari terlaksananya proses pembelajaran yang ditandai dengan tercapainya pembelajaran yang telah ditetapkan sebelumnya dapat diketahui melalui kegiatan evaluasi pembelajaran (Rohmah, 2017).

Kegiatan evaluasi pembelajaran dapat dilakukan melalui dua teknik yaitu:

1.) Teknik non-tes

Teknik non-tes ini tidak menggunakan perangkat soal untuk mengukurnya tetapi

menggunakan tes bentuk skala, wawancara, atau portofolio.

2.) Teknik tes

Teknik ini menggunakan perangkat soal yang dibagikan kepada siswa yang meliputi soal pilihan ganda ataupun esai (Suriyanto, 2020).

Penelitian ini menggunakan kegiatan evaluasi berupa teknik tes dengan memberikan soal pilihan ganda sebanyak 20 butir soal kepada siswa yang bertujuan untuk mengukur sejauh mana tujuan pembelajaran telah tercapai yang dilakukan siswa dalam ranah kognitif pada proses pembelajaran.

Hasil belajar merupakan hasil dari perubahan perilaku yang meliputi ranah kognitif (pengetahuan), ranah efektif (sikap), dan ranah psikomotorik (keterampilan) dari sesuatu yang tidak paham menjadi sesuatu yang dikuasai atau dimiliki oleh siswa. Dalam penelitian ini digunakan untuk menjelaskan keberhasilan siswa dalam materi larutan penyangga.

4. Larutan Penyangga (Larutan *Buffer*)

a. Pengertian Larutan Penyangga

Larutan penyangga atau disebut juga larutan *buffer* adalah larutan yang dapat mempertahankan harga pH. Larutan *buffer* memiliki komponen asam yang dapat menahan kenaikan pH dan komponen basa yang dapat menahan penurunan pH. Komponen tersebut merupakan konjugat dari asam basa lemah penyusun larutan *buffer* itu sendiri (Utami et al., 2009). Larutan penyangga yang optimal memiliki konsentrasi yang hampir sama. Larutan penyangga dapat berkurang ketahannya terhadap penambahan asam atau basa bila terdapat perbedaan konsentrasi yang terlalu besar (Haryono, 2019).

b. Komposisi Larutan Penyangga

Penambahan larutan HCl dan NaOH ke dalam air akan mengakibatkan pH air cepat berubah, sedangkan penambahan HCl dan NaOH ke dalam campuran $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COONa}$ dan campuran $\text{NH}_4\text{OH}/\text{NH}_4\text{Cl}$ pH-nya relatif tidak banyak berubah. Hal tersebut ditandai dengan jumlah HCl dan NaOH yang cukup banyak untuk mengubah warna indikator (mengubah harga pH). Larutan yang pH-nya relatif tetap (tidak berubah) pada penambahan sedikit asam dan sedikit

basa disebut sebagai larutan penyangga atau larutan *buffer* (Pramana, 2009).

c. Komponen Larutan Penyangga

Larutan penyangga dibedakan atas larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.

1.) Larutan penyangga asam mengandung suatu asam lemah (HA) dengan basa konjugasinya (A^-)

Contoh:

CH_3COOH dengan CH_3COONa

2.) Larutan penyangga basa bisa mengandung basa lemah (B) dengan asam konjugasinya (BH^+)

Contoh:

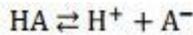
NH_4OH dengan NH_4Cl

d. Menghitung pH larutan penyangga

1.) Larutan penyangga asam

Larutan penyangga asam adalah larutan yang mengandung campuran asam lemah dengan basa konjugasinya, misalnya CH_3COOH dengan CH_3COO^- . Kita ketahui bahwa hamper semua ion CH_3COO^-

dalam larutan berasal dari garam sebab CH_3COOH hanya sedikit sekali yang terionisasi.



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

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

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

$$\text{pH} = -\text{Log} [\text{H}^+] \text{ dan } \text{p}K_a = -\text{Log} K_a$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \text{Log} \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a - \text{Log} \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]} \text{ atau}$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a - \text{Log} \frac{[\text{Asam Lemah}]}{[\text{Basa Konjugasi}]}$$

2.) Larutan penyangga basa

Larutan penyangga basa adalah larutan yang mengandung basa lemah dengan asam konjugasinya. Misalnya, NH_3 dan NH_4^+ yang berasal dari garam.



$$\text{pOH} = \text{p}K_b + \text{Log} \frac{[\text{BH}^+]}{[\text{B}]}$$

$$\text{pOH} = \text{p}K_b - \text{Log} \frac{[\text{B}]}{[\text{BH}^+]} \text{ atau}$$

$$\text{pOH} = \text{p}K_b - \text{Log} \frac{[\text{Basa Lemah}]}{[\text{Asam Konjugasi}]}$$

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

e. Prinsip larutan penyangga

Prinsip larutan penyangga mengemukakan bahwa prinsip larutan penyangga dapat didasarkan pada kesetimbangan komponen asam basa dari larutan penyangga. Penambahan sedikit asam (H^+) atau basa (OH^-) atau pengenceran (penambahan H_2O) akan mengubah konsentrasi komponen asam dan basa dari larutan penyangga. Akibatnya kesetimbangan akan bergeser hingga memperoleh kesetimbangan yang baru (Johari & Rachmawati, 2009).

Berikut ini adalah prinsip larutan penyangga dalam mempertahankan pH-nya:

1.) Penambahan sedikit asam (H^+)

Penambahan sedikit asam akan dinetralisir oleh komponen basa. Penetralan yang terjadi menyebabkan penurunan konsentrasi basa dan kenaikan konsentrasi garam.

2.) Penambahan sedikit basa (OH^-)

Penambahan sedikit basa akan dinetralisir oleh komponen asam. Penetralan tersebut mengakibatkan penurunan konsentrasi asam dan kenaikan konsentrasi garam.

3.) Pengenceran (penambahan H₂O)

Pengenceran akan mempengaruhi mol H⁺ dan OH⁻ dalam sistem, yang akan menyebabkan pergeseran kesetimbangan larutan penyangga. Akibatnya mol komponen asam basa masing-masing akan berubah (Johari & Rachmawati, 2009).

f. Larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

Reaksi kimia yang terjadi di dalam tubuh manusia merupakan reaksi enzimatik, yaitu reaksi yang melibatkan enzim sebagai katalis. Oleh karena itu, cairan tubuh harus merupakan larutan penyangga agar pH senantiasa ketika metabolisme berlangsung.

- 1.) Sistem *buffer*, untuk mempertahankan pH tubuh agar tetap normal.
- 2.) Sistem pernapasan
- 3.) System penyangga protein.
- 4.) Sistem penyangga karbonat dalam darah (Pramana, 2009).

B. Kajian Pustaka

Hasil penelitian terdahulu yang relevan atau berhubungan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian Solichah & Mariana (2018) yang berjudul "Pengaruh Media *Pop Up Book* Terhadap Hasil Belajar

Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika Materi Bangun Datar Kelas IV SD N Wonoprintahan II Kecamatan Prambon” menyimpulkan bahwa peran media *Pop Up Book* dalam pembelajaran matematika lebih efektif jika dibandingkan pembelajaran dengan metode ceramah atau tanpa menggunakan suatu media. Hasil belajar siswa setelah belajar dengan menggunakan media *Pop Up Book* mengalami peningkatan. Penelitian yang dilakukan yaitu menguji pengaruh media pembelajaran PUBLAP terhadap hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga.

2. Penelitian Yusri & Yamlean (2021) yang berjudul “Pengaruh Media Pembelajaran *Classroom* Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VII Mata Pelajaran IPS di SMP Terpadu Ibnu Muay” menyimpulkan bahwa hasil belajar yang diperoleh setelah diberikan media pembelajaran memberikan peningkatan cukup bagus. Penelitian yang dilakukan yaitu menguji pengaruh media *Pop Up Book* pada materi larutan penyangga terhadap hasil belajar.
3. Penelitian Sari & Kasiyati (2018) yang berjudul “Efektivitas Media *Pop Up Book* untuk Meningkatkan Kemampuan Mengenal Bagian-Bagian Tubuh pada Siswa Tunagrahita Ringan” dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian ini membuktikan media *pop-up book* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan mengenal

bagian-bagian tubuh pada siswa tunagrahita ringan kelas I di SLB YAPPAT Lubuk Sikaping. Hasil penelitian pada analisis dalam kondisi dan analisis antar kondisi menunjukkan adanya peningkatan setelah intervensi diberikan dan saat intervensi tidak lagi diberikan. Penelitian yang dilakukan lebih berfokus pada hasil belajar siswa pada salah satu pembelajaran kimia yaitu materi larutan penyangga.

4. Penelitian Subiki dkk (2022) yang berjudul “pengaruh media pembelajaran *phet simulation* terhadap hasil belajar siswa SMA Negeri plus Sukowono materi usaha dan energi tahun pelajaran 2021/2022” menyimpulkan bahwa materi usaha dan energi yang menggunakan media *Phet simulation* meningkatkan hasil belajar yang lebih tinggi daripada menjelaskan materi usaha dan energy secara konvensional atau tanpa menggunakan media pembelajaran. Penelitian yang dilakukan yaitu menggunakan media *Pop Up Book* untuk mengukur hasil belajar siswa.
5. Penelitian Sitti Hasnidar (2020) yang berjudul “pengembangan media belajar *pop up book* materi koloid untuk peserta didik” menyimpulkan bahwa media pembelajaran *Pop Up Book* mendapatkan respon sangat baik dari guru dengan presentase 93,33 sedangkan respon

dari siswa juga mendapatkan sangat baik dengan presentase 92,47 pada materi koloid di SMA Negeri 8 Banda Aceh. Penelitian yang dilakukan menggunakan media pembelajaran *Pop Up Book* pada materi larutan penyangga, untuk mengukur hasil belajar siswa.

Berdasarkan dari beberapa penelitian terdahulu yang memiliki permasalahan sama terhadap hasil belajar siswa yang diperoleh setelah diberikan sebuah media pembelajaran, maka penelitian kali ini akan melakukan proses penelitian yang berjudul “Pengaruh Media Pembelajaran PUBLAP (*Pop Up Book* Larutan Penyangga) Terhadap Kemampuan Hasil Belajar Siswa”.

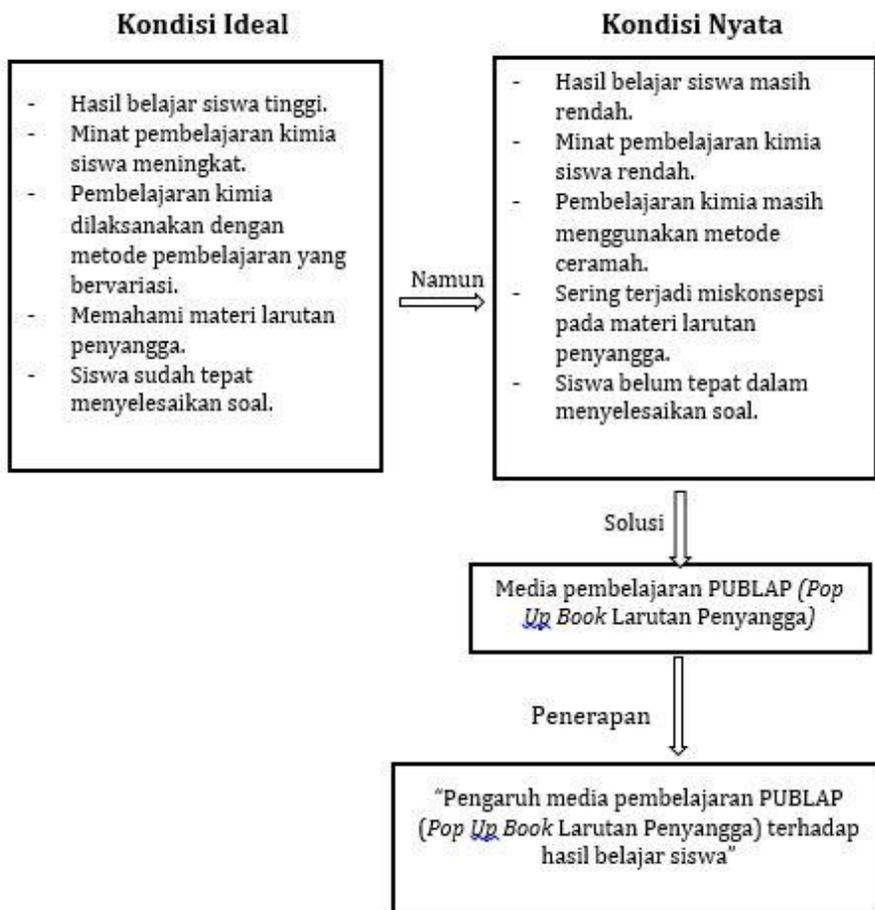
C. Kerangka Berpikir

Kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang kurang diminati oleh siswa. Faktor eksternal yang mempengaruhi kesulitan belajar seperti cara guru dalam melaksanakan proses pembelajaran kimia, pengaruh dari teman sebaya, dan juga kurang efektif pada waktu belajar. Pembelajaran kimia siswa juga merasa sulit memahami pada materi larutan penyangga. Perolehan rata-rata nilai ulangan harian pada materi sebelumnya adalah 68.

Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa hasil belajar siswa pada ranah kognitif siswa untuk materi kimia belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), dimana

KKM mata pelajaran kimia adalah 70. Kesulitan yang dialami siswa setelah mengisi angket ditemukan bahwa 46,2 % siswa tidak paham materi larutan penyangga. Penambahan media pembelajaran diharapkan dapat menambah kemampuan siswa untuk memecahkan masalah. Peneliti bertujuan akan menambahkan media PUBLAP pada materi larutan penyangga untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Dengan melakukan *pretest*, *posttest*, kemudian diberikan perlakuan dan di uji maka media PUBLAP dapat mempengaruhi peningkatan hasil belajar siswa.

Penyampaian materi larutan penyangga dengan menggunakan media PUBLAP dapat mempermudah siswa dalam memahami materi. Tampilan PUBLAP mampu menarik perhatian siswa karena efek timbul yang diberikan. Dengan demikian proses pembelajaran juga akan menjadi maksimal dan hasil belajar siswa lebih meningkat pada materi larutan penyangga. Alur kerangka berpikir peneliti lebih rinci disajikan pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan teoritis yang dijelaskan diatas dan juga kerangka berpikir yang sudah dipaparkan, maka hipotesis dari penelitian ini adalah:

H_0 : Tidak terdapat pengaruh media pembelajaran PUBLAP terhadap hasil belajar siswa.

H_a : Terdapat pengaruh media pembelajaran PUBLAP terhadap hasil belajar siswa.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode *Quasi Experimental Design*. Desain ini mempunyai kelompok *control* tetapi tidak sepenuhnya memiliki fungsi untuk mengontrol variable-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Penelitian ini menggunakan *Nonequivalent Control Group*.

Dalam desain ini kedua kelompok terlebih dahulu diberikan tes awal (*pretest*) kemudian kelompok eksperimen diberi perlakuan khusus yaitu dengan media *Pop Up Book*, sedangkan kelompok kontrol diberi perlakuan buku pegangan. Setelah masing-masing kelas diberi perlakuan kemudian diberikan tes akhir (*posttest*).

Tabel 3. 1 *Pretest-Posttest Control Group Design*

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	X_1	Y_1	X_2
Kontrol	X_3	Y_2	X_4

(Sumber: Arikunto, 2010)

Keterangan:

- X_1 : Kelompok eksperimen pada *pretest*.
 X_2 : Kelompok eksperimen pada *posttest*.
 X_3 : Kelompok kontrol pada *pretest*
 X_4 : Kelompok kontrol pada *posttest*
 Y_1 : Perlakuan yang diberikan kepada kelompok eksperimen, yaitu dengan menggunakan media pembelajaran PUBLAP.
 Y_2 : Perlakuan yang diberikan kepada kelompok kontrol yaitu dengan menggunakan buku pegangan.

B. Waktu dan Tempat

1. Waktu

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2022 - Juni 2023.

2. Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 8 Semarang yang berlokasi di Jalan Raya Tugu, Tambakaji, Kec. Ngaliyan, Kota Semarang.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah semua individu atau unit atau peristiwa yang ditetapkan sebagai obyektif penelitian (Salim & Haidir, 2019). Penelitian ini dapat dilakukan di sekolah mana saja yang memiliki permasalahan yang sama namun karena keterbatasan dana, waktu, fasilitas, dll

maka, populasi penelitian ini yaitu seluruh kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Semarang.

Tabel 3. 2 Populasi Kelas XI MIPA Tahun Ajaran 2022/2023

No.	Kelas	Jumlah siswa
1.	XI MIPA 1	34
2.	XI MIPA 2	36
3.	XI MIPA 3	36
4.	XI MIPA 4	36
5.	XI MIPA 5	36
Jumlah		178

(Sumber: Administrasi SMA Negeri 8 Semarang tahun pelajaran 2022/2023)

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang diambil sebagai sumber data dan dapat mewakili seluruh populasi (Fitri & Haryanti, 2020). Teknik sampling yang digunakan yaitu *Simple Random sampling*. *Simple Random Sampling* adalah teknik pengambilan anggota sampel dari populasi yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu. Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 72 anak yang terbagi menjadi 36 anak untuk kelas eksperimen dan 36 anak untuk kelas kontrol. Sampel dalam penelitian ini menggunakan kelas XI MIPA 2 sebagai kelas eksperimen dan XI MIPA 3 sebagai kelas control.

D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan data

1. Teknik Pengumpulan data

a. Observasi

Evaluasi ranah psikomotor dilakukan selama proses aktivitas belajar mengajar dengan menggunakan observasi kompetensi-kompetensi peserta didik dan sikap peserta didik terhadap aktivitas belajar mengajar. Teknik ini dilakukan untuk memperoleh data pada penelitian awal secara eksklusif tentang proses pembelajaran pada sekolah dan buat menelaah sarana maupun prasarana yang mendukung proses dari belajar agar semangat siswa tidak turun. Data yang diambil berupa data naratif berdasarkan hasil observasi aktivitas belajar di kelas.

b. Wawancara

Wawancara adalah mencari data dengan cara melakukan percakapan antara peneliti dan subjek penelitian. Teknik wawancara digunakan untuk mengetahui seberapa kesulitan pada pembelajaran kimia dan siswa tertarik pada pembelajaran jika menggunakan media pembelajaran.

c. Tes

Teknik Tes merupakan tes penguasaan karena tes ini mengukur penguasaan siswa terhadap materi yang diajarkan oleh guru atau dipelajari oleh siswa (Malik & Chusni, 2018). Teknik pengujian yang dipergunakan pada penelitian ini mencakup *pre-test* serta *post-test*

d. Dokumentasi

Dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, agenda dan sebagainya.

2. Instrumen pengumpulan data

a. Tes

Tes merupakan suatu teknik atau cara yang digunakan dalam rangka melaksanakan kegiatan pengukuran yang didalamnya terdapat berbagai pertanyaan-pertanyaan atau serangkaian tugas yang harus dikerjakan atau dijawab oleh siswa. Instrument tes merupakan teknik penilaian butir-butir pertanyaan atau pernyataan yang dikerjakan oleh siswa untuk mengetahui kemampuan siswa. Tes yang digunakan pada penelitian ini adalah soal berbentuk pilihan ganda dengan jumlah 20 soal.

Terdapat 5 option pada setiap soal. Instrumen tes tersebut digunakan untuk *pretest* dan *posttest*.

E. Validitas dan Reliabilitas

1. Uji Validitas

Uji validitas adalah uji yang digunakan untuk menunjukkan sejauh mana alat ukur yang digunakan dalam suatu mengukur apa yang diukur (Malik & Chusni, 2018). Suatu tes dapat dikatakan valid apabila memiliki hasil validitas tinggi dengan alat ukur yang berfungsi secara tepat serta mendapatkan hasil yang sesuai (Puspasari & Puspita, 2022). Untuk menentukan perhitungan validitas butir soal digunakan rumus korelasi biserial γ_{pbi} dengan rumus sebagai berikut ini.

$$\gamma_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

- γ_{pbi} = Koefisien korelasi biserial
- M_p = Rerata skor dari subjek yang menjawab betul pada butir soal yang dicari validitasnya
- M_t = Rata-rata dari skor total
- S_t = Standar deviasi dari skor total
- P = Proporsi siswa yang menjawab benar
- Q = Proporsi siswa yang menjawab salah

Tabel 3. 3 Kriteria Uji Validitas

Interval	Kriteria
0,00-0,20	Sangat rendah
0,20-0,40	Rendah
0,40-0,60	Cukup
0,60-0,80	Tinggi
0,80-100	Sangat tinggi

(Sumber: Arikunto, 2010)

2. Uji Reliabilitas

Reabilitas ialah suatu instrumen apabila instrumen yang digunakan untuk mengukur objek yang sama yang akan memperoleh beberapa kali data yang valid (Salim & Haidir, 2019). Pengujian reliabilitas dengan *internal consistency*, dilaksanakan melalui cara dengan melakukan percobaan satu kali lalu data yang didapatkan akan dianalisis dengan teknik tertentu. Untuk memperoleh uji reliabilitas pada penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan analisis SPSS. Untuk mengetahui reliabilitas maka menggunakan rumus Kuder Richardson (KR-20) sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \frac{S^2 - \sum pq}{S^2}$$

Keterangan:

r_{11}	=	Reliabilitas instrument
p	=	Proporsi subjek (peserta tes) yang menjawab benar
q	=	Proporsi subjek (peserta tes) yang menjawab salah
Σpq	=	Jumlah hasil perkalian antara p dan q
n	=	Banyak soal
S	=	Standar deviasi dari tes

Tabel 3. 4 Kriteria Uji Reliabilitas

Besar	Kriteria
$0,8 < r < 1,0$	Sangat tinggi
$0,6 < r < 0,8$	Tinggi
$0,4 < r < 0,6$	Cukup
$0,4 < r < 0,4$	Rendah
$r < 0,2$	Sangat rendah

(Sumber: Arikunto, 2010)

3. Daya Beda

Daya beda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah)(Lumbanraja & Daulay, 2018). Uji daya beda digunakan untuk melihat daya beda instrument tes yang digunakan. Daya beda butir soal dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

- D = Daya beda soal
 B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar
 J_A = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab salah
 B_B = Banyaknya peserta kelompok atas
 J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

Menurut klasifikasi daya pembeda yang paling banyak digunakan adalah:

Tabel 3. 5 Kriteria Uji Daya Beda

Batasan	Kategori
$0,00 < 0,20$	Jelek
$0,21 < Dp \leq 0,40$	Cukup
$0,41 < Dp \leq 0,70$	Baik
$0,71 < Dp \leq 100$	Sangat baik

(Sumber: Arikunto, 2010)

4. Tingkat kesukaran

Perhitungan Tingkat kesukaran soal adalah pengukuran seberapa besar derajat kesukaran suatu soal. Jika suatu soal memiliki tingkat kesukaran seimbang (proporsional), maka dapat dikatakan bahwa soal tersebut baik (Lumbanraja & Daulay, 2018). Indeks kesukaran diberi symbol P (proporsi) yang dapat dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

- P = Taraf kesukaran
 B = Banyak siswa yang menjawab benar pada butir soal yang diukur
 JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel 3. 6 Kriteria Uji Tingkat Kesukaran

Batasan	Kategori
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

(Sumber: Arikunto, 2010)

F. Variabel Definisi Oprasional

1. Pengertian

Variabel adalah objek pengamatan atau fenomena yang diteliti.

- a. Variable bebas: Media Pembelajaran PUBLAP
- b. Variable terikat: Hasil Belajar Siswa

2. Definisi Oprasional

Definisi Oprasional variabel penelitian adalah suatu sifat dari objek atau kegiatan yang memiliki variasi tertentu yang telah diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Definisi operasional variabel pada penelitian ini adalah:

a. Media Pembelajaran PUBLAP

Media pembelajaran PUBLAP adalah media 3D yang berisi materi larutan penyangga.

b. Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar merupakan hasil dari perubahan perilaku yang meliputi ranah kognitif (pengetahuan), ranah efektif (sikap), dan ranah psikomotorik (keterampilan) dari sesuatu yang tidak paham menjadi sesuatu yang dikuasai atau dimiliki oleh siswa.

c. Materi Larutan Penyangga

Materi larutan penyangga adalah larutan yang mengandung campuran asam lemah dan basa terkonjugatnya, atau sebaliknya.

G. Teknik Analisis Data

1. Uji Normalitas

Langkah pertama dalam pengujian distribusi normal adalah mengevaluasi apakah sampel yang akan digunakan dari keseluruhan populasi berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas untuk data populasi diambil dari nilai ulangan pada materi sebelumnya. Uji normalitas populasi menggunakan uji Lilliefors. Selanjutnya uji normalitas digunakan untuk analisis data *pretest-posttest*. Uji normalitas pada penelitian ini

menggunakan uji one sample kolmogorof smirnov dengan berbantuan SPSS 25.0. Uji ini menggunakan taraf signifikansi 5% (0, 05). Jika sig < 0,05, maka data tidak berdistribusi normal, jika sig > 0,05, maka data dinyatakan normal.

2. Uji Homogenitas

Adanya uji homogenitas populasi bertujuan untuk menguji seberapa homogen atau heterogen suatu subjek, sehingga sampel yang digunakan dalam penelitian mewakili keseluruhan populasi. Uji homogenitas populasi menggunakan persamaan uji Bartlett sebagai berikut:

$X^2_{hitung} = (ln10) \cdot (B - (\sum dk) \log Si^2)$ Dengan

$$s^2 = \frac{\sum(n_i - 1)s_i^2}{\sum(n_i - 1)}$$

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

Keterangan:

s²: Varians gabungan

ni: jumlah sampel

B: Konstanta Bartlett

Dk: Derajat kebebasan

X² hitung: Chi Kuadrat

Jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka data bersifat homogen tetapi jika $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ maka data tersebut heterogen.

Uji homogenitas merupakan sebuah uji yang harus dilakukan untuk melihat populasi yang diteliti homogen atau tidak (Jaya, 2019). Pengujian homogenitas pada penelitian ini berbantuan dengan SPSS versi 25.0. Kriteria uji homogenitas penelitian ini jika nilai sig > 0,05 maka data tersebut dikatakan homogen.

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan setelah data telah terdistribusi ke tujuan dengan normal dan homogen. Pada uji hipotesis digunakan untuk mengetahui hasil di kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diperoleh dari skor *posttest* (Sutisna, 2020). Uji hipotesis dilakukan penelitian ini dengan menggunakan *Independent Sample T-Test*. Penelitian ini menggunakan bantuan SPSS 25.0.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan:

X_1 : mean kelas eksperimen

X_2 : mean kelas kontrol

S_{12} : variansi kelas eksperimen

S_{22} : variansi kelas kontrol

n_1 : sampel kelas eksperimen

n_2 : sampel kelas kontrol

Sehubungan dengan hasil pengamatan, kesimpulan didasarkan pada kriteria berikut.

Jika $\text{sig} > 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak

Jika $\text{sig} < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima

4. Uji *Effect Size*

Effect size merupakan ukuran mengenai besarnya efek suatu variabel pada variabel lain, besarnya perbedaan maupun hubungan yang bebas dari pengaruh besarnya sampel (Goulet-Pelletier & Cousineau, 2020). Dalam penelitian ini uji *effect size* untuk menghitung seberapa besar pengaruh media pembelajaran PUBLAP (*Pop Up Book* Larutan Penyangga) terhadap hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga. Untuk menghitung *effect size* pada uji t digunakan rumus Cohen's sebagai berikut:

$$d = \frac{M_{\text{posttest}} - M_{\text{pretest}}}{SD_{\text{pooled}}}$$

Keterangan:

d : besar pengaruh dalam persen

M_{posttest} : rata-rata nilai *posttest*

M_{pretest} : rata-rata nilai *pretest*

SD_{pooled} : standar deviasi gabungan

Untuk menghitung S_{pooled} (S_{gab}) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SD_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:

SD_{pooled} : standar deviasi gabungan

n_1 : jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 : jumlah siswa kelas control

Sd_1^2 : standar deviasi kelas eksperimen

Sd_2^2 : standar deviasi kelas control

Tabel 3. 7 Presentase *Effect Size*

Besar	Kriteria
0,00 > 0,20	Sangat rendah
0,21 > 0,50	Rendah
0,51 > 1,00	Sedang
>1,00	Tinggi

(Sumber: Goulet-Pelletier & Cousineau, 2020)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 8 Semarang yang berlokasi di Jalan Raya Tugu, Tambakaji, Kec. Ngaliyan, Kota Semarang. Penelitian ini dilakukan dari tanggal 13 Maret – 28 Maret 2023 yaitu pada semester genap tahun 2022/2023. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media PUBLAP (*Pop Up Book Larutan Penyangga*) terhadap hasil belajar siswa. Jenis penelitian yang akan digunakan yaitu kuantitatif dengan metode *Quasi Experimental Design*.

Penelitian ini menggunakan sampel yaitu kelas XI MIPA 2 sebagai kelas eksperimen dan XI MIPA 3 sebagai kelas kontrol. Pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol akan diberikan perlakuan yang berbeda. Kedua kelas yang dijadikan sampel tetap akan diberikan *pretest* dan *posttest*. Pada kelas eksperimen akan diberikan perlakuan berupa media PUBLAP (*Pop Up Book Larutan Penyangga*) sedangkan untuk kelas control pada saat pembelajaran akan dilakukan dengan menggunakan metode ceramah.

1. Media PUBLAP

Seperti yang sudah dijelaskan pada definisi oprasional bahwa media pembelajaran PUBLAP adalah

media 3D yang berisi materi larutan penyangga. pada penelitian ini akan membuat media pembelajaran. Setelah melakukan proses pembuatan media akan melalui tahap validasi kepada tim Validator. Media PUBLAP akan divalidasi oleh 1 dosen ahli media dan 1 guru kimia. Apabila sudah mendapatkan hasil validasi kemudian peneliti membuat media PUBLAP versi kecil dengan jumlah 5 buah. Media PUBLAP versi kecil akan dibagikan kepada setiap kelompok dimana 1 kelompok akan mendapatkan 1 media PUBLAP. Penelitian ini mendapatkan masukan bahwa media harus lebih teliti pada setiap indikator pada materi larutan penyangga dan dapat disimpulkan bahwa media PUBLAP sudah layak digunakan dengan sedikit revisi.

2. Validasi Konstruk

Validitas konstruk adalah validitas yang menunjukkan sejauh mana hasil kelayakkan isi yang sesuai dengan teori (Yusup, 2018). Pada penelitian ini validitas konstruk didasarkan pada validator ahli. Validator ahli akan menilai dan memberikan masukan tentang instrument yang telah disusun. Penelitian ini mendapatkan masukan bahwa lebih diperhatikan setiap penulisan unsur dalam soal dan dapat

disimpulkan bahwa untuk instrumen soal cukup baik dengan sedikit revisi.

3. Analisis Uji Coba Instrumen

Sebelum melakukan uji coba instrument soal akan membuat kisi-kisi soal terlebih dahulu dan menentukan tipe soal yang sesuai dengan ranah kognitif. Ranah kognitif soal pilihan ganda ditunjukkan pada

Tabel 4. 1

Tabel 4. 1 Ranah Kognitif Soal Pilihan Ganda

No.	Tipe soal	Nomor soal	Jumlah
1.	C1	3, 13, 18, 26, 27.	5
2.	C2	1, 2, 8, 17, 28.	5
3.	C3	4, 5, 7, 10, 12, 16, 19, 20, 24, 29.	10
4.	C4	6, 9, 11, 14, 15, 21, 22, 30	8
5.	C5	23, 25.	2
Jumlah			30

Penelitian ini menggunakan instrumen soal yang sebanyak 20 butir soal pilihan ganda. Untuk soal yang akan diujikan terlebih dahulu dilakukan uji validitas oleh validator ahli materi sebanyak 30 butir soal. Kemudian diujikan ke kelas uji coba. Kelas uji coba adalah kelas yang sudah pernah mendapatkan materi larutan penyangga. uji coba instrument soal dilaksanakan di kelas XII MIPA 2 SMA Negeri 8 Semarang. Penilaian jawaban pada soal yaitu dengan memberikan skor 1 untuk yang menjawab benar dan

skor 0 untuk yang menjawab salah. Hasil uji coba selanjutnya akan dilakukan uji validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran yang akan dibahas berikut ini:

a. Uji validitas

Validitas adalah suatu uji untuk mengetahui kevalidan soal. Uji validitas digunakan untuk menentukan valid atau tidak butir soal yang akan digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa. Soal yang valid akan digunakan untuk *pretest* dan *posttest* sedangkan soal yang tidak valid tidak dapat dipakai atau dibuang. Hasil uji coba soal terhadap siswa kelas XII MIPA 2 menunjukkan soal yang memenuhi kriteria valid yaitu sebanyak 20 soal. Uji validitas pada penelitian ini menggunakan excel. Soal dikatakan valid apabila memperoleh nilai $R_{tabel} < R_{hitung}$. Diketahui jumlah responden sebanyak 30 siswa dan tingkat signifikansi 5% maka dapat diketahui nilai R_{tabel} sebesar 0,361. Berdasarkan hasil perhitungan sesuai dengan rumus dapat disajikan pada **Tabel 4. 2**

Tabel 4. 2 Hasil Uji Validitas Soal

Kriteria	No soal	Jumlah
Valid	1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 26, 27, 28, 30.	22
Tidak valid	5, 8, 9, 13, 22, 24, 25, 29.	8
jumlah		30

Berdasarkan hasil perhitungan validitas terdapat 22 soal yang valid dan 8 soal yang tidak valid dari 30 butir soal yang sudah melakukan uji coba.

b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas merupakan uji yang digunakan untuk mengukur apakah instrumen yang digunakan tepat atau tidak. Pada butir 30 soal berbentuk pilihan ganda. Hasil perhitungan reliabilitas sebesar 0,6 dengan kategori cukup.

c. Daya Beda

Uji daya beda soal berfungsi untuk menentukan seberapa besar kemampuan butir soal dalam membedakan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah. Hasil analisis uji daya beda soal pilihan ganda dapat dilihat pada **Tabel 4. 3**

Tabel 4. 3 Hasil Daya Beda Soal

Kriteria soal	No Soal	jumlah
Jelek	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 29.	21
Cukup	1, 7, 10, 11, 13, 17, 25, 28, 30	9
Baik	0	0
Sangat baik	0	0

Berdasarkan analisis uji daya beda menunjukkan bahwa terdapat 21 soal dengan kriteria jelek dan 9 soal dengan kategori cukup.

d. Tingkat kesukaran

Analisis tingkat kesukaran soal digunakan untuk mengungkapkan kategori soal yang akan diujikan termasuk mudah, sedang, atau susah. Berdasarkan uji tingkat kesukaran pada soal berbentuk pilihan ganda yang disajikan pada **Tabel 4. 4**

Tabel 4. 4 Hasil Uji Tingkat Kesukaran

Kriteria tingkat kesukaran	No soal	Jumlah
Sukar	2, 3, 8, 9, 29, 30	6
Sedang	1, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	23
Mudah	18	1

Berdasarkan tabel 4. 4 Menunjukkan bahwa tingkat kesukaran soal terdapat 6 soal yang tergolong sukar, 23 soal yang tergolong sedang, dan 1 soal yang tergolong rendah.

Berdasarkan hasil dari serangkaian uji di atas, diambil 20 soal untuk dijadikan soal pretest dan posttest. Pemilihan soal tersebut dipertimbangkan dari hasil analisis data validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran.

4. Analisis Data populasi

Analisis data populasi digunakan untuk mengetahui adanya keadaan populasi. Populasi pada penelitian ini terdiri dari lima kelas yaitu kelas XI MIPA 1, XI MIPA 2, XI MIPA 3, XI MIPA 4, dan XI MIPA 5. Tahap pengambilan sampel yaitu terlebih dahulu memastikan populasi normal dan homogen. Setelah dipeloreh data populasi dari normalitas dan dan homogen, kemudian diambil dua kelas untuk dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas untuk mengetahui bahwa data sampel yang diambil berdistribusi normal atau tidak. Sebelum melakukan pengambilan sampel menggunakan teknik simple random sampling.

Pengujian normalitas populasi yaitu menggunakan rumus Lilliefors. Uji tersebut dengan kriteria H_0 diterima, jika memiliki nilai $L_{hitung} < L_{tabel}$ sehingga populasi dinyatakan berdistribusi normal, uji normalitas populasi digunakan untuk menentukan data populasi yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Hasil analisis normalitas populasi terdapat pada **Tabel 4. 5**

Tabel 4. 5 Hasil Uji Normalitas Data Populasi

Kelas	Data	L_{hitung}	L_{tabel}	Ket
XI MIPA 1	UH	0,124	0,149	Normal
XI MIPA 2	UH	0,118	0,145	Normal
XI MIPA 3	UH	0,126	0,145	Normal
XI MIPA 4	UH	0,101	0,145	Normal
XI MIPA 5	UH	0,086	0,145	Normal

Berdasarkan **Tabel 4. 5** dapat dilihat bahwa kelima kelas berdistribusi normal. Karena hasil menunjukkan $L_{hitung} < L_{tabel}$.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas populasi digunakan untuk mengetahui apakah data yang berdistribusi normal memiliki varian yang homogen dengan taraf signifikansi 0, 05. Hasil uji homogenitas ditunjukkan pada **Tabel 4. 6**

Tabel 4. 6 Hasil Uji Homogenitas Data Populasi

Kelas	X_{hitung}	X_{tabel}	Keterangan
XI MIPA 1	2,78	7,81	Homogen
XI MIPA 2			
XI MIPA 3			
XI MIPA 4			
XI MIPA 5			

Data yang terdapat pada tabel menunjukkan bahwa nilai signifikansi dari uji homogenitas populasi pada kelas XI MIPA 1, XI MIPA 2, XI MIPA 3, XI MIPA 4, dan XI MIPA 5 menunjukkan data yang homogen. Kedua kelas berdistribusi normal dan bersifat homogen, hal ini mendakan bahwa kedua kelas tersebut dapat dijadikan sampel penelitian yaitu kelas XI MIPA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 3 sebagai kelas kontrol.

5. Analisis Data Hasil belajar siswa

Sebelum melakukan uji hipotesis terlebih dahulu harus melakukan analisis berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Penggunaan uji normalitas adalah untuk mengetahui distribusi data normal atau tidak sedangkan uji homogenitas adalah untuk mengetahui bahwa sampel yang diambil bersifat homogen atau tidaknya. Uji prasyarat dilakukan sebagai berikut:

a. Uji prasyarat

1.) Uji normalitas

Pengujian normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov* dengan berbantuan SPSS versi 25.0. Uji ini data dikatakan berdistribusi normal apabila $\text{sig} > 0,05$, dan data yang tidak normal jika nilai $\text{sig} < 0,05$. Hasil pengujian normalitas terdapat pada **Tabel 4.7**

Tabel 4.7 Uji Normalitas Pretest Hasil Belajar Siswa

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
hasil belajar	kelas	Statis	df	Sig.	Statis	df	Sig.
	pretest	.133	36	.110	.913	36	.008
	eksperimen						
	posttest	.129	36	.138	.919	36	.012
	eksperimen						
	pretest kontrol	.132	36	.117	.932	36	.029
	posttest kontrol	.146	36	.051	.942	36	.060

Berdasarkan **Tabel 4.7** diperoleh data uji normalitas kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

2.) Uji homogenitas

Pengujian homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji Levene dengan berbantuan SPSS versi 25.0. Data yang dinyatakan homogen

jika nilai sig > 0,05, dan jika nilai sig < 0,05, maka data tidak homogen. Pada nilai *pretest* mendapatkan hasil *based on mean* yaitu 0,335 yang dapat diartikan bahwa nilai sig 0,335 > 0,05. Maka data tersebut dapat dikatakan homogen. Pada nilai *posttest* mendapatkan hasil *based on mean* sebesar 0,769 yang dapat diartikan bahwa nilai sig 0,769 > 0,05. Sesuai dengan kriteria uji homogenitas, apabila nilai sig > 0,05 maka data tersebut berdistribusi normal. Data uji homogenitas terdapat pada **Lampiran 18**.

b. Uji Hipotesis

Untuk uji hipotesis pada penelitian ini adalah dengan menggunakan uji *Independent T-test* dengan berbantuan SPSS versi 25.0 dengan taraf signifikan 0,05. Jika signifikan > 0,05, maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Jika signifikan < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Uji hipotesis dilakukan setelah data sudah terdistribusi normal dan homogen.

Tabel 4. 8 Uji Hipotesis Hasil Belajar

		Independent Samples Test					
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Std. Error Difference
hasil belajar	Equal variances assumed	.087	.769	2.082	70	.041	1.668
	Equal variances not assumed			2.082	69.525	.041	1.668

Hasil uji t dengan signifikan 5% diperoleh data *posttest* adalah $0,041 < 0,050$ dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat pengaruh pada pembelajaran larutan penyangga dengan ditambahkan media pembelajaran PUBLAP.

c. *Effect Size*

Effect size bertujuan untuk mengukur seberapa besar pengaruh media pembelajaran PUBLAP dikelas eksperimen. hasil perhitungan pada rumus dibawah ini:

$$d = \frac{M \text{ posttest} - M \text{ pretest}}{SD_{gab}}$$

$$d = \frac{83,88 - 35,41}{16,74}$$

$$d = 2,89$$

Hasil yang didapatkan adalah 2,89 yang dikategorikan tinggi. Dapat disimpulkan bahwa pengaruh media pembelajaran PUBLAP (*Pop Up Book Larutan Penyangga*) terhadap hasil belajar siswa tergolong tinggi.

B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran PUBLAP (*Pop Up Book Larutan Penyangga*) terhadap hasil belajar siswa. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 8 Semarang yang berlokasi di Jalan Raya tugu, Tambakaji, Kec. Ngaliyan, Kota Semarang. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan metode yaitu *Quasi Experimental Design*. Desain eksperimen penelitian ini adalah *Non Equivalent Control Group Design*. Dalam desain ini dimulai dengan *pretest*, pelaksanaan pembelajaran, dan ditutup dengan *posttest*. Pada penelitian ini terdapat kelas eksperimen dan kelas kontrol. Populasi yang digunakan adalah kelas XI MIPA di SMA Negeri 8 Semarang. Populasi merupakan semua

individu atau unit atau peristiwa yang ditetapkan sebagai objek penelitian (Salim & Haidar, 2019). Teknik sampling yang digunakan adalah teknik *simple random sampling*. *Simple random sampling* adalah teknik pengambilan anggota sampel dari populasi yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu.

Sebelum melakukan penelitian, peneliti terlebih dahulu membuat media pembelajaran PUBLAP. Media pembelajaran PUBLAP adalah media 3D yang berisi materi larutan penyangga. Apabila sudah tervalidasi maka peneliti akan membuat media PUBLAP mini sebanyak 5 buah. Setelah itu peneliti juga harus melakukan uji validitas instrument soal terlebih dahulu. Uji validitas kelayakan instrumen dilakukan oleh validator ahli materi. Setelah melakukan uji validitas kepada ahli materi, selanjutnya instrumen direvisi sesuai saran dan masukkan mengenai sistematika penulisan soal pilihan ganda. Uji validator berlangsung selama kurang lebih 2 minggu untuk 30 soal pilihan ganda.

Penelitian ini hanya satu validator ahli materi. Kesimpulan yang didapatkan dari instrumen soal cukup baik untuk digunakan dengan sedikit revisi. Setelah divalidasi dilanjutkan dengan tahap uji coba instrumen tes di kelas XII MIPA 2 SMA Negeri 8 Semarang. Kelas yang

digunakan untuk uji coba instrumen tes adalah kelas yang sudah pernah mendapatkan pelajaran pada materi larutan penyangga. hasil uji coba instrumen tes kemudian dilakukan uji validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran. Uji validitas adalah uji yang digunakan untuk menunjukkan sejauh mana alat ukur yang digunakan dalam mengukur apa yang diukur (Malik, Adam & Chusni, 2018).

Soal uji validitas dalam pilihan ganda digunakan uji korelasi biseral. Pada uji validitas ini, digunakan nilai koefisien person yang keputusannya diambil dari perbandingan antara nilai koefisien r-hitung dengan nilai koefisien r-tabel (Purnomo, 2018). Pada penelitian ini terdapat 22 soal valid dan 8 soal yang tidak valid. Selanjutnya adalah uji reliabilitas menurut (Agistia, Aflich & Luvy, 2023) reliabilitas menunjukkan sejauh mana hasil pengukuran harus reliabel dalam artian harus memiliki tingkat konsistensi. Semakin besar reliabilitas suatu instrumen maka akan semakin kecil kesalahan pada pengukuran, demikian juga sebaliknya semakin kecil skor reliabilitas maka akan semakin besar kesalahan pada pengukuran (Yusup, 2018). Pada uji reliabilitas ini menggunakan rumus Kuder Richardson (KR-20) untuk mengetahui soal reliabel atau tidak, didapatkan hasil 0,502

dengan kategori cukup menunjukkan bahwa soal ini reliabel.

Analisis instrumen berikutnya adalah uji daya beda. Daya beda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah (Lumbanraja & Daulay, 2018). Semakin tinggi daya beda soal berarti semakin baik soal yang bersangkutan untuk membedakan siswa yang sudah paham dengan siswa yang belum paham pada materi tersebut (Magdalena et al., 2021). Hasil instrumen uji coba sebanyak 30 butir soal menunjukkan 9 soal yang mendapatkan kriteria cukup dan 21 soal yang mendapat kriteria jelek.

Analisis instrumen berikutnya adalah uji tingkat kesukaran. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar (Prastika, 2021). Perhitungan tingkat kesukaran adalah pengukuran seberapa besar derajat kesukaran suatu soal. Jika suatu soal memiliki tingkat kesukaran seimbang, maka dapat dikatakan bahwa soal itu baik (Lumbanraja & Daulay, 2018). Pada penelitian ini dihasilkan 1 soal yang mendapatkan kriteria mudah, 23 soal yang mendapatkan kriteria sedang, dan 7 soal yang mendapatkan kriteria sukar. Analisis tersebut dilakukan untuk menyeleksi soal

yang memiliki kriteria valid, reliabel, memiliki tingkat kesukaran yang sesuai dan memiliki daya beda yang cukup. Soal yang sesuai dengan kriteria akan digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa di kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Kelompok eksperimen yang digunakan pada penelitian ini adalah kelas XI MIPA 2 dengan jumlah 36 siswa. Pada kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan menambahkan media pembelajaran PUBLAP (*Pop Up Book Larutan Penyangga*) pada materi larutan penyangga akan dilaksanakan sebanyak 2 kali pertemuan yaitu pada pertemuan 2 dan 3. Proses pembelajaran dilaksanakan sesuai dengan Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang sudah disiapkan. Pertemuan pertama diawal dengan *pretest* sebelum memasuki materi larutan penyangga. *Pretest* dilaksanakan selama 30 menit. *Pretest* dilakukan untuk mengetahui sejauh mana materi yang akan diajarkan sudah dapat dipahami oleh siswa. Setelah itu guru menyampaikan apersepsi dan tujuan pembelajaran yang akan dibahas. Kemudian guru menjelaskan pengertian larutan penyangga dan melakukan Tanya jawab kepada siswa.

Pertemuan 2 dan 3 pembelajaran pada kelas eksperimen ditambahkan Media pembelajaran PUBLAP.

Media pembelajaran merupakan suatu alat yang digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran yang berlangsung dalam pendidikan (Novita et al., 2019). Media PUBLAP dibuat 5 buah dan dibagikan kepada siswa pada masing-masing kelompok, dimana setiap 1 kelompok akan mendapatkan 1 media PUBLAP. Setiap kelompok juga akan dibagikan lembar kerja siswa.

Menurut Arip & Aswat (2021) materi pembelajaran yang sudah dicantumkan pada *Pop Up Book* memberikan kemudahan siswa dalam memahami materi dan menambah ketertarikan siswa untuk melihat objek lain pada halaman berikutnya. Menggunakan media pembelajaran memberikan sebuah inovasi guru bahwa ternyata siswa tidak hanya dapat mendengarkan materi yang dijelaskan oleh guru, tetapi siswa juga dapat melihat gambaran sesuai materi dengan media pembelajaran. Siswa timbul rasa tertarik untuk melakukan pembelajaran dan termotivasi, sehingga siswa lebih mudah mengerti dan memahami materi pembelajaran. Hasil belajar siswa akan semakin meningkat karena penambahan media pembelajaran mempermudah pemahaman materi (Haryadi & Hanifa, 2021).

Kelompok kontrol yang digunakan pada penelitian ini adalah kelas XI MIPA 3 dengan jumlah 36 siswa. Pada kelas

kontrol untuk penelitian ini tidak diberikan perlakuan. Pada pertemuan pertama kelas kontrol juga diawali dengan *pretest*. *Pretest* dilaksanakan selama 30 menit. Setelah itu guru menyampaikan apersepsi dan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan. Pembelajaran pada kelas kontrol dilakukan dengan satu arah yaitu menggunakan metode ceramah, dimana guru menerangkan materi di depan kelas lalu siswa memperhatikan dan mendengarkan penjelasan guru. Kemudian siswa meringkas apa yang sudah dijelaskan guru. Metode ini memberikan rasa jenuh kepada siswa pada proses pembelajaran. Perlu diketahui bahwa kimia merupakan materi yang sulit untuk dipahama karena terdapat istilah-istilah abstrak (Made, 2020). Hal ini mengakibatkan siswa tidak termotivasi dalam belajar karena pembelajaran hanya sekedar mendengarkan dan mencatat apa yang disampaikan guru. Pemahaman yang didapatkan siswa juga tidak maksimal.

Pada pertemuan keempat di kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan *posttest*. Soal *pretest* sama dengan soal *posttest* hanya berbeda pada nomor soal yang sedikit diubah. Nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol kemudian dikumpulkan dan dilakukan uji prasyarat. Analisis ini merupakan analisis parametrik. Uji normalitas untuk mengetahui apakah data yang diujikan

memenuhi syarat analisis parametrik, jika tidak terpenuhi maka analisis akan dialihkan ke non parametrik. Uji normalitas dengan menggunakan uji *one sample kolmogorov smirnov* dengan bantuan SPSS 25.0. Pada *pretest* kelas eksperimen menghasilkan $0,110 > 0,05$ sedangkan untuk kelas kontrol menghasilkan $0,117 > 0,05$ maka dapat dikatakan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal karena nilai $\text{sig} > 0,05$ sesuai kriteria.

Selanjutnya untuk uji normalitas pada *posttest* kelas eksperimen menghasilkan $0,138 > 0,05$ sedangkan pada kelas kontrol menghasilkan $0,051 > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal karena nilai $\text{sig} > 0,05$. Kemudian untuk uji homogenitas yaitu menggunakan uji Lavene yang berbantuan dengan SPSS 25.0 pada *pretest* menghasilkan *based on mean* sebesar $0,335 > 0,05$ dapat disimpulkan bahwa data tersebut homogen karena nilai $\text{sig} > 0,05$ sesuai kriteria sedangkan untuk *posttest* menghasilkan *based on mean* sebesar $0,769 > 0,05$ dapat disimpulkan bahwa data tersebut homogen karena nilai $\text{sig} > 0,05$.

Hasil uji prasyarat yang telah dilakukan kemudian dilakukan uji hipotesis. Pada uji hipotesis digunakan untuk

mengetahui hasil di kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diperoleh dari skor *pretest* dan *posttest* (Supardi et al., 2015). Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji *Independent Sample T-test* dengan bantuan SPSS 25.0. Berdasarkan hasil rata-rata nilai hasil belajar dengan $\text{sig} < 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak H_a diterima dengan perolehan $0,041 < 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan dari hasil belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Peningkatan hasil belajar siswa berpengaruh pada cara guru menyampaikan materi, dengan menambahkan media belajar membuat siswa menjadi lebih mudah memahami materi didukung dengan guru yang kreatif dan inovatif (Haryadi & Hanifa, 2021). Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Firmansyah, 2018) bahwa hasil belajar tidak hanya pada faktor kurangnya minat dan motivasi, tetapi juga terdapat faktor lain seperti cara mengajar guru, karakter guru, dan fasilitas belajar yang akan digunakan. Guru merupakan fasilitator bagi siswa yang harus mampu bervariasi dalam memilih metode pembelajaran, strategi pembelajaran dan media pembelajaran yang dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa dan juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Rasam & Sari, 2018).

Perlakuan media pembelajaran yang berbeda antara kelas eksperimen dengan menggunakan media pembelajaran PUBLAP dan kelas kontrol yang tidak ditambahkan media pembelajaran apapun. Hasil analisis *effect size* yang didapatkan adalah 2, 89 dengan kategori tinggi. *Effect size* menurut Khairunnisa (2022) adalah ukuran mengenai besarnya dari pengaruh sampel. *Effect size* juga dianggap sebagai ukuran mengenai tingkat keberhasilan peneliti.

Berdasarkan uraian diatas, dapat diketahui bahwa hasil belajar pada materi larutan penyangga kelas eksperimen dengan menggunakan media pembelajaran PUBLAP (*Pop Up Book* Larutan Penyangga) memiliki perbedaan rata-rata signifikan. Rata-rata tersebut menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan semaksimal mungkin, namun dalam penelitian ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan yang mampu berpengaruh terhadap hasil. Berikut keterbatasan yang dialami peneliti:

1. Keterbatasan Waktu

Peneliti melakukan penelitian di SMA Negeri 8 Semarang dengan menggunakan waktu terbatas. Waktu penelitian

ang dilakukan prnrli berlangsung selama dua minggu. Maka dari itu, peneliti menyesuaikan waktu yang sudah diberikan oleh pihak sekolah agar penelitian dapat berjalan dengan baik sesuai tujuan yang sudah disusun.

2. Keterbatasan Tempat

Tempat penelitian yang dilakukan peneliti hanya satu tempat yaitu di SMA Negeri 8 Semarang sebagai pusat penelitian dan populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIPA. Oleh karena ini, hasil penelitian ini tidak berlaku pada siswa di sekolah lain.

3. Keterbatasan Kemampuan

Peneliti sadar bahwa memiliki kemampuan ilmiah yang terbatas, tetapi peneliti telah mengusahakan untuk melakukan penelitian semaksimal mungkin disertain bantuan dari dosen pembimbing yang selalu mengarahkan dalam bimbingan

Berdasarkan keterbatasan yang peneliti telah dipaparkan dapat dikatakan bahwa inilah kekurangan dari penelitian yang dilaksanakan di SMA Negeri 8 Semarang. Meskipun banyak hambatan dan tantangan yang peneliti alami selama melakukan penelitian, peneliti bersyukur karena penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pada kelas yang diberikan perlakuan berupa media pembelajaran PUBLAP mendapatkan nilai $0,041 < 0,05$ maka jika nilai $\text{sig} < 0,05$ H_0 ditolak dan H_a diterima. Dapat diartikan bahwa terdapat pengaruh media pembelajaran PUBLAP (*Pop Up Book Larutan Penyangga*) terhadap hasil belajar siswa. Hasil pengaruh *effect size* pada kelas eksperimen sebesar $2,89$ dengan kategori tinggi.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan saran yang dapat peneliti uraikan adalah sebagai berikut.

1. Bagi peneliti lanjutan disarankan melakukan penelitian lebih lanjut dhal mengetahui pengaruh media pembelajaran PUBLAP (*Pop Up Book Larutan Penyangga*) terhadap hasil belajar siswa.
2. Bagi guru yang diharapkan adalah media PUBLAP dijadikan sebagai bantuan saat proses pembelajaran kimia agar pembelajaran lebih bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Zaki, D. Y. (2020). Penggunaan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa pada Pelajaran PKN SMA Swasta Darussa'adah Kec. Pangkalan Susu. *Al-Ikhtibar: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7(2), 809–820. <https://doi.org/10.32505/ikhtibar.v7i2.618>
- Anggraini, W., Nurwahidah, S., Asyhari, A., Reftyawati, D., & Haka, N. B. (2019). Development of Pop-Up Book Integrated with Quranic Verses Learning Media on Temperature and Changes in Matter. *Journal of Physics: Conference Series*, 1155(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1155/1/012084>
- Arip, M., & Aswat, H. (2021). Media Pop Up Book Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(1), 261–268. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i1.329>
- Arsyad, A. (2020). *Media Pembelajaran*. PT Rajagrafindo PERSADA.
- Batubara, H. H. (2020). *Media Pembelajaran Efektif*. Fatawa PUBLISHING.
- Dewanti, H., Toenlio, A. J. E., & Soepriyanto, Y. (2018). Pengembangan Media Pop-Up Book untuk Pembelajaran Lingkungan Tempat Tinggalku Kelas IV SDN 1 Pakunden Kabupaten Ponorogo. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 1(3), 221–228. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jktp/article/viewFile/4551/3408>
- Febriana, R. (2019). *Evaluasi Pembelajaran* (B. Sari (ed.)).
- Firmansyah, D. (2018). Strategi Pembelajaran Dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Teknologi Pendidikan (JTP)*, 6(2), 34–44. <https://doi.org/10.24114/jtp.v6i2.4996>
- Fitri, A. Z., & Haryanti, N. (2020). *Metodologi Penelitian*

- Pendidikan*. PT Cita Intrans Selaras.
- Goulet-Pelletier, J.-C., & Cousineau, D. (2020). Erratum to {A}ppendix C of "A review of effect sizes and their confidence intervals, Part I: The Cohen's d family." *The Quantitative Methods for Psychology*, 16(4), 422–423. <https://doi.org/10.20982/tqmp.16.4.p422>
- Haryadi, R., Nuraini, H., & Kansaa, A. (2021). Pengaruh Media Pembelajaran E-Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa. *AtTàlim : Jurnal Pendidikan*, 7(1), 2548–4419.
- Haryono, H. E. (2019). *Big Book Kimia Dasar*.
- Hasnidar, S. (2020). Pengembangan Media Belajar Pop Up Book Materi Sistem Koloid untuk Peserta Didik. *Jurnal Kinerja Pendidikan*, 2(2), 321–330.
- Jauhari, M. I. (2018). Peran Media Pembelajaran dalam Pendidikan Islam. *Journal Piwulang*, 1(1), 54. <https://doi.org/10.32478/ngulang.v1i1.155>
- Jaya, I. (2019). *Penerapan Statistik untuk Penelitian Pendidikan*. Prenadamedia Group.
- Johari, & Rachmawati. (2009). *Kimia Dasar untuk SMA dan MA* (B. Prasetya (ed.)). Erlangga.
- Lestari, A. S., Fitrianna, A. Y., & Zanthi, L. S. (2023). Analisis Butir Soal Tes Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Pada Siswa Kelas Viii. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6(1), 367–376. <https://doi.org/10.22460/jpmpi.v6i1.12389>
- Lumbanraja, L. H., & Daulay, S. (2018). Analisis Tingkat Kesukaran Dan Daya Pembeda Pada Butir Tes Soal Ujian Tengah Semester Bahasa Indonesia Kelas Xii Sma Negeri 7 Medan Tahun Pembelajaran 2016/2017. *Kode: Jurnal Bahasa*, 6(1), 15–24. <https://doi.org/10.24114/kjb.v6i1.10814>
- Made, N. (2020). *Materi Larutan Penyangga*. 4(April 2020).
- Magdalena, I., Fauziah, S. N., Faziah, S. N., & Nupus, F. S. (2021). Analisis Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesulitan Dan Daya Beda Butir Soal Ujian Akhir Semester Tema 7 Kelas Iii Sdn Karet 1 Sepatan. *Bintang : Jurnal Pendidikan Dan*

- Sains, 3(2), 198–214.
<https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/bintang>
- Malik, Adam & Chusni, M. (2018). *Statistik Pendidikan*. CV Budi Utama.
- Mata, K. B. P. (2020). Avatara, e-Journal Pendidikan Sejarah Volume 9, No. 2 Tahun 2020. *Ejournal.Unesa.Ac.Id*, 10. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/avatara/article/view/36405>
- Miftah, M. (2019). Fungsi, Dan Peran Media Pembelajaran Sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Belajar Siswa. *Jurnal Kwangsan*, 1(2), 95. <https://doi.org/10.31800/jurnalkwangsan.v1i2.7>
- Moto, M. M. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran dalam Dunia Pendidikan. *Indonesian Journal of Primary Education*, 3(1), 20–28. <https://doi.org/10.17509/ijpe.v3i1.16060>
- Nisyah, Y. C., Dewi, F., & Syamsurizal, D. (2022). Korelasi Model Kooperatif Stad Secara Daring Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Larutan Penyangga. *UNESA Journal of Chemical Education*, 11(1), 70–77.
- Novita, L., Sukmanasa, E., & Yudistira Pratama, M. (2019). Indonesian Journal of Primary Education Penggunaan Media Pembelajaran Video terhadap Hasil Belajar Siswa SD. © 2019-*Indonesian Journal of Primary Education*, 3(2), 66. <https://ejournal.upi.edu/index.php/IJPE/article/view/22103/10859>
- Pramana, I. (2009). Kimia SMA/MA 2. In *Armico Bandung*.
- Prastika, Y. D. (2021). Pengaruh Validitas, Reliabilitas dan Tingkat Kesukaran Terhadap Kualitas Butir Soal Ekonomi Menggunakan Software Anates di SMKN 3 Bangkalan. *STKIP PGRI Bangkalan*, 1–11.
- Purnomo, D. (2018). Uji Validitas Dan Reliabilitas Step Test Sebagai Alat Ukur Keseimbangan Pada Lansia. *Jurnal Fisioterapi Dan Rehabilitasi*, 2(2), 53–70. <https://doi.org/10.33660/jfrwhs.v2i2.23>

- Puspasari, H., & Puspita, W. (2022). *Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Tingkat Pengetahuan dan Sikap Mahasiswa terhadap Pemilihan Suplemen Kesehatan dalam Menghadapi Covid-19* *Validity Test and Reliability Instrument Research Level Knowledge and Attitude of Students Towards* . 13, 65–71.
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082>
- Rahmadansah, Haryanto, Aulia, S., Asrial, Yusnidar, & Raidil. (2022). the Effect of the Tai-Assisted Learning Model Interactive E-Lkpd on Students' Critical Thinking Skills on Acid-Base Material. *Jurnal Zarah*, 10(1), 38–46.
- Rasam, F., & Sari, A. I. C. (2018). Peran Kreativitas Guru Dalam Penggunaan Media Belajar Dan Minat Belajar Dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Peserta Didik Smk Di Jakarta Selatan. *Research and Development Journal of Education*, 5(1), 95. <https://doi.org/10.30998/rdje.v5i1.3391>
- Rodrigo Garcia Motta, Angélica Link, Viviane Aparecida, Title. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, 26(2), 173–180. <http://www.ufrgs.br/actavet/31-1/artigo552.pdf>
- Rohani. (2019). Diktat Media Pembelajaran. *Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara*, 1–95.
- Rohmah, A. N. (2017). Belajar Dan Pembelajaran (Pendidikan Dasar). *CENDEKIA Media Komunikasi Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan Islam*, 9(2), 193–210.
- Salim & Haidir. (2019). *Penelitian Pendidikan: Metode, Pendekatan, dan Jenis* (I. S. Azhar (ed.)). Kencana.
- Sanjiwani, Muderawan, & Sudiana. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Pada Materi Larutan Penyangga Di Sma Negeri 2 Banjar. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 2(2), 75. <https://doi.org/10.23887/jjpk.v2i2.21170>
- Sari, Y., & Kasiyati. (2018). Efektivitas Media Pop-Up Book

- untuk Meningkatkan Kemampuan Mengenal Bagian-Bagian Tubuh pada Siswa Tunagrahita Ringan. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kebutuhan Khusus*, 6(1), 106–111. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/jupekhu/article/view/101720>
- Setiyanigrum, R. (2020). Media Pop-Up Book sebagai Media Pembelajaran Pascapandemi. *Seminar Nasional Pascasarjana 2020, 2016*, 217–219.
- Solichah, L. A., & Mariana, N. (2018). Pengaruh Media Pop Up Book terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Matematika Materi Bangun Datar Kelas IV SDN Wonoplintahan II Kecamatan Prambon. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(9), 1537–1547.
- Subiki, S., Hamidy, A. N., Istighfarini, E. T., Suharsono, F. Y. H., & Putri, S. F. D. (2022). Pengaruh Media Pembelajaran Phet Simulation Terhadap Hasil Belajar Siswa Sma Negeri Plus Sukowono Materi Usaha Dan Energi Tahun Pelajaran 2021/2022. *Orbita: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 8(2), 200. <https://doi.org/10.31764/orbita.v8i2.9586>
- Supardi, S. U. S., Leonard, L., Suhendri, H., & Rismurdiyati, R. (2015). Pengaruh Media Pembelajaran dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 2(1), 71–81. <https://doi.org/10.30998/formatif.v2i1.86>
- Suriyanto, D. (2020). *Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe STAD terhadap hasil belajar materi asam basa mata pelajaran Kimia siswa kelas XI MA Qomarul Huda Bagu Tahun* <http://etheses.uinmataram.ac.id/915/%0Ahttp://etheses.uinmataram.ac.id/915/1/Dandi> Suryanto 160109023.pdf
- Sutisna, I. (2020). Statistika Penelitian: Teknik Analisis Data Penelitian Kuantitatif. *Universitas Negeri Gorontalo*, 1(1), 1–15. <https://repository.ung.ac.id/get/karyailmiah/4610/Tek>

nik-Analisis-Data-Penelitian-Kuantitatif.pdf

- Utami, B., Agung, N., Mahardiani, L., Yamtinah, S., & Mulyani, B. (2009). Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI Program Ilmu Alam. In *Pusat Pembukuan Departemen Pendidikan Nasional* (Vol. 53, Issue 9).
- Watoni, M. S. (2019). Analisis Faktor-faktor Penyebab Kesulitan Belajar pada Bidang Studi Akuntansi. *Manazhim*, 1(1), 64–80. <https://doi.org/10.36088/manazhim.v1i1.138>
- Yusri, Y. M. (2021). Pengaruh Media Google Classroom terhadap Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran IPS Kelas VIII SMP Terpadu Ibnu Muay Babelan Bekasi. *JUSIE (Jurnal Sosial Dan Ilmu Ekonomi)*, 6(02), 128–137. <https://doi.org/10.36665/jusie.v6i02.436>
- Yusup, F. (2018). UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS INSTRUMEN PENELITIAN KUANTITATIF. *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)*, 13(1), 53–59. <https://doi.org/10.21831/jorpres.v13i1.12884>

LAMPIRAN 1 Surat Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B. 1095/Un. 10.8/K/SP.01.08/02/2023 07 Februari 2023
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 8 Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Putri Rofiqotul Jannah
NIM : 1908076002
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
Judul Penelitian : Pengaruh Media Pembelajaran PUBLAP (Pop Up Book Larutan penyangga) Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa.

Dosen Pembimbing : Lenni Khotimah Harahap, M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
Kabag. TU

Mun. Kharis, SH, M.H
NIP. 19691710 199403 1 002

Tembusan Yth.

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

LAMPIRAN 2 Responden Angket Siswa

Responden : XI MIPA SMA Negeri 8 Semarang tahun ajaran 2022/2023

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah kimia sulit dipahami untuk tingkatan kelas anda sekarang ini?	Ya = 69,2% Tidak = 30,8%
2.	Jika iya, apakah yang membuat pelajaran sulit di pahami?	Banyak hafalan = 16,7% Cara guru mengajar kurang bervariasi = 0 Banyak hitung-hitungan = 16,7% Banyak istilah yang tidak dipahami = 66,7%
3.	Materi kimia apa sajakah yang anda anggap sulit untuk di pelajari?	Asam basa = 9,5% Larutan penyangga = 46,2% Keseimbangan kimia = 22,6% Termokimia = 21,7%
4.	Bagaimana suasana pembelajaran yang anda inginkan?	Siswa yang lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran = 53,8% Guru lebih aktif dalam proses pembelajaran = 46,2%
5.	Metode pembelajaran kimia seperti apa yang menarik menurut anda?	Praktikum = 23,1% Media pembelajaran = 61,5%

		Mencatat di papan tulis = 15,4% Kuis = 0
6.	Apakah buku LKS yang anda gunakan saat ini membantu anda untuk lebih memahami materi?	Ya = 30,8% Tidak = 69,2%
7.	Apakah penggunaan media pembelajaran membantu anda memahami materi kimia?	Ya = 76,9% Tidak = 23,1%
8.	Apakah penambahan media pembelajaran pada materi kimia sudah bervariasi?	Sudah = 40% Belum = 60%
9.	Bagaimana nilai yang anda peroleh pada materi yang anda anggap sulit?	Sangat baik = 1,2% Baik = 10,7% Cukup = 34,5% Kurang = 53,6%

LAMPIRAN 3 Lembar Penilaian Validitas Media I**LEMBAR ANGKET VALIDASI
MEDIA PEMBELAJARAN PUBLAP (*Pop Up Book* Larutan
Penyangga)**

Judul Penelitian : Pengaruh Media Pembelajaran PUBLAP (*Pop Up Book* Larutan Penyangga) Terhadap Hasil Belajar Siswa
Peneliti : Putri Rofiqotul Jannah
Validator Dosen : Mar'attus Solihah

Petunjuk Penilaian

1. Mohon Kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap Media PUBLAP (*Pop Up Book* Larutan Penyangga) berdasarkan aspek dan kriteria yang diberikan.
2. Sebelum mengisi angket, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu mengunduh media dan mempelajari media yang dikembangkan.
3. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
4. Apabila ada yang tidak sesuai atau ada kekurangan, maka saran dan kritik dapat dituliskan pada kolom komentar/saran.
5. Terimakasih saya ucapkan atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar angket validasi penilaian ini.

No.	Aspek	Pernyataan	Skor			
			1	2	3	4
1.	Media	1. Teks dapat terbaca dengan baik				√
		2. Ukuran teks dan jenis huruf				√
		3. Gambar pendukung			√	
		4. Ketepatan ukuran dan bentuk ilustrasi				√
		5. Kualitas isi media sesuai standar media pembelajaran			√	
		6. Kesesuaian media dengan keperluan pembelajaran			√	
		7. Media bersifat menyenangkan dan efektif			√	
		8. Tampilan media menarik				√
		9. Media dapat dipergunakan dalam berbagai situasi dan kondisi (sesuai dengan fungsi praktis)			√	
		10. Kemudahan dalam menggunakan media				√
2.	Materi	1. Penggunaan media PUBLAP sesuai dengan materi				√
		2. Materi pada PUBLAP yang digunakan sesuai dengan KD dan tujuan pembelajaran				√
		3. Materi pada media PUBLAP sudah akurat			√	

Komentar/ Saran

[Empty rounded rectangular box for comments/suggestions]

Semarang, 12 Mei 2023
Ahli Media



(Mar'attu Solihah)

NIP. 198908262019032009

LAMPIRAN 4 Lembar Penilaian Validitas Media II**LEMBAR ANGGKET VALIDASI
MEDIA PEMBELAJARAN PUBLAP (*Pop Up Book* Larutan
Penyangga)**

Judul Penelitian : Pengaruh Media Pembelajaran PUBLAP (*Pop Up Book* Larutan Penyangga) Terhadap Hasil Belajar Siswa
Peneliti : Putri Rofiqotul Jannah
Validator Guru : Ida Madyani

Petunjuk Penilaian

6. Mohon Kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap Media PUBLAP (*Pop Up Book* Larutan Penyangga) berdasarkan aspek dan kriteria yang diberikan.
7. Sebelum mengisi angket, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu mengunduh media dan mempelajari media yang dikembangkan.
8. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
9. Apabila ada yang tidak sesuai atau ada kekurangan, maka saran dan kritik dapat dituliskan pada kolom komentar/saran.
10. Terimakasih saya ucapkan atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar angket validasi penilaian ini.

No.	Aspek	Pernyataan	Skor			
			1	2	3	4
1.	Media	11. Teks dapat terbaca dengan baik				√
		12. Ukuran teks dan jenis huruf				√
		13. Gambar pendukung				√
		14. Ketepatan ukuran dan bentuk ilustrasi				√
		15. Kualitas isi media sesuai standar media pembelajaran			√	
		16. Kesesuaian media dengan keperluan pembelajaran			√	
		17. Media bersifat menyenangkan dan efektif				√
		18. Tampilan media menarik				√
		19. Media dapat dipergunakan dalam berbagai situasi dan kondisi (sesuai dengan fungsi praktis)			√	
		20. Kemudahan dalam menggunakan media				√
2.	Materi	1. Penggunaan media PUBLAP sesuai dengan materi				√
		2. Materi pada PUBLAP yang digunakan sesuai dengan KD dan tujuan pembelajaran				√
		3. Meteri pada media PUBLAP sudah akurat			√	

Komentar/ Saran

Semarang, 12 Mei 2023
Ahli Media



Ida Madyani

NIP.

LAMPIRAN 5 Kisi-kisi Instrumen Soal**KISI –KISI INSTUMEN SOAL MATERI LARUTAN PENYANGGA**

Sekolah : SMA Negeri 8 Semarang Alokasi Waktu : 2 x 45 menit
 Mata Pelajaran : Kimia Jumlah Soal : 20 soal (pilihan ganda)
 Kelas : XI MIPA

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Soal	Jawaban	Ranah Kognitif
3. 12 menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran	Mengidentifikasi tentang materi larutan penyangga	1. Perhatikan pernyataan berikut! I. Memiliki kapasitas tertentu II. Mempertahankan pH sistem agar tetap	Larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH pada kisarannya apabila terjadi upaya untuk meningkatkan atau menurunkan pH akibat penambahan sedikit asam, sedikit basa, atau pengenceran.	C2

larutan penyangga dalam tubuh manusia		<p>III. Mampu mengatasi penambahan asam dan basa dalam jumlah banyak</p> <p>IV. Pengenceran tidak mengubah konsentrasi H^+ dan OH^-</p> <p>V. Memiliki komponen asam dan basa yang selalu berupa pasangan konjugasi</p> <p>Pernyataan yang tidak benar tentang larutan penyangga adalah....</p> <p>A. II dan I</p> <p>B. IV dan V</p> <p>C. I dan IV</p> <p>D. II saja</p> <p>E. III dan II</p>	Jawaban: D	
---------------------------------------	--	--	-------------------	--

		<p>2. Bacalah beberapa pernyataan berikut!</p> <p>I. Apabila ditambahkan dengan asam, ion H^+ bergabung dengan asam lemah sehingga mol asam bertambah dan pH larutan turun dengan asam, ion H^+ bergabung dengan asam lemah sehingga mol asam bertambah dan pH larutan turun.</p> <p>II. Apabila ditambah basa, ion OH^- bergabung dengan basa konjugat sehingga mol basa bertambah dan pH larutan tetap</p> <p>III. Apabila ditambahkan asam, ion H^+ tersebut bereaksi dengan basa konjugat sehingga pada saat setimbang pH larutan tetap</p>	<p>Larutan penyangga merupakan larutan yang dapat mempertahankan pH-nya meskipun ditambah dengan sedikit asam atau basa.</p> <p>Cara kerja sistem penyangga asam:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apabila ditambahkan asam, ion H^+ tersebut bereaksi dengan basa lemah sehingga pada saat setimbang pH larutan tetap <p>Apabila ditambahkan basa, ion OH^- bereaksi dengan asam lemah sehingga pada saat setimbang pH larutan turun.</p> <p>Jawaban: A</p>	C5
--	--	---	--	----

		<p>IV. Apabila ditambah basa, ion OH^- bereaksi dengan asam lemah sehingga pada saat setimbang pH larutan tetap</p> <p>V. Apabila ditambah basa, ion OH^- bereaksi dengan asam lemah sehingga pada saat setimbang pH larutan turun</p> <p>Tunjukkan diantara pernyataan tersebut yang menjelaskan sistem larutan penyangga asam dengan tepat!</p> <p>A. I dan V B. III dan II C. V dan IV D. I dan III E. II dan IV</p>		
--	--	---	--	--

		<p>3. Apa yang dimaksud dengan larutan penyangga?</p> <p>A. Larutan yang pH-nya turun pada penambahan basa kuat meskipun ditambah sedikit</p> <p>B. Larutan yang pH-nya naik pada penambahan basa kuat meskipun ditambah sedikit</p> <p>C. Larutan yang dapat mempertahankan nilai pH tertentu dengan menambahkan sedikit asam atau basa ataupun pengenceran.</p> <p>D. Larutan yang mengandung asam kuat dan basa kuat</p> <p>E. Larutan yang mengandung asam lemah dan basa lemah</p>	<p>Larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH tertentu dengan menambahkan sedikit asam atau basa ataupun pengenceran.</p> <p>Jawaban: C</p>	C1
--	--	---	---	----

		<p>4. Perhatikan pernyataan di bawah ini!</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Mencegah asam urat II. Mencegah asidosis III. Mencegah alkalosis IV. Menjaga pH darah V. Mencegah diare <p>Larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH tertentu terhadap usaha mengubah pH. Dalam tubuh kita terdapat beberapa jenis larutan penyangga seperti penyangga fosfat, karbonat, hemoglobin dan lain-lain. Dari beberapa pilihan diatas, yang bukan merupakan fungsi larutan penyangga dalam tubuh kita yaitu....</p> <ol style="list-style-type: none"> A. I dan IV B. III dan IV C. V dan II D. II dan IV E. I dan V 	<p>Mencegah asam urat dan juga mencegah diare yaitu pada no I dan no V</p> <p>Jawaban : E</p>	C3
--	--	--	--	----

		<p>5. Perhatikan tabel berikut ini!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Larutan</th> <th rowspan="2">pH awal</th> <th colspan="2">Perubahan pH pada penambahan</th> </tr> <tr> <th>Asam</th> <th>Basa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Yang merupakan larutan penyangga adalah...</p> <p>A. D B. C C. A D. B E. E</p>	Larutan	pH awal	Perubahan pH pada penambahan		Asam	Basa	A	6	5	7	B	3	2	6	C	3	3	5	D	2	0	5	E	3	3	4	<p>Larutan A = Terjadi perubahan pH pada penambahan basa sebanyak 1 sedangkan pada penambahan asam sebanyak 1</p> <p>Larutan B = Terjadi perubahan pH pada penambahan basa sebanyak 03 sedangkan pada penambahan asam sebanyak 1</p> <p>Larutan C = Terjadi perubahan pH pada penambahan basa sebanyak 0 sedangkan pada penambahan asam sebanyak 2</p> <p>Larutan D = Terjadi perubahan pH pada penambahan basa sebanyak 3 sedangkan pada penambahan asam sebanyak 2</p> <p>Larutan E = Terjadi perubahan pH pada penambahan basa sebanyak 1</p>	C3
Larutan	pH awal	Perubahan pH pada penambahan																												
		Asam	Basa																											
A	6	5	7																											
B	3	2	6																											
C	3	3	5																											
D	2	0	5																											
E	3	3	4																											

			sedangkan pada penambahan asam sebanyak 0																											
			Jawaban: C																											
	Mengidentifikasi kasikan pH larutan penyangga dan bukan larutan penyangga ketika diencerkan, ditambah sedikit asam atau sedikit basa	<p>6. Perhatikan data berikut ini!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Larutan</th> <th rowspan="2">pH awal</th> <th colspan="2">pH setelah penambahan</th> </tr> <tr> <th>Sedikit asam</th> <th>Sedikit basa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>K</td> <td>7</td> <td>6,9</td> <td>7,1</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>4</td> <td>3,8</td> <td>4,7</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>3</td> <td>1,0</td> <td>3,2</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>8</td> <td>7,9</td> <td>8,1</td> </tr> <tr> <td>O</td> <td>5</td> <td>4,5</td> <td>5,7</td> </tr> </tbody> </table> <p>Data uji pH yang termasuk dalam larutan penyangga adalah...</p> <p>A. K dan N B. K dan M C. O dan M D. L dan N E. M dan K</p>	Larutan	pH awal	pH setelah penambahan		Sedikit asam	Sedikit basa	K	7	6,9	7,1	L	4	3,8	4,7	M	3	1,0	3,2	N	8	7,9	8,1	O	5	4,5	5,7	<p>Larutan K = Terjadi perubahan pH pada penambahan basa sebanyak 0,1 sedangkan pada penambahan asam sebanyak 0,1</p> <p>Larutan L = Terjadi perubahan pH pada penambahan basa sebanyak 0,2 sedangkan pada penambahan asam sebanyak 0,7</p> <p>Larutan M = Terjadi perubahan pH pada penambahan basa sebanyak 2 sedangkan pada penambahan asam sebanyak 0,2</p> <p>Larutan N = Terjadi perubahan pH pada penambahan basa sebanyak 0,1 sedangkan pada penambahan asam sebanyak 0,1</p>	C4
Larutan	pH awal	pH setelah penambahan																												
		Sedikit asam	Sedikit basa																											
K	7	6,9	7,1																											
L	4	3,8	4,7																											
M	3	1,0	3,2																											
N	8	7,9	8,1																											
O	5	4,5	5,7																											

			<p>Larutan 0 = Terjadi perubahan pH pada penambahan basa sebanyak 0,5 sedangkan pada penambahan asam sebanyak 0,7</p> <p>Jawaban: A</p>	
		<p>7. Perhatikan petunjuk dibawah ini!</p> <p>I. Mencampurkan basa lemah dengan asam lemah</p> <p>II. Mencampurkan asam lemah dengan garamnya</p> <p>III. Mencampurkan basa kuat dengan asam kuat</p> <p>IV. Mencampurkan asam lemah dengan basa kuat</p> <p>Berdasarkan petunjuk diatas, larutan buffer asam dapat dibuat dengan cara?</p> <p>A. I dan IV</p> <p>B. II dan III</p> <p>C. II dan IV</p> <p>D. III dan I</p> <p>E. III dan IV</p>	<p>Larutan penyangga asam dapat dibuat dengan mencampurkan asam lemah dengan garamnya atau mencampurkan asam lemah berlebih dengan basa kuat</p>	C2

		<p>8. Perhatikan tabel berikut ini!</p> <table border="1" data-bbox="555 227 906 423"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th colspan="2">Larutan basa</th> <th colspan="2">Larutan asam</th> <th colspan="2">Larutan garam</th> </tr> <tr> <th>Volume (ml.)</th> <th>Basa</th> <th>Volume (ml.)</th> <th>Asam</th> <th>Volume (ml.)</th> <th>Garam</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>200</td> <td>NH₄OH 0.2 M</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>200</td> <td>NH₄OH 0.1 M</td> <td>100</td> <td>NH₄Cl 0.1 M</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>200</td> <td>NaOH 0.1M</td> <td>100</td> <td>CH₃COOH 0.2 M</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>200</td> <td>CH₃COOH 0.2 M</td> <td>300</td> <td>CH₃COONa 0.2M</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>200</td> <td>NH₃ 0.1 M</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>100</td> <td>NH₄NO₃ 0.2 M</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jika masing-masing larutan dicampurkan, campuran manakah yang termasuk larutan penyangga basa?</p> <p>A. 1 dan 2 B. 3 dan 5 C. 2 saja D. 4 dan 3 E. 1 dan 4</p>	No	Larutan basa		Larutan asam		Larutan garam		Volume (ml.)	Basa	Volume (ml.)	Asam	Volume (ml.)	Garam	1.	200	NH ₄ OH 0.2 M	-	-	-	-	2.	200	NH ₄ OH 0.1 M	100	NH ₄ Cl 0.1 M	-	-	3.	200	NaOH 0.1M	100	CH ₃ COOH 0.2 M	-	-	4.	-	-	200	CH ₃ COOH 0.2 M	300	CH ₃ COONa 0.2M	5.	200	NH ₃ 0.1 M	-	-	100	NH ₄ NO ₃ 0.2 M	<p>1. tidak larutan penyangga 2. larutan penyangga basa 3. asam lemah dan basa kuat (tetapi mol habis) 4. larutan penyangga asam 5. basa lemah dan asam kuat (mol habis)</p> <p>Jawaban: C</p>	C3
No	Larutan basa			Larutan asam		Larutan garam																																														
	Volume (ml.)	Basa	Volume (ml.)	Asam	Volume (ml.)	Garam																																														
1.	200	NH ₄ OH 0.2 M	-	-	-	-																																														
2.	200	NH ₄ OH 0.1 M	100	NH ₄ Cl 0.1 M	-	-																																														
3.	200	NaOH 0.1M	100	CH ₃ COOH 0.2 M	-	-																																														
4.	-	-	200	CH ₃ COOH 0.2 M	300	CH ₃ COONa 0.2M																																														
5.	200	NH ₃ 0.1 M	-	-	100	NH ₄ NO ₃ 0.2 M																																														
		<p>9. Suatu larutan penyangga terdiri dari campuran asam asetat dengan garam Naasetat. Daya kerja larutan penyangga paling besar (paling efisien) dengan</p>	<p>Daya kerja larutan penyangga paling besar apabila: pH = pKa atau dengan kata lain [H⁺] = Ka Bila pH = pKa maka nilai log ([asam]/[garam]) = 0 atau dengan kata lain [asam] = [garam], secara</p>	C4																																																

		<p>ketentuan-ketentuan seperti dibawah ini, kecuali....</p> <p>A. Konsentrasi asam = konsentrasi garamnya</p> <p>B. $\text{Log}([\text{asam}][\text{garam}]) = 0$</p> <p>C. $\text{pH} = \text{pKa}$</p> <p>D. $\log([\text{garam}]/[\text{asam}]) = 1$</p> <p>E. konsentrasi ion $\text{H}^+ = \text{Ka}$</p>	<p>perbandingan jumlah asam lemah : garam (basa konjugatnya) 1: 1</p> <p>Jawaban: D</p>	
		<p>10. Perbandingan volume larutan NH_4OH 0,1 M dan H_2SO_4 0,1 M yang yarus dicampurkan untuk larutan buffer dengan $\text{pH} = 8$ adalah.....($\text{Kb} = 1 \times 10^{-5}$)</p> <p>A. 1 : 10</p> <p>B. 10 : 1</p> <p>C. 11 : 1</p> <p>D. 11 : 10</p> <p>E. 10 : 10</p>	<p>$\text{pH} = 8$ $\text{pOH} = 14 - 8 = 6$ $[\text{OH}^-] = 10^{-6}$</p> <p>$[\text{OH}^-] = \text{K}_b \times \frac{\text{basa lemah-asam kuat}}{\text{asam kuat}}$</p> <p>$10^{-6} = 1 \times 10^{-5} \times \frac{0,1 V_b - 0,1 V_a}{0,1 V_a}$</p> <p>$10^{-6} = 1 \times 10^{-5} \times \frac{0,1 (V_b - V_a)}{0,1 V_a}$</p> <p>$\frac{10^{-6}}{10^{-5}} = \frac{V_b - V_a}{V_a}$</p>	C3

			$10^{-1} V_a = V_b - V_a$ $1,1 V_a = V_b - V_a$ $1, 1 = \frac{V_b}{V_a}$ $\frac{11}{10} = \frac{V_b}{V_a}$ <p>Jawaban: D</p>																															
		<p>11. Perhatikan data percobaan ini!</p> <table border="1" data-bbox="512 613 901 725"> <thead> <tr> <th>Larutan</th> <th>I</th> <th>II</th> <th>III</th> <th>IV</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH awal</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Ditambah sedikit asam</td> <td>2,50</td> <td>3,90</td> <td>4,30</td> <td>7,80</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Ditambah sedikit basa</td> <td>6,60</td> <td>6,10</td> <td>8,70</td> <td>8,10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Ditambah sedikit air</td> <td>5,2</td> <td>5,9</td> <td>4,3</td> <td>7,60</td> <td>7,3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari data yang diperoleh pada percobaan diatas, tentukan larutan mana yang termasuk larutan penyangga! A. II</p>	Larutan	I	II	III	IV	V	pH awal	4	5	6	8	9	Ditambah sedikit asam	2,50	3,90	4,30	7,80	6	Ditambah sedikit basa	6,60	6,10	8,70	8,10	11	Ditambah sedikit air	5,2	5,9	4,3	7,60	7,3	<p>Jawaban yang sesuai dengan percobaan diatas adalah pada larutan no IV yaitu pada pH awal 8 ditambahkan sedikit asam sebanyak 7,80 sedangkan apabila ditambahkan dengan sedikit basa yaitu 8,10. Dan ditambahkan sedikit air sebanyak 7,60.</p> <p>Jawaban: D</p>	C4
Larutan	I	II	III	IV	V																													
pH awal	4	5	6	8	9																													
Ditambah sedikit asam	2,50	3,90	4,30	7,80	6																													
Ditambah sedikit basa	6,60	6,10	8,70	8,10	11																													
Ditambah sedikit air	5,2	5,9	4,3	7,60	7,3																													

		<p>B. V C. I D. IV E. II</p>		
		<p>12. Dibawah ini yang bukan pernyataan yang benar dari lautan penyangga adalah....</p> <p>A. Ka asam harus sama dengan Kb dari basa konjugasinya</p> <p>B. pH tidak berubah signifikan jika sedikit diencerkan</p> <p>C. dapat dibuat dari campuran asam lemah dengan basa konjugasinya</p> <p>D. paling efisien jika konsentrasi asam dan basa konjugasinya sama banyak</p>	<p>Suatu larutan penyangga nilai Ka asam tidak harus sama dengan nilai Kb dari basa konjugasinya.</p> <p>Jawaban: A</p>	C3

		E. dapat dibuat dari asam lemah diprotic dan basa konjugasinya		
		<p>13. Berikut ini yang bukan merupakan pasangan asam-basa konjugasi adalah.....</p> <p>A. CH_3COOH dan CH_3COO^-</p> <p>B. HCOOH dan HCOO^-</p> <p>C. HNO_3 dan NH_3^+</p> <p>D. HNO_2 dan NO_2^-</p> <p>E. NH_4^+ dan NH_3</p>	<p>Asam merupakan spesi yang memberikan proton sedangkan basa merupakan spesi yang menerima proton.</p> <p>Jawaban: C</p>	C1
		<p>14. Perhatikan campuran larutan berikut ini!</p> <p>I. NH_3 dan NH_4Cl</p> <p>II. HNO_3 dan NaNO_3</p> <p>III. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$</p> <p>IV. $\text{HCl} + \text{NH}_4\text{Cl}$</p> <p>V. KOH dan KCl</p> <p>Campuran yang dapat membentuk larutan penyangga adalah.....</p> <p>A. I dan V</p> <p>B. IV dan II</p>	<p>NH_3 dan NH_4Cl = basa lemah dan garamnya</p> <p>HNO_3 dan NaNO_3 = asam kuat dan garamnya</p> <p>$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$ = asam lemah dan garamnya</p> <p>$\text{HCl} + \text{NH}_4\text{Cl}$ = asam kuat dan garamnya</p> <p>KOH dan KCl = basa kuat dan garamnya</p> <p>Jawaban: E</p>	C4

		<p>C. I dan II D. V dan III E. I dan III</p>																										
	Menganalisis komponen dalam larutan penyangga	<p>15. Perhatikan tabel berikut ini!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Senyawa</th> <th>Konsentras i (M)</th> <th>Volume</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>HCl</td> <td>0,1</td> <td>100 mL</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>NaOH</td> <td>0,1</td> <td>500 mL</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>CH₃COOH</td> <td>0,4</td> <td>100 mL</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Ca(OH)₂</td> <td>0,2</td> <td>100 mL</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>NH₄OH</td> <td>0,1</td> <td>200 mL</td> </tr> </tbody> </table> <p>Pasangan larutan yang akan membentuk larutan penyangga bersifat basa adalah...</p> <p>A. 1 dan 3 B. 4 dan 2 C. 2 dan 3 D. 3 dan 4 E. 3 dan 5</p>	No	Senyawa	Konsentras i (M)	Volume	1.	HCl	0,1	100 mL	2.	NaOH	0,1	500 mL	3.	CH ₃ COOH	0,4	100 mL	4.	Ca(OH) ₂	0,2	100 mL	5.	NH ₄ OH	0,1	200 mL	<p>Pasangan yang cocok untuk membentuk larutan penyangga bersifat basa adalah CH₃COOH 0,4 M sebanyak 100 mL dan Ca(OH)₂ 0,2 M sebanyak 100 mL.</p> <p>Jawaban: D</p>	C4
No	Senyawa	Konsentras i (M)	Volume																									
1.	HCl	0,1	100 mL																									
2.	NaOH	0,1	500 mL																									
3.	CH ₃ COOH	0,4	100 mL																									
4.	Ca(OH) ₂	0,2	100 mL																									
5.	NH ₄ OH	0,1	200 mL																									
		<p>16. Campuran di bawah ini yang merupakan komponen larutan penyangga adalah.....</p> <p>A. HNO₃ dan NaNO₃ B. Ca(OH)₂ dan CaCl₂</p>	<p>HNO₃ dan NaNO₃ = asam kuat dan garam dari asam kuat Ca(OH)₂ dan CaCl₂ = garam dari asam kuat dan basa kuat</p>	C3																								

		<p>C. NH_4Cl dan NH_3 D. CH_3COOH dan $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOK}$ E. NaOH dan HCl</p>	<p>NH_4Cl dan NH_3 = basa lemah dan garamnya CH_3COOH dan $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOK}$ = asam lemah dan garam dari asam lemah NaOH dan HCl = basa kuat dan asam kuat</p> <p>Jawaban: C</p>						
		<p>17. Berikut ini yang merupakan komponen pembentuk buffer adalah...</p> <table border="1" data-bbox="507 624 898 880"> <tr> <td data-bbox="507 624 898 697">I. asam lemah - basa konjugatnya</td> </tr> <tr> <td data-bbox="507 697 898 736">II. basa kuat - garam asam</td> </tr> <tr> <td data-bbox="507 736 898 776">III. asam kuat - garam basa</td> </tr> <tr> <td data-bbox="507 776 898 848">IV. basa lemah - asam konjugatnya</td> </tr> <tr> <td data-bbox="507 848 898 880">V. basa lemah - garam asam</td> </tr> </table> <p>A. II dan III B. II dan IV</p>	I. asam lemah - basa konjugatnya	II. basa kuat - garam asam	III. asam kuat - garam basa	IV. basa lemah - asam konjugatnya	V. basa lemah - garam asam	<p>Penyangga asam memiliki komponen asam lemah dan basa konjugasinya sedangkan basa memiliki komponen basa lemah dan asam konjugasinya.</p> <p>Jawaban: C</p>	C2
I. asam lemah - basa konjugatnya									
II. basa kuat - garam asam									
III. asam kuat - garam basa									
IV. basa lemah - asam konjugatnya									
V. basa lemah - garam asam									

		<p>C. I dan IV D. III dan V E. IV dan V</p>		
		<p>18. Kondisi dimana pH darah lebih dari 7,45 disebut?</p> <p>A. Alkolosis B. Alkodosis C. Alkalosis D. Alkalisis E. Aldolisis</p>	<p>Alkalosis adalah peningkatan pH darah yang disebabkan karena kekurangan oksigen.</p> <p>Jawaban: C</p>	C1
		<p>19. pH di bawah ini tidak akan berubah oleh penambahan asam atau basa adalah?</p> <p>A. Asam asetat dengan natrium asetat B. Asam klorida dengan natrium asetat C. Asam asetat dengan natrium klorida D. Asam klorida dengan natrium klorida E. Asam sulfat dengan natrium sulfat</p>	<p>Asam asetat dan natrium asetat merupakan campuran larutan penyangga asam dan basa konjugasinya. Hal ini sesuai dengan sifat dari larutan penyangga yaitu larutan penyangga memiliki pH yang tidak akan mengalami perubahan signifikan saat penambahan sedikit asam ataupun penambahan sedikit basa.</p> <p>Jawaban: A</p>	C3

		<p>20. Perhatikan petunjuk di bawah ini!</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Mencampurkan basa lemah dengan asam lemah II. Mencampurkan asam lemah dengan garamnya III. Mencampurkan basa kuat dengan asam kuat IV. Mencampurkan asam lemah berlebih dengan basa kuat <p>Berdasarkan petunjuk diatas, larutan buffer asam dapat dibuat dengan cara?</p> <ol style="list-style-type: none"> A. I dan IV B. II dan III C. II dan IV D. III dan I E. III dan IV 	<p>Larutan penyangga (buffer) asam dapat dibuat dengan cara mencampurkan asam lemah dengan garamnya atau mencampurkan asam lemah berlebih dengan basa kuat.</p> <p>Jawaban: C</p>	C3
		<p>21. Untuk membuat larutan penyangga yang mempunyai</p>	<p>Diket : pH = 4</p>	C4

	<p>Menghitung pH larutan penyangga</p>	<p>pH = 4, ke dalam 200 mL larutan CH_3COOH 0,5 M ($K_a = 10^{-5}$) harus ditambahkan dengan larutan CH_3COONa 0,2 M sebanyak.....</p> <p>A. 60 mL B. 55 mL C. 40 mL D. 5 mL E. 50 mL</p>	<p>Jawab:</p> $[\text{H}^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol garam}}$ $10^{-4} = 10^{-5} \times \frac{0,5 \text{ M} \times 200 \text{ mL}}{0,2 \text{ M} \cdot V}$ $10^{-4} = 10^{-5} \times \frac{100 \text{ mmol}}{0,2 \text{ M} \cdot V}$ $10^{-4} = \frac{10 \times 10^{-4}}{0,2 \text{ M} \times V}$ $2 \times 10^{-5} V = 10 \times 10^{-4}$ $V = \frac{10 \times 10^4}{2 \times 10^{-5}}$ $V = 5 \times 10^{-1}$ $V = 50$ <p>Jawaban: E</p>	
--	--	--	--	--

		<p>22. Ke dalam 2 liter larutan asam asetat 0,05 M yang pH-nya = 3 ditambahkan garam natrium asetat supaya pH-nya 2 kali semula. Dimana K_a dari asam asetat adalah $= 2 \times 10^{-6}$. Garam natrium asetat yang ditambahkan itu sebanyak....</p> <p>A. 0,1 mol B. 0,01 mol C. 1 mol D. 0,001 mol E. 10 mol</p>	<p>Diket : pH = 3 \rightarrow 2 kali semula, jadi pH = 6</p> <p>$[H^+] = 10^{-6}$</p> <p>$[H^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol basa konjugasi}}$</p> <p>$10^{-6} = 2 \times 10^{-6} \frac{0,5 \text{ mol}}{x}$</p> <p>$\frac{0,5 \text{ mol}}{x} = \frac{10^{-6}}{20^{-6}}$</p> <p>$\frac{0,5 \text{ mol}}{x} = 0,5$</p> <p>$X = \frac{0,5}{0,5}$</p> <p>$X = 1 \text{ mol}$</p> <p>Jawaban: C</p>	C4
--	--	--	--	----

		<p>23. Asam HA mempunyai pKa = 3,2. Sebanyak x mol NaA ditambahkan ke dalam 500 mL 0,2 M HA dan ternyata pH larutan adalah 3,5. Maka x adalah.....</p> <p>A. 0,25 B. 0,30 C. 0,05 D. 0,020 E. 0,02</p>	<p>Mol HA = 0,5 L x 0,2 M = 0,1 mol pH = 3,5 jadi $[H^+] = 10^{-3,5}$ pKa = 3,2 jadi $Ka = 10^{-3,2}$</p> $[H^+] = Ka \times \frac{mol HA}{mol NaA}$ $10^{-3,5} = 10^{-3,2} \times \frac{0,1}{x}$ $\frac{0,1}{x} = \frac{10^{-3,5}}{10^{-3,2}}$ $\frac{0,1}{x} 10^{-0,3}$ $x = \frac{0,1}{10^{-0,3}}$ <p>x = 0,02</p> <p>Jawaban: E</p>	C5
		<p>24. Jika Beni ingin membuat penyangga dari 0,1 mol larutan ammonia dengan 0,1 mol ammonium klorida,</p>	<p>Reaksi saat penambahan asam: $NH_3 (aq) + H_3O^+(aq) \rightarrow NH_4^+ (aq) + H_2O (l)$</p>	C4

		<p>berapa pH larutan penyangga tersebut? $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$</p> <p>A. $9 + \log 1,8$ B. $9 - \log 1,8$ C. $9 - \log 9$ D. $1,8 - \log 9$ E. $1,8 + \log 9$</p>	<p>Reaksi saat penambahan basa: $\text{NH}_4^+ (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$</p> <p>Untuk semua larutan yang mengandung NH_3 dan NH_4^+, maka dapat dituliskan:</p> <p>$\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_4^+ (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$</p> <p>$[\text{OH}^-] = K_b \frac{\text{mol NH}_3}{\text{mol NH}_4^+}$</p> <p>$[\text{OH}^-] = 1,8 \times 10^{-5} \frac{0,1}{0,1}$</p> <p>$\text{pOH} = 5 - \log 1,8$ $\text{pH} = 14 - (5 - \log 1,8)$ $\text{pH} = 9 + \log 1,8$</p> <p>jawaban: A</p>	
		25. Penyangga asetat seringkali digunakan sebagai pengawet	<p>$\text{pH} = 4,58$ $= 5 - 0,42$</p>	C5

		<p>makanan seperti pada makanan kaleng. Jika kamu ingin membuat larutan penyangga, berapa gram natrium asetat NaCH_3CO_2 (berat massa: 82,05 g/mol) yang kamu campurkan ke dalam asam asetat $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ (berat massa: 60,05 g/mol) 0,065 M untuk membuat 3,2 L penyangga dengan pH 4,58? ($K_a = 1,8 \times 10^{-5}$)</p> <p>A. 10,90 gram B. 11,68 gram C. 6,35 gram D. 2,21 gram E. 1,15 gram</p>	<p>$= 5 - \log 2,63$</p> <p>$[\text{H}^+] = 2,63 \times 10^{-5}$</p> <p>$[\text{H}^+] = K_a \frac{\text{mol asam}}{\text{mol basa konjugasi}}$</p> <p>$[2,63 \times 10^{-5}] = 1,8 \times 10^{-5} \frac{0,208}{\text{gram}:82,05}$</p> <p>Gram = 11,68 gram</p> <p>Jawaban: B</p>	
	Membahas peranan larutan penyangga dalam makhluk hidup	26. Rina merupakan salah satu pasien yang menderita penyakit diabetes mellitus sekaligus penyakit ginjal. Setelah melakukan pemeriksaan, ternyata hal ini dikarenakan pH darah dalam	Larutan penyangga hemoglobin merupakan larutan penyangga yang terdapat pada darah dan tersusun atas HHb dan HbO ₂ . Pada penyakit ginjal dan juga diabetes mellitus disebabkan oleh adanya penurunan pH darah yang disebabkan dari	C1

		<p>tubuh Rina mengalami penurunan secara drastis. Hal ini berkaitan dengan buffer, lalu larutan penyangga apakah yang berkaitan dengan hal ini?</p> <p>A. Larutan penyangga hemoglobin</p> <p>B. Larutan penyangga air liur</p> <p>C. Larutan penyangga fosfat</p> <p>D. Larutan penyangga karbonat</p> <p>E. Semua benar</p>	<p>metabolisme tubuh yang terlalu tinggi.</p> <p>Jawaban: A</p>	
		<p>27. Didalam tubuh manusia terdapat larutan penyangga yang berfungsi untuk menjaga pH tubuh. Salah satunya adalah darah, darah mampu mempertahankan pH karena mengandung larutan penyangga dari oksihemaglobin dan asam</p>	<p>Penyangga hemoglobin adalah penyangga yang menjaga pH darah dan bereaksi dengan oksigen. pH darah dalam tubuh berkisaran 7,35 – 7,45. Hal ini disebabkan oleh cairan yang ada dalam tubuh memiliki larutan penyangga.</p> <p>Jawaban: C</p>	C1

		<p>hemoglobin. Pada kondisi normal, pH dari darah manusia dan jaringan harus dijaga antara.....</p> <p>A. 8,55-8,65 B. 7-8 C. 7,35-7,45 D. 7,50-8 E. 5,56-6</p>		
		<p>28. Larutan penyangga fosfat adalah larutan penyangga yang terdapat pada cairan seluruh tubuh makhluk hidup dan tersusun atas H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-}. Maka jika pH tubuh turun, bagaimanakah reaksi larutan penyangga yang terjadi?</p> <p>A. $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_3\text{CO}_2(\text{aq})$ B. $\text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ C. $\text{HPO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^-(\text{aq})$</p>	<p>$\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ dan HCO_3^- tidak termasuk $\text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ merupakan reaksi larutan penyangga karbonat ketika pH pH tubuh turun</p> <p>$\text{HPO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^-(\text{aq})$ merupakan reaksi larutan penyangga fosfat ketika pH tubuh turun</p> <p>$\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + \text{OH}^- \rightarrow \text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ merupakan reaksi larutan</p>	C2

		<p>D. $\text{H}_2\text{CO}_{3(\text{aq})} + \text{OH}^- \rightarrow \text{HCO}_3^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$</p> <p>E. $\text{H}_2\text{PO}_4^-_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{HPO}_4^{2-}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$</p>	<p>penyangga karbonat ketika pH tubuh naik</p> <p>$\text{H}_2\text{PO}_4^-_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{HPO}_4^{2-}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ merupakan reaksi larutan penyangga fosfat ketika pH tubuh naik</p> <p>Jawaban: C</p>	
		<p>29. Sistem penahan (buffer) utama dalam darah terdiri atas....</p> <p>A. H_2CO_3^- dan HCO_3^-</p> <p>B. NH_3 dan NH_4^-</p> <p>C. HCO_3^- dan CO_3^{2-}</p> <p>D. H_3PO_4 dan H_2PO_4^-</p> <p>E. H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-}</p>	<p>Sistem penyangga utama dalam cairan luar sel (darah) adalah pasangan asam karbonat-bikarbonat (H_2CO_3 dan HCO_3^-). Sistem penyangga utama dalam cairan intrasel adalah pasangan dihidrogenfosfat-monohidrogenfosfat (H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-}).</p> <p>Jawaban: A</p>	C3
		<p>30. Dalam tubuh manusia, pH darah harus dijaga. Jika darah</p>	<p>Reaksi penyangga fosfat dalam cairan sel saat kelebihan asam</p>	C4

		<p>kurang dari yang diharuskan maka akan terjadi asidosis (penurunan pH) yang terjadi salah satunya karena olahraga yang terlalu berlebihan dan diare yang terus menerus. Jika darah lebih dari yang diharuskan maka akan terjadi alkalosis (peningkatan pH) yang dapat terjadi karena muntah hebat dan cemas yang berlebihan. Maka dari itu diperlukan sistem penyangga untuk meminimalisir agar rentang pH dalam tubuh kembali normal, salah satunya sistem penyangga fosfat yang ada di cairan sel. Reaksi kimia yang terjadi pada seseorang yang memakan jeruk pada penyangga fosfat adalah.....</p> <p>A. Ion H⁺ akan berkaitan dengan ion HPO₄²⁻</p>	<p>adalah $H^+ + HPO_4^{2-} \leftrightarrow H_2PO_4^-$ sehingga pH dalam cairan sell akan relatif tetap.</p> <p>Jawaban: B</p>	
--	--	---	--	--

		<p>sehingga pH darah meningkat.</p> <p>B. Ion H⁺ akan berkaitan dengan ion HPO₄²⁻ sehingga pH darah akan relatif tetap</p> <p>C. Ion H⁺ akan berkaitan dengan ion H₂PO₄⁻ sehingga pH darah menurun</p> <p>D. Ion H⁺ akan berkaitan dengan ion NA₂PO₄ sehingga pH darah tetap</p> <p>E. Ion H⁺ akan berkaitan dengan ion H₂PO₄⁻ sehingga pH darah meningkat</p>		
--	--	--	--	--

LAMPIRAN 6 Soal Uji Coba**LEMBAR UJI COBA SOAL TES HASIL BELAJAR SISWA**

Kerjakan Soal Dibawah Ini!

1. Perhatikan pernyataan berikut!
 - I. Memiliki kapasitas tertentu
 - II. Mempertahankan pH sistem agar tetap
 - III. Mampu mengatasi penambahan asam dan basa dalam jumlah banyak
 - IV. Pengenceran tidak mengubah konsentrasi H^+ dan OH^-
 - V. Memiliki komponen asam dan basa yang selalu berupa pasangan konjugasiPernyataan yang **tidak benar** tentang larutan penyangga adalah....
 - A. II dan I
 - B. IV dan V
 - C. I dan IV
 - D. II saja
 - E. III dan II

2. Bacalah beberapa pernyataan berikut!
 - I. Apabila ditambahkan dengan asam, ion H^+ bergabung dengan asam lemah sehingga mol asam bertambah dan pH larutan turun
 - II. Apabila ditambah basa, ion OH^- bergabung dengan basa konjugat sehingga mol basa bertambah dan pH larutan tetap
 - III. Apabila ditambahkan asam, ion H^+ tersebut bereaksi dengan basa konjugat sehingga pada saat setimbang pH larutan tetap

- IV. Apabila ditambah basa, ion OH^- bereaksi dengan asam lemah sehingga pada saat setimbang pH larutan tetap
- V. Apabila ditambah basa, ion OH^- bereaksi dengan asam lemah sehingga pada saat setimbang pH larutan turun

Tunjukkan diantara pernyataan tersebut yang menjelaskan sistem larutan penyangga asam dengan tepat!

- A. I dan V
 - B. III dan II
 - C. V dan IV
 - D. I dan III
 - E. II dan IV
3. Apa yang dimaksud dengan larutan penyangga?
- A. Larutan yang pH-nya turun pada penambahan basa kuat meskipun ditambah sedikit
 - B. Larutan yang pH-nya naik pada penambahan basa kuat meskipun ditambah sedikit
 - C. Larutan yang dapat mempertahankan nilai pH tertentu dengan menambahkan sedikit asam atau basa ataupun pengenceran.
 - D. Larutan yang mengandung asam kuat dan basa kuat
 - E. Larutan yang mengandung asam lemah dan basa lemah
4. Perhatikan pernyataan di bawah ini!
- I. Mencegah asam urat
 - II. Mencegah asidosis
 - III. Mencegah alkalosis
 - IV. Menjaga pH darah

V. Mencegah diare

Larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH tertentu terhadap usaha mengubah pH. Dalam tubuh kita terdapat beberapa jenis larutan penyangga seperti penyangga fosfat, karbonat, hemoglobin dan lain-lain. Dari beberapa pilihan diatas, yang bukan merupakan fungsi larutan penyangga dalam tubuh kita yaitu....

- A. I dan IV
- B. III dan IV
- C. V dan II
- D. II dan IV
- E. I dan V

5. Perhatikan tabel dibawah ini!

Larutan	pH awal	Perubahan pH pada penambahan	
		Asam	Basa
A	6	5	7
B	3	2	6
C	3	3	5
D	2	0	5
E	3	3	4

Yang merupakan larutan penyangga adalah...

- A. D
- B. C
- C. A
- D. B
- E. E

6. Perhatikan data berikut ini!

Larutan	pH awal	pH setelah penambahan
---------	---------	-----------------------

		Sedikit asam	Sedikit basa
K	7	6,9	7,1
L	4	3,8	4,7
M	3	1,0	3,2
N	8	7,9	8,1
O	5	4,5	5,7

Data uji pH yang termasuk dalam larutan penyangga adalah...

- A. K dan N
 - B. K dan M
 - C. O dan M
 - D. L dan N
 - E. M dan K
7. Perhatikan petunjuk dibawah ini!
- I. Mencampurkan basa lemah dengan asam lemah
 - II. Mencampurkan asam lemah dengan garamnya
 - III. Mencampurkan basa kuat dengan asam kuat
 - IV. Mencampurkan asam lemah dengan basa kuat

Berdasarkan petunjuk diatas, larutan buffer asam dapat dibuat dengan cara?

- A. I dan IV
 - B. II dan III
 - C. II dan IV
 - D. III dan I
 - E. III dan IV
8. Perhatikan tabel berikut ini!

No	Larutan basa		Larutan asam		Larutan garam	
	Volume (mL)	Basa	Volume (mL)	Asam	Volume (mL)	Garam
1.	200	NH ₄ OH 0,2 M	-	-	-	-

2	200	NH ₄ OH 0,1 M	100	NH ₄ Cl 0,1 M	-	-
3	200	NaOH 0,1M	100	CH ₃ COOH 0,2 M	-	-
4	-	-	200	CH ₃ COOH 0,2 M	300	CH ₃ COONa 0,2M
5	200	NH ₃ 0,1 M	-	-	100	NH ₄ NO ₃ 0,2 M

Jika masing-masing larutan dicampurkan, campuran manakah yang termasuk larutan penyangga basa?

- 1 dan 2
 - 3 dan 5
 - 2 saja
 - 4 dan 3
 - 1 dan 4
9. Suatu larutan penyangga terdiri dari campuran asam asetat dengan garam Naasetat. Daya kerja larutan penyangga paling besar (paling efisien) dengan ketentuan-ketentuan seperti dibawah ini, kecuali....
- Konsentrasi asam = konsentrasi garamnya
 - $\text{Log} ([\text{asam}][\text{garam}]) = 0$
 - $\text{pH} = \text{pKa}$
 - $\text{log} ([\text{garam}]/[\text{asam}]) = 1$
 - konsentrasi ion $\text{H}^+ = \text{Ka}$
10. Perbandingan volume larutan NH₄OH 0,1 M dan H₂SO₄ 0,1 M yang yarus dicampurkan untuk larutan buffer dengan pH = 8 adalah.....($\text{Kb} = 1 \times 10^{-5}$)
- 1 : 10
 - 10 : 1
 - 11 :
 - 1 : 10
 - 10 : 10

11. Perhatikan data percobaan ini!

Larutan	I	II	III	IV	V
pH awal	4	5	6	8	9
Ditambah sedikit asam	2,50	3,90	4,30	7,80	6
Ditambah sedikit basa	6,60	6,10	8,70	8,10	11
Ditambah sedikit air	5,2	5,9	4,3	7,60	7,3

Dari data yang diperoleh pada percobaan diatas, tentukan larutan mana yang termasuk larutan penyangga!

- A. II
 - B. V
 - C. I
 - D. IV
 - E. II
12. Di bawah ini yang **bukan** pernyataan yang benar dari lautan penyangga adalah....
- A. K_a asam harus sama dengan K_b dari basa konjugasinya
 - B. pH tidak berubah signifikan jika sedikit diencerkan
 - C. dapat dibuat dari campuran asam lemah dengan basa konjugasinya
 - D. paling efisien jika konsentrasi asam dan basa konjugasinya sama banyak
 - E. dapat dibuat dari asam lemah diprotic dan basa konjugasinya
13. Berikut ini yang bukan merupakan pasangan asam-basa konjugasi adalah.....
- A. CH_3COOH dan CH_3COO^-
 - B. HCOOH dan HCOO^-
 - C. HNO_3 dan NH_3^+
 - D. HNO_2 dan NO_2^-

E. NH_4^+ dan NH_3

14. Perhatikan campuran larutan berikut ini!

- I. NH_3 dan NH_4Cl
- II. HNO_3 dan NaNO_3
- III. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$
- IV. $\text{HCl} + \text{NH}_4\text{Cl}$
- V. KOH dan KCl

Campuran yang dapat membentuk larutan penyangga adalah.....

- A. I dan V
- B. IV dan II
- C. I dan II
- D. V dan III
- E. I dan III

15. Perhatikan tabel berikut ini!

No	Senyawa	Konsentrasi (M)	Volume
1.	HCl	0,1	100 mL
2.	NaOH	0,1	500 mL
3.	CH_3COOH	0,4	100 mL
4.	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	0,2	100 mL
5.	NH_4OH	0,1	200 mL

Pasangan larutan yang akan membentuk larutan penyangga bersifat basa adalah...

- A. 1 dan 3
- B. 4 dan 2
- C. 2 dan 3
- D. 3 dan 4
- E. 3 dan 5

16. Campuran di bawah ini yang merupakan komponen larutan penyangga adalah.....
- A. HNO_3 dan NaNO_3
 - B. Ca(OH)_2 dan CaCl_2
 - C. NH_4Cl dan NH_3
 - D. CH_3COOH dan $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOK}$
 - E. NaOH dan HCl
17. Berikut ini yang merupakan komponen pembentuk buffer adalah
- I. asam lemah – basa konjugatnya
 - II. basa kuat – garam asam
 - III. asam kuat – garam basa
 - IV. basa lemah – asam konjugatnya
 - V. basa lemah – garam asam
- A. II dan III
 - B. II dan IV
 - C. I dan IV
 - D. III dan V
 - E. IV dan V
18. Kondisi dimana pH darah lebih dari 7,45 disebut?
- A. Alkolisis
 - B. Alkodosis
 - C. Alkalosis
 - D. Alkalis
 - E. Aldolisis
19. pH di bawah ini **tidak** akan berubah oleh penambahan asam atau basa adalah?
- A. Asam asetat dengan natrium asetat
 - B. Asam klorida dengan natrium asetat
 - C. Asam asetat dengan natrium klorida
 - D. Asam klorida dengan natrium klorida
 - E. Asam sulfat dengan natrium sulfat
20. Perhatikan petunjuk dibawah ini!

- I. Mencampurkan basa lemah dengan asam lemah
- II. Mencampurkan asam lemah dengan garamnya
- III. Mencampurkan basa kuat dengan asam kuat
- IV. Mencampurkan asam lemah berlebih dengan basa kuat

Berdasarkan petunjuk diatas, larutan buffer asam dapat dibuat dengan cara?

- A. I dan IV
 - B. II dan III
 - C. II dan IV
 - D. III dan I
 - E. III dan IV
21. Untuk membuat larutan penyangga yang mempunyai pH = 4, ke dalam 200 mL larutan CH_3COOH 0,5 M ($K_a = 10^{-5}$) harus ditambahkan dengan larutan CH_3COONa 0,2 M sebanyak.....
- A. 60 mL
 - B. 55 mL
 - C. 40 mL
 - D. 5 mL
 - E. 50 mL
22. Ke dalam 2 liter larutan asam asetat 0,05 M yang pH-nya = 3 ditambahkan garam natrium asetat supaya pH-nya 2 kali semula. Dimana K_a dari asam asetat adalah = 2×10^{-6} . Garam natruim asetat yang ditambahkan itu sebanyak....
- A. 0,1 mol
 - B. 0,01 mol
 - C. 1 mol
 - D. 0,001 mol
 - E. 50 mol

23. Asam HA mempunyai $pK_a = 3,2$. Sebanyak x mol NaA ditambahkan ke dalam 500 mL 0,2 M HA dan ternyata pH larutan adalah 3, 5. Maka x adalah....
- A. 0,25
 - B. 0,30
 - C. 0,05
 - D. 0,020
 - E. 0,02
24. Jika Beni ingin membuat penyangga dari 0,1 mol larutan ammonia dengan 0,1 mol ammonium klorida, berapa pH larutan penyangga tersebut? $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$
- A. $9 + \log 1,8$
 - B. $9 - \log 1,8$
 - C. $9 - \log 9$
 - D. $1,8 - \log 9$
 - E. $1,8 + \log$
25. Penyangga asetat seringkali digunakan sebagai pengawet makanan seperti pada makanan kaleng. Jika kamu ingin membuat larutan penyangga, berapa gram natrium asetat NaCH_3CO_2 (berat massa: 82,05 g/mol) yang kamu campurkan ke dalam asam asetat $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ (berat massa: 60,05 g/mol) 0,065 M untuk membuat 3,2 L penyangga dengan pH 4,58? ($K_a = 1,8 \times 10^{-5}$)
- A. 10,90 gram
 - B. 11,68 gram
 - C. 6,35 gram
 - D. 2,21 gram
 - E. 1,15 gram
26. Rina merupakan salah satu pasien yang menderita penyakit diabetes mellitus sekaligus penyakit ginjal. Setelah melakukan pemeriksaan, ternyata hal ini

dikarenakan pH darah dalam tubuh Rina mengalami penurunan secara drastis. Hal ini berkaitan dengan buffer, lalu larutan penyangga apakah yang berkaitan dengan hal ini?

- A. Larutan penyangga hemoglobin
 - B. Larutan penyangga air liur
 - C. Larutan penyangga fosfat
 - D. Larutan penyangga karbonat
 - E. Semua benar
27. Didalam tubuh manusia terdapat larutan penyangga yang berfungsi untuk menjaga pH tubuh. Salah satunya adalah darah, darah mampu mempertahankan pH karena mengandung larutan penyangga dari oksihemaglobin dan asam hemoglobin. Pada kondisi normal, pH dari darah manusia dan jaringan harus dijaga antara.....
- A. 8,55-8,65
 - B. 7-8
 - C. 7,35-7,45
 - D. 7,50-8
 - E. 5,56-6
28. Larutan penyangga fosfat adalah larutan penyangga yang terdapat pada cairan seluruh tubuh makhluk hidup dan tersusun atas H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-} . Maka jika pH tubuh turun, bagaimanakah reaksi larutan penyangga yang terjadi?
- A. $\text{H}_2\text{CO}_{3(\text{aq})} + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_3\text{CO}_{2(\text{aq})}$
 - B. $\text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{H}_+ \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_{3(\text{aq})}$
 - C. $\text{HPO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^-(\text{aq})$
 - D. $\text{H}_2\text{CO}_{3(\text{aq})} + \text{OH}^- \rightarrow \text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - E. $\text{H}_2\text{PO}_4^-(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{HPO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
29. Sistem penahana (buffer) utama dalam darah terdiri dari...
- A. H_2CO_3^- dan HCO_3^-

- B. NH_3 dan NH_4^-
 - C. HCO_3^- dan CO_3^{2-}
 - D. H_3PO_4 dan H_2PO_4^-
 - E. H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-}
30. Dalam tubuh manusia, pH darah harus dijaga. Jika darah kurang dari yang diharuskan maka akan terjadi asidosis (penurunan pH) yang terjadi salah satunya karena olahraga yang terlalu berlebihan dan diare yang terus menerus. Jika darah lebih dari yang diharuskan maka akan terjadi alkalosis (peningkatan pH) yang dapat terjadi karena muntah hebat dan cemas yang berlebihan. Maka dari itu diperlukan sistem penyangga untuk meminimalisir agar rentang pH dalam tubuh kembali normal, salah satunya sistem penyangga fosfat yang ada di cairan sel. Reaksi kimia yang terjadi pada seseorang yang memakan jeruk pada penyangga fosfat adalah.....
- A. Ion H^+ akan berkaitan dengan ion HPO_4^{2-} sehingga pH darah meningkat.
 - B. Ion H^+ akan berkaitan dengan ion HPO_4^{2-} sehingga pH darah akan relatif tetap
 - C. Ion H^+ akan berkaitan dengan ion H_2PO_4^- sehingga pH darah menurun
 - D. Ion H^+ akan berkaitan dengan ion NA_2PO_4 sehingga pH darah tetap
 - E. Ion H^+ akan berkaitan dengan ion H_2PO_4^- sehingga pH darah meningkat

LAMPIRAN 7 Instrumen Soal Tes Hasil Belajar Siswa**LEMBAR SOAL TES HASIL BELAJAR SISWA**

Kerjakan Soal Dibawah Ini!

1. Perhatikan pernyataan berikut!
 - I. Memiliki kapasitas tertentu
 - II. Mempertahankan pH sistem agar tetap
 - III. Mampu mengatasi penambahan asam dan basa dalam jumlah banyak
 - IV. Pengenceran tidak mengubah konsentrasi H^+ dan OH^-
 - V. Memiliki komponen asam dan basa yang selalu berupa pasangan konjugasi

Pernyataan yang **tidak benar** tentang larutan penyangga adalah....

- A. II dan I
 - B. IV dan V
 - C. I dan IV
 - D. II saja
 - E. III dan II
2. Bacalah beberapa pernyataan berikut!
 - I. Apabila ditambahkan dengan asam, ion H^+ bergabung dengan asam lemah sehingga mol asam bertambah dan pH larutan turun
 - II. Apabila ditambah basa, ion OH^- bergabung dengan basa konjugat sehingga mol basa bertambah dan pH larutan tetap
 - III. Apabila ditambahkan asam, ion H^+ tersebut bereaksi dengan basa konjugat sehingga pada saat setimbang pH larutan tetap

- IV. Apabila ditambah basa, ion OH^- bereaksi dengan asam lemah sehingga pada saat setimbang pH larutan tetap
- V. Apabila ditambah basa, ion OH^- bereaksi dengan asam lemah sehingga pada saat setimbang pH larutan turun

Tunjukkan diantara pernyataan tersebut yang menjelaskan sistem larutan penyangga asam dengan tepat!

- A. I dan V
 - B. III dan II
 - C. V dan IV
 - D. I dan III
 - E. II dan IV
3. Apa yang dimaksud dengan larutan penyangga?
- A. Larutan yang pH-nya turun pada penambahan basa kuat meskipun ditambah sedikit
 - B. Larutan yang pH-nya naik pada penambahan basa kuat meskipun ditambah sedikit
 - C. Larutan yang dapat mempertahankan nilai pH tertentu dengan menambahkan sedikit asam atau basa ataupun pengenceran.
 - D. Larutan yang mengandung asam kuat dan basa kuat
 - E. Larutan yang mengandung asam lemah dan basa lemah
4. Perhatikan pernyataan di bawah ini!
- I. Mencegah asam urat
 - II. Mencegah asidosis
 - III. Mencegah alkalosis
 - IV. Menjaga pH darah

V. Mencegah diare

Larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH tertentu terhadap usaha mengubah pH. Dalam tubuh kita terdapat beberapa jenis larutan penyangga seperti penyangga fosfat, karbonat, hemoglobin dan lain-lain. Dari beberapa pilihan diatas, yang bukan merupakan fungsi larutan penyangga dalam tubuh kita yaitu....

- A. I dan IV
- B. III dan IV
- C. V dan II
- D. II dan IV
- E. I dan V

5. Perhatikan data berikut ini!

Larutan	pH awal	pH setelah penambahan	
		Sedikit asam	Sedikit basa
K	7	6,9	7,1
L	4	3,8	4,7
M	3	1,0	3,2
N	8	7,9	8,1
O	5	4,5	5,7

Data uji pH yang termasuk dalam larutan penyangga adalah...

- A. K dan N
- B. K dan M
- C. O dan M
- D. L dan N
- E. M dan K

6. Perhatikan petunjuk dibawah ini!

- I. Mencampurkan basa lemah dengan asam lemah
- II. Mencampurkan asam lemah dengan garamnya
- III. Mencampurkan basa kuat dengan asam kuat

IV. Mencampurkan asam lemah dengan basa kuat

Berdasarkan petunjuk diatas, larutan buffer asam dapat dibuat dengan cara?

- A. I dan IV
- B. II dan III
- C. II dan IV
- D. III dan I
- E. III dan IV

7. Perhatikan tabel berikut ini!

No	Larutan basa		Larutan asam		Larutan garam	
	Volume (mL)	Basa	Volume (mL)	Asam	Volume (mL)	Garam
1	200	NH ₄ OH 0,2 M	-	-	-	-
2	200	NH ₄ OH 0,1 M	100	NH ₄ Cl 0,1 M	-	-
3	200	NaOH 0,1M	100	CH ₃ COOH 0,2 M	-	-
4	-	-	200	CH ₃ COOH 0,2 M	300	CH ₃ COONa 0,2M
5	200	NH ₃ 0,1 M	-	-	100	NH ₄ NO ₃ 0,2 M

Jika masing-masing larutan dicampurkan, campuran manakah yang termasuk larutan penyangga basa?

- A. 1 dan 2
- B. 3 dan 5
- C. 2 saja
- D. 4 dan 3
- E. 1 dan 4

8. Perhatikan data percobaan ini!

Larutan	I	II	III	IV	V
pH awal	4	5	6	8	9
Ditambah sedikit asam	2,50	3,90	4,30	7,80	6
Ditambah sedikit basa	6,60	6,10	8,70	8,10	11
Ditambah sedikit air	5,2	5,9	4,3	7,60	7,3

Dari data yang diperoleh pada percobaan diatas, tentukan larutan mana yang termasuk larutan penyangga!

- A. II
 - B. V
 - C. I
 - D. IV
 - E. II
9. Di bawah ini yang **bukan** pernyataan yang benar dari lautan penyangga adalah....
- A. K_a asam harus sama dengan K_b dari basa konjugasinya
 - B. pH tidak berubah signifikan jika sedikit diencerkan
 - C. dapat dibuat dari campuran asam lemah dengan basa konjugasinya
 - D. paling efisien jika konsentrasi asam dan basa konjugasinya sama banyak
 - E. dapat dibuat dari asam lemah diprotic dan basa konjugasinya
10. Perhatikan campuran larutan berikut ini!
- I. NH_3 dan NH_4Cl
 - II. HNO_3 dan NaNO_3
 - III. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$
 - IV. $\text{HCl} + \text{NH}_4\text{Cl}$
 - V. KOH dan KCl

Campuran yang dapat membentuk larutan penyangga adalah.....

- A. I dan V
- B. IV dan II
- C. I dan II
- D. V dan III
- E. I dan III

11. Perhatikan tabel berikut ini!

No	Senyawa	Konsentrasi (M)	Volume
1.	HCl	0,1	100 mL
2.	NaOH	0,1	500 mL
3.	CH ₃ COOH	0,4	100 mL
4.	Ca(OH) ₂	0,2	100 mL
5.	NH ₄ OH	0,1	200 mL

Pasangan larutan yang akan membentuk larutan penyangga bersifat basa adalah...

- A. 1 dan 3
- B. 4 dan 2
- C. 2 dan 3
- D. 3 dan 4
- E. 3 dan 5

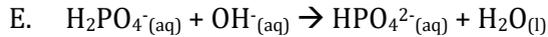
12. Campuran di bawah ini yang merupakan komponen larutan penyangga adalah.....

- A. HNO₃ dan NaNO₃
- B. Ca(OH)₂ dan CaCl₂
- C. NH₄Cl dan NH₃
- D. CH₃COOH dan C₆H₅COOK
- E. NaOH dan HCl

13. Berikut ini yang merupakan komponen pembentuk buffer adalah
- I. asam lemah – basa konjugatnya
 - II. basa kuat – garam asam
 - III. asam kuat – garam basa
 - IV. basa lemah – asam konjugatnya
 - V. basa lemah – garam asam
- A. II dan III
 - B. II dan IV
 - C. I dan IV
 - D. III dan V
 - E. IV dan V
14. Kondisi dimana pH darah lebih dari 7,45 disebut?
- A. Alkolisis
 - B. Alkodosis
 - C. Alkalosis
 - D. Alkalis
 - E. Aldolisis
15. pH di bawah ini **tidak** akan berubah oleh penambahan asam atau basa adalah?
- A. Asam asetat dengan natrium asetat
 - B. Asam klorida dengan natrium asetat
 - C. Asam asetat dengan natrium klorida
 - D. Asam klorida dengan natrium klorida
 - E. Asam sulfat dengan natrium sulfat
16. Untuk membuat larutan penyangga yang mempunyai pH = 4, ke dalam 200 mL larutan CH_3COOH 0,5 M ($K_a = 10^{-5}$) harus ditambahkan dengan larutan CH_3COONa 0,2 M sebanyak.....
- A. 60 mL
 - B. 55 mL
 - C. 40 mL
 - D. 5 mL

E. 50 mL

17. Rina merupakan salah satu pasien yang menderita penyakit diabetes mellitus sekaligus penyakit ginjal. Setelah melakukan pemeriksaan, ternyata hal ini dikarenakan pH darah dalam tubuh Rina mengalami penurunan secara drastis. Hal ini berkaitan dengan buffer, lalu larutan penyangga apakah yang berkaitan dengan hal ini?
- Larutan penyangga hemoglobin
 - Larutan penyangga air liur
 - Larutan penyangga fosfat
 - Larutan penyangga karbonat
 - Semua benar
18. Didalam tubuh manusia terdapat larutan penyangga yang berfungsi untuk menjaga pH tubuh. Salah satunya adalah darah, darah mampu mempertahankan pH karena mengandung larutan penyangga dari oksihemoglobin dan asam hemoglobin. Pada kondisi normal, pH dari darah manusia dan jaringan harus dijaga antara.....
- 8,55-8,65
 - 7-8
 - 7,35-7,45
 - 7,50-8
 - 5,56-6
19. Larutan penyangga fosfat adalah larutan penyangga yang terdapat pada cairan seluruh tubuh makhluk hidup dan tersusun atas H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-} . Maka jika pH tubuh turun, bagaimanakah reaksi larutan penyangga yang terjadi?
- $\text{H}_2\text{CO}_{3(\text{aq})} + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_3\text{CO}_{2(\text{aq})}$
 - $\text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_{3(\text{aq})}$
 - $\text{HPO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^-(\text{aq})$
 - $\text{H}_2\text{CO}_{3(\text{aq})} + \text{OH}^- \rightarrow \text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$



20. Dalam tubuh manusia, pH darah harus dijaga. Jika darah kurang dari yang diharuskan maka akan terjadi asidosis (penurunan pH) yang terjadi salah satunya karena olahraga yang terlalu berlebihan dan diare yang terus menerus. Jika darah lebih dari yang diharuskan maka akan terjadi alkalosis (peningkatan pH) yang dapat terjadi karena muntah hebat dan cemas yang berlebihan. Maka dari itu diperlukan sistem penyangga untuk meminimalisir agar rentang pH dalam tubuh kembali normal, salah satunya sistem penyangga fosfat yang ada di cairan sel. Reaksi kimia yang terjadi pada seseorang yang memakan jeruk pada penyangga fosfat adalah.....
- A. Ion H^+ akan berkaitan dengan ion HPO_4^{2-} sehingga pH darah meningkat.
 - B. Ion H^+ akan berkaitan dengan ion HPO_4^{2-} sehingga pH darah akan relatif tetap
 - C. Ion H^+ akan berkaitan dengan ion H_2PO_4^- sehingga pH darah menurun
 - D. Ion H^+ akan berkaitan dengan ion NA_2PO_4 sehingga pH darah tetap
 - E. Ion H^+ akan berkaitan dengan ion H_2PO_4^- sehingga pH darah meningkat

LAMPIRAN 8 Lembar Kerja Siswa

Lembar Kerja Siswa

Larutan Penyangga

Yuk kita lihat fenomena permasalahan yang ada di kehidupan sehari-hari kita



Kita mengenal berbagai macam produk yang di dalamnya terdapat larutan penyangga salah satunya pada minuman bersoda. Minuman bersoda memiliki rasa asam yang masih tetap padahal minuman tersebut dibuka setiap saat untuk diminum, di dalam minuman bersoda terdapat kesetimbangan ion fosfat yang mampu mempertahankan pH.

Produk lainnya yaitu obat tetes mata dan obat suntik, pH-nya harus disesuaikan dengan pH cairan tubuh. Obat tetes mata memiliki pH yang sama dengan pH air mata agar tidak menimbulkan iritasi yang mengakibatkan rasa perih pada mata. Begitu pula obat suntik harus disesuaikan dengan pH darah. Penyangga pada obat-obatan seperti aspirin merupakan obat penghilang rasa nyeri. Beberapa merek aspirin juga ditambahkan zat untuk menetralkan kelebihan asam di perut, seperti MgO

Di dalam tubuh juga terdapat penyangga alami seperti darah dan air liur. Pada darah mengandung asam basa konjugasi yaitu antara asam karbonat (H_2CO_3) dengan ion karbonat (HCO_3^-) dan asam fosfat ($H_2PO_4^-$) dengan ion fosfat (HPO_4^{2-}) yang membantu menjaga agar pH darah hamper konstan. Larutan penyangga fosfat juga ditemukan dalam air liur yang berfungsi untuk menjaga pH mulut dengan cara menetralkan asam yang dihasilkan dari fermentasi sisa-sisa makanan yang dapat merusak gigi.

Pertanyaan!

1. Mengapa zat-zat tersebut dikatakan sebagai penyangga?
2. Setelah melihat fenomena diatas, apa definisi dari larutan penyangga menurut dari bahasa kalian sendiri?
3. Komponen apa saja yang terdapat pada larutan penyangga?
4. Berikan contoh larutan lain yang termasuk pada larutan penyangga!

Diskusikan masalah-masalah tersebut dengan kelompok anda!

Lembar kerja



LAMPIRAN 9 Silabus Larutan Penyangga**SILABUS LARUTAN PENYANGGA**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 8 Semarang
Kelas : XI MIPA
Semester : 2

Kompetensi Inti:

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsive, pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan factual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan perbedaan terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan

procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	<ul style="list-style-type: none"> • Pengertian larutan penyangga • Larutan penyangga dan bukan larutan penyangga ketika diencerkan, ditambah sedikit 	Kegiatan awal <ul style="list-style-type: none"> • Menyimak penyampaian tujuan pembelajaran pada materi larutan penyangga • Menjawab pertanyaan mengenai fenomena dalam 	Tugas <ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan soal mengenai perhitungan pH larutan penyangga • Mengerjakan lembar kerja siswa Observasi <ul style="list-style-type: none"> • Sikap ilmiah dalam 	2 minggu x 4 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Buku kimia kelas XI • Berbagai sumber lainnya
4.12 membuat larutan penyangga					

dengan pH tertentu	asam atau sedikit basa. <ul style="list-style-type: none"> • Komponen larutan penyangga • Menghitung larutan penyangga • Larutan penyangga dalam makhluk hidup 	kehidupan sehari-hari yang menggunakan larutan penyangga <ul style="list-style-type: none"> • Menyimak dan Tanya jawab dengan guru tentang materi larutan penyangga • Menyimak materi yang disampaikan guru • Latihan individu mengenai materi larutan penyangga 	melakukan presentasi, keaktifan, komunikatif Tes tertulis <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat larutan penyangga 		
--------------------	---	---	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none">• Mengajukan pertanyaan tentang materi yang telah diajarkan <p>Kegiatan akhir</p> <ul style="list-style-type: none">• Menarik kesimpulan dari hasil pembelajaran• Membahas materi untuk pertemuan selanjutnya			
--	--	--	--	--	--

LAMPIRAN 10 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (Eksperimen)

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN**

Sekolah	: SMA Negeri 8 Semarang
Mata pelajaran	: Kimia
Tahun Pelajaran	: 2023/2024
Kelas/Semester	: XI/Genap
Materi Pokok	: Larutan Penyangga
Alokasi Waktu	: 45 Menit

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsive, pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

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

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

B. Kompetensi Dasar (KD)

3. 12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
4. 12 Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mengidentifikasi tentang materi larutan penyangga
2. Mengidentifikasi pH larutan penyangga dan bukan larutan penyangga ketika diencerkan, ditambahkan sedikit asam atau sedikit basa.
3. Mengalisis komponen dalam larutan penyangga
4. Menghitung harga pH larutan penyangga

5. Membahas peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan industri

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu mengidentifikasi tentang materi larutan penyangga melalui media PUBLAP dengan tepat.
2. Siswa mampu mengidentifikasi pH larutan penyangga dan bukan larutan penyangga ketika diencerkan, ditambahkan sedikit asam atau sedikit basa melalui pengamatan dengan benar.
3. Siswa mampu mengalisis komponen dalam larutan penyangga melalui media PUBLAP dengan tepat.
4. Siswa mampu menghitung harga pH larutan penyangga dari soal yang sudah dikerjakan dengan benar.
5. Siswa mampu membahas peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan industri melalui media PUBLAP dengan benar.

E. Materi Pembelajaran

Pertemuan Pertama:

1. Pengertian larutan penyangga

Pertemuan Kedua:

1. pH larutan penyangga dan bukan larutan penyangga ketika diencerkan, ditambahkan sedikit asam atau sedikit basa.
2. Komponen dalam larutan penyangga

Pertemuan Ketiga:

1. Menghitung larutan penyangga
2. Peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan industri

F. Pendekatan dan Metode

Pendekatan : Sainifik

Metode : Diskusi, praktek, presentasi, dan Tanya jawab

Model : *Discovery learning*

G. Media dan Alat pembelajaran

Media : Media Pembelajaran PUBLAP (*Pop Up Book* Larutan Penyangga)

Alat : Buku tulis, pulpen, tipe x

H. Sumber Belajar

1. Buku kimia SMA kelas XI kurikulum 2013
2. Lembar kerja siswa

I. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan I

Kegiatan	Deskripsi kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdoa, merespon salam, dan menanyakan absen 2. Guru mengkodisikan kelas dan menanyakan tugas secara lisan 3. Guru memberikan pertanyaan-pertanyaan singkat mengenai materi yang akan disampaikan 	5 menit

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Guru memberikan motivasi kepada siswa 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai 	
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemberian rangsangan (<i>Stimulation</i>) <ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan materi pembelajaran - Siswa diminta untuk menyimak dan memahami materi yang sedang dijelaskan oleh guru 2. Pernyataan/identifikasi masalah (<i>Problem statement</i>) <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan pada media PUBLAP dan akan menjawab melalui kegiatan belajar - Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin yang berkaitan dengan pH larutan penyangga dan bukan larutan penyangga ketika diencerkan, 	80 menit

	<p>ditambah sedikit asam atau ditambah sedikit basa.</p> <p>3. Pengumpulan data (<i>Data collection</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok - Siswa mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi <p>4. Pengolahan data (<i>Data processing</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa melakukan diskusi kelompok <p>5. Pembuktian (<i>Verification</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mendiskusikan hasil jawabannya dengan data-data atau teori pada buku <p>6. Menarik kesimpulan (<i>Generalization</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal sedangkan siswa yang lainnya memberikan tanggapan. 	
Akhir	1. Menyimpulkan materi yang telah dipelajari	5 menit

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Merefleksikan penguasaan materi yang telah dipelajari dengan membuat catatan penguasaan materi. 3. Mengevaluasi pembelajaran memberikan umpan balik hasil evaluasi pembelajaran yang telah dicapai. 4. Menyepakati tugas minggu depan, berupa membuat resume mengenai materi atom modern 5. Salam penutup 	
--	---	--

Pertemuan II

Kegiatan	Deskripsi kegiatan	Alokasi waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdoa, merespon salam, dan menanyakan absen 2. Guru mengkodisikan kelas dan menanyakan tugas secara lisan. 3. Guru memberikan pertanyaan-pertanyaan singkat mengenai materi yang akan disampaikan 4. Guru memberikan motivasi kepada siswa 5. Guru mengorganisir duduk sesuai dengan kelompoknya 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai 	5 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemberian rangsangan (<i>Stimulation</i>) 	80 menit

	<ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan materi pembelajaran - Siswa diminta untuk menyimak dan memahami materi yang sedang dijelaskan oleh guru <p>2. Pernyataan/identifikasi masalah (<i>Problem statement</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi komponen-komponen dalam larutan penyangga dengan bantuan media PUBLAP - Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami tentang perhitungan pH pada larutan penyangga <p>3. Pengumpulan data (<i>Data collection</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengumpulkan informasi yang relevan melalui buku kimia atau media PUBLAP untuk menjawab pertanyaan yang telah didiskusikan bersama teman kelompoknya <p>4. Pengolahan data (<i>Data processing</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa melakukan diskusi kelompok <p>5. Pembuktian (<i>Verification</i>)</p>	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa mendiskusikan hasil jawabannya dengan data-data atau teori pada buku <p>6. Menarik kesimpulan (<i>Generalization</i>)</p> <p>Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal sedangkan siswa yang lainnya memberikan tanggapan.</p>	
Akhir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimpulkan materi yang telah dipelajari 2. Merefleksi penguasaan materi yang telah dipelajari dengan membuat catatan penguasaan materi. 3. Mengevaluasi pembelajaran memberikan umpan balik hasil evaluasi pembelajaran yang telah dicapai. 4. Menyepakati tugas minggu depan, berupa membuat resume mengenai materi atom modern 5. Salam penutup 	5 menit

Pertemuan III

Kegiatan	Deskripsi kegiatan	Alokasi waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdoa, merespon salam, dan menanyakan absen 2. Guru mengkodisikan kelas dan menanyakan tugas secara lisan. 	5 menit

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Guru memberikan pertanyaan-pertanyaan singkat mengenai materi yang akan disampaikan 4. Guru memberikan motivasi kepada siswa 5. Guru mengorganisir duduk sesuai dengan kelompoknya 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai 	
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemberian rangsangan (<i>Stimulation</i>) <ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan materi pembelajaran - Siswa diminta untuk menyimak dan memahami materi yang sedang dijelaskan oleh guru 2. Pernyataan/identifikasi masalah (<i>Problem statement</i>) <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mempelajari tentang perhitungan pH pada larutan penyangga dari media PUBLAP atau buku kimia. 3. Pengumpulan data (<i>Data collection</i>) <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengumpulkan informasi yang relevan melalui buku kimia atau media PUBLAP untuk 	

	<p>menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi bersama teman kelompoknya</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Pengolahan data (<i>Data processing</i>) <ul style="list-style-type: none"> - Siswa melakukan diskusi kelompok 5. Pembuktian (<i>Verification</i>) <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mendiskusikan hasil jawabannya dengan data-data atau teori pada buku 6. Menarik kesimpulan (<i>Generalization</i>) <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal sedangkan siswa yang lainnya memberikan tanggapan. 	
Akhir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimpulkan materi yang telah dipelajari 2. Merefleksikan penguasaan materi yang telah dipelajari dengan membuat catatan penguasaan materi. 3. Mengevaluasi pembelajaran memberikan umpan balik hasil evaluasi pembelajaran yang telah dicapai. 4. Menyepakati tugas minggu depan, berupa membuat resume mengenai materi atom modern 5. Salam penutup 	

Kegiatan	Deskripsi kegiatan	Alokasi waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdoa, merespon salam, dan menanyakan absen 2. Guru mengkodisikan kelas dan menanyakan tugas secara lisan. 3. Guru memberikan pertanyaan-pertanyaan singkat mengenai materi yang akan disampaikan 4. Guru memberikan motivasi kepada siswa 5. Guru mengorganisir duduk sesuai dengan kelompoknya 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai 	5 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemberian rangsangan (<i>Stimulation</i>) <ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan materi pembelajaran - Siswa diminta untuk menyimak dan memahami materi yang sedang dijelaskan oleh guru 2. Pernyataan/identifikasi masalah (<i>Problem statement</i>) <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan kepada 	80 menit

	<p>peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan industri</p> <ol style="list-style-type: none">3. Pengumpulan data (<i>Data collection</i>)<ul style="list-style-type: none">- Siswa mengumpulkan informasi yang relevan melalui buku kimia atau media PUBLAP untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi4. Pengolahan data (<i>Data processing</i>)<ul style="list-style-type: none">- Siswa melakukan diskusi kelompok5. Pembuktian (<i>Verification</i>)<ul style="list-style-type: none">- Siswa mendiskusikan hasil jawabannya dengan data-data atau teori pada buku6. Menarik kesimpulan (<i>Generalization</i>)<ul style="list-style-type: none">- Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal sedangkan siswa yang lainnya memberikan tanggapan.	
--	--	--

Akhir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimpulkan materi yang telah dipelajari 2. Merefleksi penguasaan materi yang telah dipelajari dengan membuat catatan penguasaan materi. 3. Mengevaluasi pembelajaran memberikan umpan balik hasil evaluasi pembelajaran yang telah dicapai. 4. Menyepakati tugas minggu depan, berupa membuat resume mengenai materi atom modern 5. Salam penutup 	5 menit
-------	--	---------

J. Penilaian

Penilaian Kognitif

1. Teknik penilaian : Tes Tertulis
2. Bentuk Intrumen penilaian : Soal pilihan ganda (*pretest* dan *posttest*)
3. Pertemuan ke- : *pretest* (pertemuan ke-1) dan *posttest* (pertemuan ke-4)

Semarang, Maret 2023

Mengetahui
Guru Mapel Kimia

Peneliti

Ida Madyani

Putri Rofiqotul Jannah

LAMPIRAN 11 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (Kontrol)**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS KONTROL**

Sekolah	: SMA Negeri 8 Semarang
Mata pelajaran	: Kimia
Tahun Pelajaram	: 2023/2024
Kelas/Semester	: XI/Genap
Materi Pokok	: Larutan Penyangga
Alokasi Waktu	: 45 Menit

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsive, pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalama menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan factual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan perbedaan terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengelola, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar (KD)

3. 12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
4. 12 Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

6. Mengidentifikasi tentang materi larutan penyangga
7. Mengidentifikasi pH larutan penyangga dan bukan larutan penyangga ketika diencerkan, ditambahkan sedikit asam atau sedikit basa.
8. Menganalisis komponen dalam larutan penyangga
9. Menghitung harga pH larutan penyangga
10. Membahas peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan industri

D. Tujuan Pembelajaran

6. Siswa mampu mengidentifikasi tentang materi larutan penyangga melalui media PUBLAP dengan tepat.
7. Siswa mampu mengidentifikasi pH larutan penyangga dan bukan larutan penyangga ketika diencerkan, ditambahkan sedikit asam atau sedikit basa melalui pengamatan dengan benar.
8. Siswa mampu mengalisis komponen dalam larutan penyangga melalui media PUBLAP dengan tepat.
9. Siswa mampu menghitung harga pH larutan penyangga dari soal yang sudah dikerjakan dengan benar.
10. Siswa mampu membahas peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan industri melalui media PUBLAP dengan benar.

E. Materi Pembelajaran

Pertemuan Pertama:

2. Pengertian larutan penyangga

Pertemuan Kedua:

3. pH larutan penyangga dan bukan larutan penyangga ketika diencerkan, ditambahkan sedikit asam atau sedikit basa.
4. Komponen dalam larutan penyangga

Pertemuan Ketiga:

3. Menghitung larutan penyangga

4. Peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan industry

F. Pendekatan dan Metode

Pendekatan : Saintifik
 Metode : Ceramah
 Model : diskusi informasi

G. Media dan Alat pembelajaran

Media : -
 Alat : Buku tulis, pulpen, tipe x

H. Sumber Belajar

3. Buku kimia SMA kelas XI kurikulum 2013
 4. Lembar kerja siswa

I. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan I

Kegiatan	Deskripsi kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdoa, merespon salam, dan menanyakan absen 2. Guru mengkodisikan kelas dan menanyakan tugas secara lisan 3. Guru memberikan pertanyaan-pertanyaan singkat mengenai materi yang akan disampaikan 4. Guru memberikan motivasi kepada siswa 	5 menit

	5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	
Inti	<p>1. Pemberian rangsangan (<i>Stimulation</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan materi pembelajaran - Siswa diminta untuk menyimak dan memahami materi yang sedang dijelaskan oleh guru <p>2. Pernyataan/identifikasi masalah (<i>Problem statement</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan larutan penyangga dan akan menjawab melalui kegiatan belajar - Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin yang berkaitan dengan pH larutan penyangga dan bukan larutan penyangga ketika diencerkan, ditambah sedikit asam atau ditambah sedikit basa. 	80 menit

	<p>3. Pengumpulan data (<i>Data collection</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok - Siswa mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi <p>4. Pengolahan data (<i>Data processing</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa melakukan diskusi kelompok <p>5. Pembuktian (<i>Verification</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mendiskusikan hasil jawabannya dengan data-data atau teori pada buku <p>6. Menarik kesimpulan (<i>Generalization</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal sedangkan siswa yang lainnya memberikan tanggapan. 	
Akhir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimpulkan materi yang telah dipelajari 2. Merefleksi penguasaan materi yang telah dipelajari dengan membuat catatan penguasaan materi. 3. Mengevaluasi pembelajaran memberikan umpan balik 	5 menit

	<p>hasil evaluasi pembelajaran yang telah dicapai.</p> <p>4. Menyepakati tugas minggu depan, berupa membuat resume mengenai materi atom modern</p> <p>5. Salam penutup</p>	
--	--	--

Pertemuan II

Kegiatan	Deskripsi kegiatan	Alokasi waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdoa, merespon salam, dan menanyakan absen 2. Guru mengkodisikan kelas dan menanyakan tugas secara lisan. 3. Guru memberikan pertanyaan-pertanyaan singkat mengenai materi yang akan disampaikan 4. Guru memberikan motivasi kepada siswa 5. Guru mengorganisir duduk sesuai dengan kelompoknya 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai 	5 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemberian rangsangan (<i>Stimulation</i>) <ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan materi pembelajaran - Siswa diminta untuk menyimak dan memahami materi yang sedang dijelaskan oleh guru 	80 menit

	<ol style="list-style-type: none">2. Pernyataan/identifikasi masalah (<i>Problem statement</i>)<ul style="list-style-type: none">- Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi komponen-komponen dalam larutan penyangga dengan membaca buku paket- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami tentang perhitungan pH pada larutan penyangga3. Pengumpulan data (<i>Data collection</i>)<ul style="list-style-type: none">- Siswa mengumpulkan informasi yang relevan melalui buku kimia untuk menjawab pertanyaan yang telah didiskusikan bersama teman kelompoknya4. Pengolahan data (<i>Data processing</i>)<ul style="list-style-type: none">- Siswa melakukan diskusi kelompok5. Pembuktian (<i>Verification</i>)<ul style="list-style-type: none">- Siswa mendiskusikan hasil jawabannya dengan data-data atau teori pada buku6. Menarik kesimpulan (<i>Generalization</i>)	
--	---	--

	- Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal sedangkan siswa yang lainnya memberikan tanggapan.	
Akhir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimpulkan materi yang telah dipelajari 2. Merefleksi penguasaan materi yang telah dipelajari dengan membuat catatan penguasaan materi. 3. Mengevaluasi pembelajaran memberikan umpan balik hasil evaluasi pembelajaran yang telah dicapai. 4. Menyepakati tugas minggu depan, berupa membuat resume mengenai materi atom modern 5. Salam penutup 	5 menit

Pertemuan III

Kegiatan	Deskripsi kegiatan	Alokasi waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdoa, merespon salam, dan menanyakan absen 2. Guru mengkodisikan kelas dan menanyakan tugas secara lisan. 3. Guru memberikan pertanyaan-pertanyaan singkat mengenai materi yang akan disampaikan 	5 menit

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Guru memberikan motivasi kepada siswa 5. Guru mengorganisir duduk sesuai dengan kelompoknya 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai 	
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemberian rangsangan (<i>Stimulation</i>) <ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan materi pembelajaran - Siswa diminta untuk menyimak dan memahami materi yang sedang dijelaskan oleh guru 2. Pernyataan/identifikasi masalah (<i>Problem statement</i>) <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mempelajari tentang perhitungan pH pada larutan penyangga dari buku kimia. 3. Pengumpulan data (<i>Data collection</i>) <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengumpulkan informasi yang relevan melalui buku kimia untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi bersama teman kelompoknya 4. Pengolahan data (<i>Data processing</i>) 	80 menit

	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa melakukan diskusi kelompok <p>5. Pembuktian (<i>Verification</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mendiskusikan hasil jawabannya dengan data-data atau teori pada buku <p>6. Menarik kesimpulan (<i>Generalization</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal sedangkan siswa yang lainnya memberikan tanggapan. 	
Akhir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimpulkan materi yang telah dipelajari 2. Merefleksi penguasaan materi yang telah dipelajari dengan membuat catatan penguasaan materi. 3. Mengevaluasi pembelajaran memberikan umpan balik hasil evaluasi pembelajaran yang telah dicapai. 4. Menyepakati tugas minggu depan, berupa membuat resume mengenai materi atom modern 5. Salam penutup 	5 menit

Pertemuan IV

Kegiatan	Deskripsi kegiatan	Alokasi waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdoa, merespon salam, dan menanyakan absen 2. Guru mengkodisikan kelas dan menanyakan tugas secara lisan. 3. Guru memberikan pertanyaan-pertanyaan singkat mengenai materi yang akan disampaikan 4. Guru memberikan motivasi kepada siswa 5. Guru mengorganisir duduk sesuai dengan kelompoknya 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai 	5 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemberian rangsangan (<i>Stimulation</i>) <ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan materi pembelajaran - Siswa diminta untuk menyimak dan memahami materi yang sedang dijelaskan oleh guru 2. Pernyataan/identifikasi masalah (<i>Problem statement</i>) <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin 	80 menit

	<p>pertanyaan yang berkaitan dengan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan industri</p> <ol style="list-style-type: none">3. Pengumpulan data (<i>Data collection</i>)<ul style="list-style-type: none">- Siswa mengumpulkan informasi yang relevan melalui buku kimia untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi4. Pengolahan data (<i>Data processing</i>)<ul style="list-style-type: none">- Siswa melakukan diskusi kelompok5. Pembuktian (<i>Verification</i>)<ul style="list-style-type: none">- Siswa mendiskusikan hasil jawabannya dengan data-data atau teori pada buku6. Menarik kesimpulan (<i>Generalization</i>)<ul style="list-style-type: none">- Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal sedangkan siswa yang lainnya memberikan tanggapan.	
--	--	--

Akhir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimpulkan materi yang telah dipelajari 2. Merefleksi penguasaan materi yang telah dipelajari dengan membuat catatan penguasaan materi. 3. Mengevaluasi pembelajaran memberikan umpan balik hasil evaluasi pembelajaran yang telah dicapai. 4. Menyepakati tugas minggu depan, berupa membuat resume mengenai materi atom modern 5. Salam penutup 	5 menit
-------	--	---------

J. Penilaian

Penilaian Kognitif

4. Teknik penilaian : Tes Tertulis
5. Bentuk Instrumen penilaian : Soal pilihan ganda (*pretest* dan *posttest*)
6. Pertemuan ke- : *pretest* (pertemuan ke-1) dan *posttest* (pertemuan ke-4)

Semarang, Maret 2023

Mengetahui
Guru Mapel Kimia

Peneliti

Ida Madyani

Putri Rofiqotul Jannah

LAMPIRAN 12 Daftar Populasi Siswa Kelas XI MIPA

Daftar populasi kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Semarang

Kelas XI MIPA 1

No.	Nama Siswa
1.	Afif Fadhilah
2.	Alfin Rozzaq Nirwana
3.	Alya Pramudita Ramadhani
4.	Andhiny Destya Wira Putri
5.	Ariya Ramadhany Herhayuningtyas
6.	Atika Laksmi Dewi
7.	Chikal Woro Ramadhani
8.	Fakhri Hanan Setiawan
9.	Fanisha Cyntia Maharani
10.	Farrel Ardan Daniswara
11.	Faza Addinur Azza
12.	Fina Nailatul Izzah
13.	Hayfa Adristi Indira Larasati
14.	Idfian Zaki Arjunadinata
15.	Intan Putri Kusumaningrum
16.	Khayla Syifa Mustikasari
17.	Marshela Laraswati
18.	Muhammad Iqbal Ananta
19.	Muhammad Daffa
20.	Muhammad Faizal Hafidz
21.	Muhammad Hanif Fairuz Zaidan
22.	Muhammad Jastasa Wardana
23.	Nabila Ayra Devi
24.	Nafita Kurnia Rahmawati
25.	Nailatun Rochmaniah Prameswari
26.	Nayla Anindy Putri
27.	Nayla Devianashari Widodo
28.	Pratama Virya Shandita Putra
29.	Rafa Tanjung Prihandanu

30.	Rajwa Fayyaza Muwaffaqa
31.	Ranayla Thalita Ayu Danie Ardhy
32.	Seva Kurnia Rahmawati
33.	Shellinda Aprillia Setarios
34.	Umar Hasan

Kelas XI MIPA 2

NO.	NAMA
1.	Adhiatma Rio Saputra
2.	Agnisa Rahmania
3.	Akhira Azzahra Baskarina
4.	Allodya Celia Trilampire
5.	Alsya Audya Suci
6.	Arif Adi Wibowo
7.	Bimma Maycilano
8.	Claudia Rizki Amelia Putri Khairunisa
9.	Desi Frihapsari
10.	Dinda Suci Lovea Rahma
11.	Haqqi Raasyid
12.	Hian Aruna Devara
13.	Ificya Kholisoh Wahyudiana
14.	Indah Trilestari
15.	Intan Lestari
16.	Kemal Harun Al Rasyid
17.	Luthfiyyah Safa Aulia
18.	M. Admire Azane Ahyadi
19.	Marsha Niswah Ramadlani
20.	Meifa Aprillia Luthfianti
21.	Mila Mustika Hidayati
22.	Muhammad Zaky Al Farisi
23.	Nabila Destriana Naswa Masjid
24.	Nabila Ribka Novedia Davianti
25.	Nabila Zahra Maydita P

26.	Noval Yusuf Alhaq Siregar
27.	Nur Wahid Kholilurrahman
28.	Ohmsya Radhika Putri
29.	Orlanda Hisyam
30.	Prima Dharma Lasyanto
31.	Raihanaandra Danar
32.	Raissa Nasywa Athaya
33.	Selvy Putri Agustin
34.	Shafira Malika Putri
35.	Siti Isnaini Nur Azizah
36.	Zakia Elvarezty

Kelas XI MIPA 3

NO.	NAMA
1.	Adearli Frizzylia
2.	Adinda Catya Aulia
3.	Afreza Alfianda Rizki Sumantri
4.	Ahmad Rafiq Ulil Albaab
5.	Ahmat Ramadani
6.	Alaysha aileen ionakana alvinaseta
7.	Arya Meinata Afrizal
8.	Azalia Neda Ardelia Asmara
9.	Bayu Ariyanto
10.	Cindy Wahyu Puspita
11.	Devi Rizkina Kurnianingtyas
12.	Dewi Putri Handayani
13.	Ekka Nur Safitri
14.	Gebytha Argunda
15.	Herlina Putri Pramudyaswari
16.	Karlina Dwi Nur Cahyani
17.	Keterina Lutfvia safitri
18.	Leon Raissa
19.	Muhammad Afuw Dhiya'ulhaq

20.	Muhammad Irsyad
21.	Muhammad Maftuf
22.	Nabila Dwi Amalina
23.	Naila Rahma Azalia
24.	Najwa Handaria Suparna
25.	Nazifa Fitri Maulidina
26.	Nirmala Nur Azizah
27.	Nur Wahyuni Viviana
28.	Panji Chanaya Zikri
29.	Reno Rizky Aditya
30.	Ricko Arief Wibowo
31.	Sabrina Putri Dea Amalia
32.	Sakti Maulana Maghribi
33.	Sania Wahyu Tasyarani
34.	Satria Rahmat Pratama
35.	Yusril Dafa Mahardika
36.	Zakki Hanif Al Faiz

Kelas XI MIPA 4

No.	Nama Siswa
1.	Alvira Zahwa Putri Marini
2.	Andi Yuistiyanto
3.	Ario Wiryawan Samsudar
4.	Aurelia Aprinta Ayunda Putri
5.	Bima Maulana Saputra
6.	Bramantyo Rezky Pratama
7.	Dea Faiza Putri
8.	Desfia Rezikha Wulandari
9.	Dita Ayu Puspita Sari
10.	Dwi Setyanto Dewa Ramadhan
11.	Ending Safitri Wulandsari
12.	Evelyn Aquila Harsono
13.	Gigih Ditata Yofia

14.	Hamman Sabilarrosyada
15.	Harya Widhyandayapati
16.	Helmi Nakula Rian Saputra
17.	Indri Eva Sendati
18.	Kanhansa Raudhatul H.
19.	Karina Elsa Saberina
20.	Kurniati Maulidina
21.	Kurniawan Maulidani
22.	Laaaila Zahra Nasywa
23.	Marcellus Nur Prasetyo
24.	Marisca Yanida Putri
25.	Marzika Yoga Dewandono
26.	Mochammad Nur Rahman
27.	Muhammad Al-Fito Fathurrohim
28.	Putri Safinatul Jannah
29.	Rachma Anggita
30.	Rihhadatul Hanifah
31.	Sasa Nabila Az-Zahra
32.	Satriyo Yudiharto
33.	Skolastika Elorra Yazifa Pufindrayana
34.	Suci Nur Alifa
35.	Vendyx Enrico Dermawan Junior
36.	Wildan Wiratama

Kelas XI MIPA 5

No.	Nama Siswa
1.	Amanda Olivia Eki Juliant
2.	Cavin Rahmat Hakim
3.	Ellena Gratia Yurisananda
4.	Iko Juliant Junior
5.	Joan Carlos Mulyadi
6.	Jonathan Rivaldo Locha
7.	Juliartan Pata'dungan

8.	Kezia Marlina
9.	Latif Maulana Al Ghifari
10.	Levan Aria Nugroho
11.	M. Haris Adli
12.	Malik Yusuf Saputra
13.	Martha Neshia Erdasari
14.	Mavine Adi Kurniawan
15.	Missel Putri Yoseka
16.	Muhammad Adilah Prisanda
17.	Muhammad Hibrizi Ardianto Saputra
18.	Muhammad Syafiq Ulinnuha Aladzim
19.	Nabil Dwi Ferdiansyah
20.	Nabila Malika Ayu Budi Wijaya
21.	Nafisa Sheila Majid Sulfide
22.	Natanael Telussa
23.	Naufal Althaf Firmansyah
24.	Naufal Dzaky Argyanto
25.	Naufal Marsa Ankaa
26.	Ni'am Abdillah
27.	Ribka Aprilya Biantoro
28.	Ridho Agung Sanjaya
29.	Rifandika Wira Adipramana
30.	Rina Listiani Putri
31.	Rio Jordi
32.	Rivandito Santria Atmaja
33.	Theresia Chantyka Ruminari
34.	Tri Wulandari
35.	Yavin Petra Yerdyano
36.	Yeremia Nugraha

LAMPIRAN 13 Daftar Nilai Pretest dan Posttest Hasil Belajar Siswa
Kelas: IX MIPA 2 (kelas Eksperimen)

NO.	NAMA	Pretest	Posttest
1.	Adhiatma Rio Saputra	25	85
2.	Agnisa Rahmania	30	95
3.	Akhira Azzahra Baskarina	50	85
4.	Allodya Celia Trilampire	35	90
5.	Alsya Audya Suci	10	85
6.	Arif Adi Wibowo	20	85
7.	Bimma Maycilano	25	85
8.	Claudia Rizki Amelia Putri Khairunisa	50	90
9.	Desi Frihapsari	10	95
10.	Dinda Suci Lovea Rahma	50	90
11.	Haqqi Raasyid	5	85
12.	Hian Aruna Devara	15	90
13.	Ificya Kholisoh Wahyudiana	30	75
14.	Indah Trilestari	55	80
15.	Intan Lestari	10	95
16.	Kemal Harun Al Rasyid	60	80
17.	Luthfiyyah Safa Aulia	25	75
18.	M. Admire Azane Ahyadi	10	85
19.	Marsha Niswah Ramadlani	10	70
20.	Meifa Aprillia Luthfianti	30	95
21.	Mila Mustika Hidayati	30	85
22.	Muhammad Zaky Al Farisi	20	90
23.	Nabila Destriana Naswa Masjid	60	80
24.	Nabila Ribka Novedia Davianti	65	80
25.	Nabila Zahra Maydita P	35	90
26.	Noval Yusuf Alhaq Siregar	15	80
27.	Nur Wahid Kholilurrahman	65	80
28.	Ohmsya Radhika Putri	20	70

29.	Orlanda Hisyam	40	85
30.	Prima Dharma Lasyanto	15	95
31.	Raihanaandra Danar	65	75
32.	Raissa Nasywa Athaya	65	95
33.	Selvy Putri Agustin	15	80
34.	Shafira Malika Putri	40	95
35.	Siti Isnaini Nur Azizah	20	90
36.	Zakia Elvareztzy	40	80

Kelas: XI MIPA 3 (kelas Kontrol)

NO.	NAMA	Pretest	Posttest
1.	Adearli Frizzylia	55	80
2.	Adinda Catya Aulia	20	85
3.	Afreza Alfianda Rizki Sumantri	5	80
4.	Ahmad Rafiq Ulil Albaab	15	85
5.	Ahmat Ramadani	50	75
6.	Alaysha Aileen Ionakana Alvinaseta	5	85
7.	Arya Meinata Afrizal	10	85
8.	Azalia Neda Ardelia Asmara	20	80
9.	Bayu Ariyanto	30	70
10.	Cindy Wahyu Puspita	50	90
11.	Devi Rizkina Kurnianingtyas	30	70
12.	Dewi Putri Handayani	5	75
13.	Ekka Nur Safitri	15	75
14.	Gebytha Argunda	25	70
15.	Herlina Putri Pramudyaswari	10	85
16.	Karlina Dwi Nur Cahyani	10	90
17.	Keterina Lutfvia Safitri	40	85
18.	Leon Raissa	45	80
19.	Muhammad Afuw Dhiya'ulhaq	30	75
20.	Muhammad Irsyad	10	75

21.	Muhammad Maftuf	15	95
22.	Nabila Dwi Amalina	35	70
23.	Naila Rahma Azalia	10	95
24.	Najwa Handaria Suparna	50	85
25.	Nazifa Fitri Maulidina	10	85
26.	Nirmala Nur Azizah	35	80
27.	Nur Wahyuni Viviana	30	75
28.	Panji Chanaya Zikri	25	90
29.	Reno Rizky Aditya	40	80
30.	Ricko Arief Wibowo	20	75
31.	Sabrina Putri Dea Amalia	40	90
32.	Sakti Maulana Maghribi	60	80
33.	Sania Wahyu Tasyarani	20	90
34.	Satria Rahmat Pratama	55	80
35.	Yusril Dafa Mahardika	40	85
36.	Zakki Hanif Al Faiz	35	90

LAMPIRAN 14 Uji Validitas, Reliabilitas, Daya Beda, dan Tingkata Kesukaran

No	RESPONDEL	NOMOR SOAL																														TOTAL			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		Y		
1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	13
2	2	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	13	
3	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	8	
4	4	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	14	
5	5	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	13		
6	6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	9		
7	7	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	14		
8	8	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	12	
9	9	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	17		
10	10	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	14	
11	11	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	12	
12	12	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	14	
13	13	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	16		
14	14	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	16	
15	15	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	20		
16	16	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	14		
17	17	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9		
18	18	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	20		
19	19	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	13		
20	20	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	18		
21	21	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	10		
22	22	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	10		
23	23	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	14		
24	24	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7		
25	25	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	12		
26	26	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	10	0	22		
27	27	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	12		
28	28	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	11		
29	29	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	10		
30	30	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	8		
Benar		12	9	9	11	14	14	15	9	9	16	16	13	14	13	13	12	18	22	13	12	12	14	15	13	12	17	11	10	9	8	395			
Salah		18	21	21	19	16	16	15	21	21	14	14	17	16	17	17	18	12	8	17	18	18	16	15	17	18	13	19	20	20	22				

p	0,4	0,3	0,3	0,37	0,47	0,47	0,5	0,3	0,3	0,53	0,53	0,43	0,47	0,43	0,43	0,4	0,6	0,73	0,43	0,4	0,4	0,47	0,5	0,43	0,4	0,57	0,37	0,33	0,3	0,27					
q	0,6	0,7	0,7	0,63	0,53	0,53	0,5	0,7	0,7	0,47	0,47	0,57	0,53	0,57	0,57	0,6	0,4	0,27	0,57	0,6	0,6	0,53	0,5	0,57	0,6	0,43	0,63	0,67	0,667	0,73					
Mo	14,08	15,89	15,6	13,8	13,4	14,1	14,1	12,7	13,4	14,3	14,1	14,1	13,2	15,4	14,2	14,3	13,4	14	15,3	14,3	12,6	14,1	13,3	11,8	14,2	14,5	15,3	12,56	14,8						
Mt	13,17	186,6	5,63	4,77	4,67	5,07	6,23	6,57	7,03	3,8	4,03	7,63	7,5	6,1	6,17	6,67	6,17	5,73	8,07	3,83	6,07	6,13	5,7	5,9	7,07	5,77	4,73	8,07	5,333	5,1					
S2	3,696	3,696	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,696	3,7					
St	3,634	13,66																																	
p/q	-0,2	-0,4	-0,4	-0,3	-0,1	-0,1	0	-0,4	-0,4	0,07	0,07	-0,13	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	0,2	0,47	-0,1	-0,2	-0,2	-0,1	0	-0,1	-0,2	0,13	-0,27	-0,3	-0,37	-0,47					
pq	0,24	0,21	0,21	0,23	0,25	0,25	0,25	0,21	0,21	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24	0,2	0,25	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,24	0,25	0,23	0,22	0,2	0,2	7,02444					
ipbis	0,206	0,49	0,43	0,14	0,05	0,23	0,25	-0,1	0,05	0,34	0,26	0,22	0,01	0,53	0,26	0,26	0,09	0,11	0,2	0,49	0,24	-0,1	0,27	0,03	-0,3	0,34	0,23	0,42	-0,11	0,26					
T hitung	1,114	2,378	2,52	0,73	0,26	1,27	1,35	-0,5	0,27	1,83	1,45	1,19	0,06	3,34	1,4	1,44	0,5	0,59	1,08	2,95	1,33	-0,7	1,46	0,18	-1,7	1,83	1,6	2,41	-0,6	1,44					
T tabel	0,361	0,361	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36			
Validitas	Valid	Valid	Valid	Valid	Unvalid	Valid	Valid	Unvalid	Unvalid	Valid	Valid	Valid	Unvalid	Valid	Valid	Valid	Unvalid	Valid	Unvalid	Unvalid	Valid	Valid	Valid	Unvalid	Valid										
P	0,4	0,3	0,3	0,37	0,47	0,47	0,5	0,3	0,3	0,53	0,53	0,43	0,47	0,43	0,43	0,4	0,6	0,73	0,43	0,4	0,4	0,47	0,5	0,43	0,4	0,57	0,37	0,33	0,3	0,27					
Kriteria	Sedang	Sukar	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Muda	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sukar				
pA	0,533	0,333	0,33	0,13	0,4	0,4	0,67	0,27	0,4	0,73	0,73	0,4	0,6	0,47	0,33	0,4	0,8	0,8	0,47	0,33	0,33	0,53	0,4	0,47	0,53	0,47	0,27	0,47	0,267	0,4					
pB	0,267	0,267	0,27	0,6	0,53	0,53	0,33	0,33	0,2	0,33	0,33	0,47	0,33	0,4	0,53	0,4	0,4	0,67	0,4	0,47	0,47	0,4	0,6	0,4	0,27	0,67	0,47	0,2	0,333	0,13					
DB	0,266	0,066	0,07	-0,5	-0,1	-0,1	0,33	-0,1	0,2	0,4	0,4	-0,07	0,27	0,07	-0,2	0	0,4	0,13	0,07	-0,1	-0,1	0,13	-0,2	0,07	0,27	-0,2	-0,2	0,27	-0,07	0,27					
Varian Tot	13,66	11223	54,5	57,2	56,9	53,6	51,5	58,8	55,9	38,7	41,3	58,5	55,9	57,5	49,5	66,3	59,5	54,2	52,9	44,5	55,4	64,7	55,6	44,6	60,9	46,5	40,3	60,3	57,13	58					
Reliabilitas	0,503	0,001	0,26	0,25	0,25	0,26	0,27	0,24	0,25	0,37	0,34	0,24	0,25	0,25	0,23	0,21	0,24	0,26	0,27	0,32	0,25	0,22	0,25	0,32	0,23	0,3	0,35	0,23	0,247	0,24					
Kriteria	Cukup	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Cukup	Jelek	Jelek	Cukup	Cukup	Jelek	Cukup	Jelek	Jelek	Jelek	Cukup	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Cukup	Jelek	Jelek	Cukup	Jelek	Cukup			
Reliabilitas	Cukup																																		

LAMPIRAN 15 Uji Normalitas dan Homogenitas Populasi

Uji Normalitas Populasi XI MIPA 1

No	MIPA 1	Z	F(z)	S(z)	F(z)-S(z)
1	75	-1,79206	0,036562	0,02941176	0,0071502
2	78	-1,43294	0,075937	0,08823529	0,0122979
3	78	-1,43294	0,075937	0,08823529	0,0122979
4	79	-1,31324	0,094552	0,11764706	0,0230953
5	80	-1,19353	0,116331	0,20588235	0,0895515
6	80	-1,19353	0,116331	0,20588235	0,0895515
7	80	-1,19353	0,116331	0,20588235	0,0895515
8	82	-0,95412	0,170011	0,29411765	0,1241063
9	82	-0,95412	0,170011	0,29411765	0,1241063
10	82	-0,95412	0,170011	0,29411765	0,1241063
11	85	-0,595	0,27592	0,38235294	0,1064329
12	85	-0,595	0,27592	0,38235294	0,1064329
13	85	-0,595	0,27592	0,38235294	0,1064329
14	87	-0,35559	0,361072	0,44117647	0,0801044
15	87	-0,35559	0,361072	0,44117647	0,0801044
16	90	0,003521	0,501405	0,55882353	0,057419
17	90	0,003521	0,501405	0,55882353	0,057419
18	90	0,003521	0,501405	0,55882353	0,057419
19	90	0,003521	0,501405	0,55882353	0,057419
20	95	0,602046	0,726428	0,64705882	0,0793696
21	95	0,602046	0,726428	0,64705882	0,0793696
22	95	0,602046	0,726428	0,64705882	0,0793696
23	96	0,721752	0,764776	0,67647059	0,0883058
24	98	0,961162	0,831765	0,76470588	0,0670587
25	98	0,961162	0,831765	0,76470588	0,0670587
26	98	0,961162	0,831765	0,76470588	0,0670587

27	99	1,080867	0,860122	0,79411765	0,0660042
28	100	1,200572	0,885041	1	0,1149586
29	100	1,200572	0,885041	1	0,1149586
30	100	1,200572	0,885041	1	0,1149586
31	100	1,200572	0,885041	1	0,1149586
32	100	1,200572	0,885041	1	0,1149586
33	100	1,200572	0,885041	1	0,1149586
34	100	1,200572	0,885041	1	0,1149586

Mean	89,97
Simp. Baku	8,353
Lhitung	0,124
Ltabel	0,149

Uji Normalitas Populasi XI MIPA 2

No	MIPA 2	Z	F(z)	S(z)	F(z)-S(z)
1	70	-1,878891	0,03013	0,08333	0,053204
2	70	-1,878891	0,03013	0,08333	0,053204
3	70	-1,878891	0,03013	0,08333	0,053204
4	73	-1,572365	0,057933	0,13889	0,080956
5	73	-1,572365	0,057933	0,13889	0,080956
6	78	-1,061488	0,144234	0,16667	0,022433
7	80	-0,857137	0,195684	0,22222	0,026538
8	80	-0,857137	0,195684	0,22222	0,026538
9	81	-0,754962	0,225136	0,27778	0,052642
10	81	-0,754962	0,225136	0,27778	0,052642
11	82	-0,652787	0,256947	0,30556	0,048609
12	85	-0,346261	0,364573	0,38889	0,024316

13	85	-0,346261	0,364573	0,38889	0,024316
14	85	-0,346261	0,364573	0,38889	0,024316
15	86	-0,244086	0,403582	0,44444	0,040862
16	86	-0,244086	0,403582	0,44444	0,040862
17	89	0,06244	0,524894	0,47222	0,052672
18	90	0,164616	0,565377	0,58333	0,017957
19	90	0,164616	0,565377	0,58333	0,017957
20	90	0,164616	0,565377	0,58333	0,017957
21	90	0,164616	0,565377	0,58333	0,017957
22	95	0,675492	0,750319	0,69444	0,055874
23	95	0,675492	0,750319	0,69444	0,055874
24	95	0,675492	0,750319	0,69444	0,055874
25	95	0,675492	0,750319	0,69444	0,055874
26	97	0,879843	0,810528	0,77778	0,03275
27	97	0,879843	0,810528	0,77778	0,03275
28	97	0,879843	0,810528	0,77778	0,03275
29	99	1,084194	0,860861	0,86111	0,000251
30	99	1,084194	0,860861	0,86111	0,000251
31	99	1,084194	0,860861	0,86111	0,000251
32	100	1,186369	0,882262	1	0,117738
33	100	1,186369	0,882262	1	0,117738
34	100	1,186369	0,882262	1	0,117738
35	100	1,186369	0,882262	1	0,117738
36	100	1,186369	0,882262	1	0,117738

Mean	88,38
Simp. Baku	9,788
Lhitung	0,117
Ltabel	0,145

Uji Normalitas Populasi XI MIPA 3

No	MIPA 3	Z	F(z)	S(z)	F(z)-S(z)
1	50	-2,620139	0,00439	0,027778	0,023383
2	57	-2,036857	0,02083	0,055556	0,034723
3	60	-1,786879	0,03698	0,083333	0,046355
4	64	-1,453576	0,07303	0,111111	0,038079
5	67	-1,203598	0,11437	0,138889	0,024516
6	68	-1,120272	0,1313	0,194444	0,063145
7	68	-1,120272	0,1313	0,194444	0,063145
8	70	-0,95362	0,17014	0,222222	0,052084
9	72	-0,786968	0,21565	0,25	0,03435
10	78	-0,287012	0,38705	0,277778	0,109274
11	80	-0,12036	0,4521	0,333333	0,118766
12	80	-0,12036	0,4521	0,333333	0,118766
13	81	-0,037034	0,48523	0,416667	0,068562
14	81	-0,037034	0,48523	0,416667	0,068562
15	81	-0,037034	0,48523	0,416667	0,068562
16	83	0,129618	0,55157	0,472222	0,079344
17	83	0,129618	0,55157	0,472222	0,079344
18	85	0,29627	0,61649	0,555556	0,060933
19	85	0,29627	0,61649	0,555556	0,060933
20	85	0,29627	0,61649	0,555556	0,060933
21	86	0,379596	0,64788	0,611111	0,036766
22	86	0,379596	0,64788	0,611111	0,036766
23	87	0,462922	0,67829	0,694444	0,016155
24	87	0,462922	0,67829	0,694444	0,016155
25	87	0,462922	0,67829	0,694444	0,016155
26	88	0,546248	0,70755	0,833333	0,125781
27	88	0,546248	0,70755	0,833333	0,125781

28	88	0,546248	0,70755	0,833333	0,125781
29	88	0,546248	0,70755	0,833333	0,125781
30	88	0,546248	0,70755	0,833333	0,125781
31	91	0,796226	0,78705	0,861111	0,074061
32	95	1,12953	0,87066	0,916667	0,046004
33	95	1,12953	0,87066	0,916667	0,046004
34	100	1,54616	0,93897	1	0,061033
35	100	1,54616	0,93897	1	0,061033
36	100	1,54616	0,93897	1	0,061033

Mean	81,44
Simp. Baku	12,001
Lhitung	0,125
Ltabel	0,145

Uji Normalitas Populasi XI MIPA 4

No	MIPA 4	Z	F(z)	S(z)	F(z)-S(z)
1	54	-2,646631	0,00406	0,02778	0,023713
2	60	-1,979569	0,02388	0,05556	0,03168
3	63	-1,646038	0,04988	0,08333	0,033455
4	67	-1,20133	0,11481	0,13889	0,024077
5	67	-1,20133	0,11481	0,13889	0,024077
6	70	-0,867799	0,19275	0,19444	0,001692
7	70	-0,867799	0,19275	0,19444	0,001692
8	71	-0,756621	0,22464	0,22222	0,002416
9	72	-0,645444	0,25932	0,27778	0,018458
10	72	-0,645444	0,25932	0,27778	0,018458
11	73	-0,534267	0,29658	0,30556	0,008977

12	74	-0,42309	0,33611	0,36111	0,024996
13	74	-0,42309	0,33611	0,36111	0,024996
14	77	-0,089559	0,46432	0,44444	0,019874
15	77	-0,089559	0,46432	0,44444	0,019874
16	77	-0,089559	0,46432	0,44444	0,019874
17	78	0,021618	0,50862	0,55556	0,046932
18	78	0,021618	0,50862	0,55556	0,046932
19	78	0,021618	0,50862	0,55556	0,046932
20	78	0,021618	0,50862	0,55556	0,046932
21	80	0,243972	0,59637	0,61111	0,014737
22	80	0,243972	0,59637	0,61111	0,014737
23	82	0,466326	0,67951	0,66667	0,012842
24	82	0,466326	0,67951	0,66667	0,012842
25	83	0,577503	0,7182	0,69444	0,023756
26	85	0,799857	0,7881	0,72222	0,065881
27	86	0,911034	0,81886	0,80556	0,013306
28	86	0,911034	0,81886	0,80556	0,013306
29	86	0,911034	0,81886	0,80556	0,013306
30	87	1,022211	0,84666	0,86111	0,014452
31	87	1,022211	0,84666	0,86111	0,014452
32	88	1,133388	0,87147	0,97222	0,100748
33	88	1,133388	0,87147	0,97222	0,100748
34	88	1,133388	0,87147	0,97222	0,100748
35	88	1,133388	0,87147	0,97222	0,100748
36	95	1,911627	0,97204	1	0,027962

Mean	77, 80
Simp. Baku	8, 994
Lhitung	0,101

Ltabel	0,145
--------	-------

Uji Normalitas Populasi XI MIPA 5

No.	MIPA 5	Z	F(z)	S(z)	F(z)-S(z)
1	55	-2,203655	0,013774	0,02778	0,014003
2	57	-1,982983	0,023685	0,05556	0,031871
3	60	-1,651975	0,04927	0,08333	0,034064
4	63	-1,320967	0,093256	0,11111	0,017855
5	64	-1,210631	0,113018	0,16667	0,053648
6	64	-1,210631	0,113018	0,16667	0,053648
7	68	-0,769287	0,220861	0,19444	0,026417
8	69	-0,658951	0,254964	0,25	0,004964
9	69	-0,658951	0,254964	0,25	0,004964
10	70	-0,548615	0,291635	0,33333	0,041699
11	70	-0,548615	0,291635	0,33333	0,041699
12	70	-0,548615	0,291635	0,33333	0,041699
13	71	-0,438279	0,330592	0,41667	0,086075
14	71	-0,438279	0,330592	0,41667	0,086075
15	71	-0,438279	0,330592	0,41667	0,086075
16	73	-0,217607	0,413868	0,44444	0,030577
17	74	-0,107271	0,457287	0,47222	0,014935
18	76	0,1134009	0,545144	0,52778	0,017366
19	76	0,1134009	0,545144	0,52778	0,017366
20	78	0,3340729	0,630838	0,61111	0,019727
21	78	0,3340729	0,630838	0,61111	0,019727
22	78	0,3340729	0,630838	0,61111	0,019727
23	80	0,5547448	0,710465	0,69444	0,016021
24	80	0,5547448	0,710465	0,69444	0,016021
25	80	0,5547448	0,710465	0,69444	0,016021

26	81	0,6650808	0,747001	0,75	0,002999
27	81	0,6650808	0,747001	0,75	0,002999
28	83	0,8857528	0,812125	0,80556	0,006569
29	83	0,8857528	0,812125	0,80556	0,006569
30	85	1,1064248	0,865729	0,88889	0,02316
31	85	1,1064248	0,865729	0,88889	0,02316
32	85	1,1064248	0,865729	0,88889	0,02316
33	86	1,2167608	0,888152	0,97222	0,08407
34	86	1,2167608	0,888152	0,97222	0,08407
35	86	1,2167608	0,888152	0,97222	0,08407
36	93	1,9891127	0,976656	1	0,023344

Mean	74,97
Simp. Baku	9,063
Lhitung	0,080
Ltabel	0,145

Uji Homogenitas Populasi

No	XI MIPA 1	XI MIPA 2	XI MIPA 3	XI MIPA 4	XI MIPA 5
1	75	70	50	54	55
2	78	70	57	60	57
3	78	70	60	63	60
4	79	73	64	67	63
5	80	73	67	67	64
6	80	78	68	70	64
7	80	80	68	70	68
8	82	80	70	71	69
9	82	81	72	72	69
10	82	81	78	72	70
11	85	82	80	73	70
12	85	85	80	74	70
13	85	85	81	74	71
14	87	85	81	77	71
15	87	86	81	77	71
16	90	86	83	77	73
17	90	89	83	78	74
18	90	90	85	78	76
19	90	90	85	78	76
20	95	90	85	78	78
21	95	90	86	80	78
22	95	95	86	80	78
23	96	95	87	82	80
24	98	95	87	82	80
25	98	95	87	83	80
26	98	97	88	85	81
27	99	97	88	86	81

28	100	97	88	86	83
29	100	99	88	86	83
30	100	99	88	87	85
31	100	99	91	87	85
32	100	100	95	88	85
33	100	100	95	88	86
34	100	100	100	88	86
35		100	100	88	86
36		100	100	95	93

LAMPIRAN 16 Uji Normalitas *Pretest* dan *Posttest*

Tests of Normality

	kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
hasil belajar	pretest eksperimen	.133	36	.110	.913	36	.008
	posttest eksperimen	.129	36	.138	.919	36	.012
	pretest kontrol	.132	36	.117	.932	36	.029
	posttest kontrol	.146	36	.051	.942	36	.060

a. Lilliefors Significance Correction

LAMPIRAN 17 Uji Homogenitas *Pretest* dan *Posttest*uji homogenitas *pretest***Test of Homogeneity of Variance**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
hasil belajar	Based on Mean	.943	1	70	.335
	Based on Median	.500	1	70	.482
	Based on Median and with adjusted df	.500	1	64.796	.482
	Based on trimmed mean	.866	1	70	.355

Uji homogenitas *posttest***Test of Homogeneity of Variance**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
hasil belajar	Based on Mean	.087	1	70	.769
	Based on Median	.163	1	70	.688
	Based on Median and with adjusted df	.163	1	69.998	.688
	Based on trimmed mean	.145	1	70	.705

LAMPIRAN 18 Uji Independent Sample T-test

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
hasil belajar	Equal variances assumed	.087	.769	2.082	70	.041	3.472	1.668	.146	6.799
	Equal variances not assumed			2.082	69.525	.041	3.472	1.668	.145	6.799

LAMPIRAN 19 Uji *Effect Size* Kelas Eksperimen

No	pretest (1)	posttest (2)
1	5	70
2	10	70
3	10	75
4	10	75
5	10	75
6	10	80
7	15	80
8	15	80
9	15	80
10	15	80
11	20	80
12	20	80
13	20	80
14	20	85
15	25	85
16	25	85
17	25	85
18	30	85
19	30	85
20	30	85
21	30	85
22	35	85
23	35	90
24	40	90
25	40	90
26	40	90
27	50	90

28	50	90
29	50	95
30	55	95
31	60	95
32	60	95
33	65	95
34	65	95
35	65	95
36	65	95

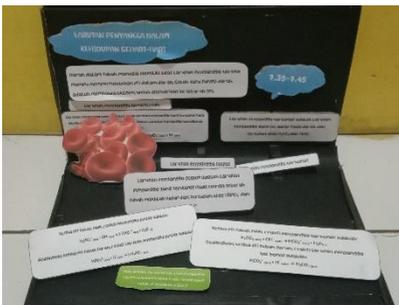
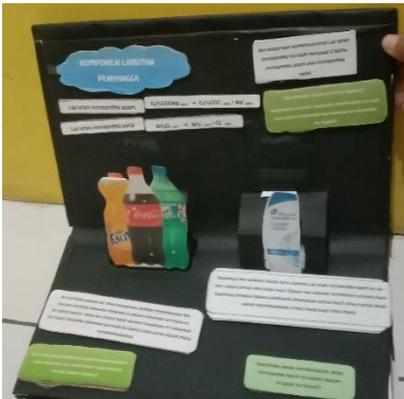
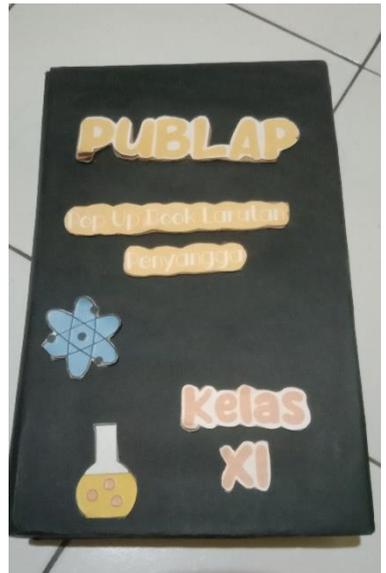
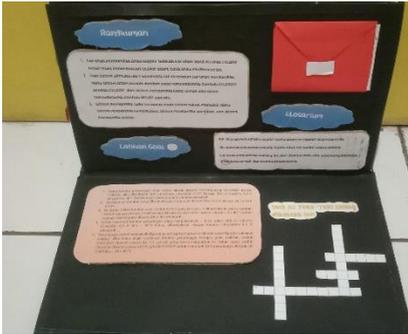
mean 1	35,4167
mean 2	83,8889
SD 1	22,3407
SD 2	7,84776
Mean 2 - mean 1	48,4722
Sgab	16,7436
d	2,89497

LAMPIRAN 20 tabel Lilliefors

$n \backslash \alpha$	0.01	0.05	0.10	0.15	0.20
16	0.2477	0.2128	0.1956	0.1843	0.1758
17	0.2408	0.2071	0.1902	0.1794	0.1711
18	0.2345	0.2018	0.1852	0.1747	0.1666
19	0.2285	0.1965	0.1803	0.1700	0.1624
20	0.2226	0.1920	0.1764	0.1666	0.1589
21	0.2190	0.1881	0.1726	0.1629	0.1553
22	0.2141	0.1840	0.1690	0.1592	0.1517
23	0.2090	0.1798	0.1650	0.1555	0.1484
24	0.2053	0.1766	0.1619	0.1527	0.1458
25	0.2010	0.1726	0.1589	0.1498	0.1429
26	0.1985	0.1699	0.1562	0.1472	0.1406
27	0.1941	0.1665	0.1533	0.1448	0.1381
28	0.1911	0.1641	0.1509	0.1423	0.1358
29	0.1886	0.1614	0.1483	0.1398	0.1334
30	0.1848	0.1590	0.1460	0.1378	0.1315
31	0.1820	0.1559	0.1432	0.1353	0.1291
32	0.1798	0.1542	0.1415	0.1336	0.1274
33	0.1770	0.1518	0.1392	0.1314	0.1254
34	0.1747	0.1497	0.1373	0.1295	0.1236
35	0.1720	0.1478	0.1356	0.1278	0.1220
36	0.1695	0.1454	0.1336	0.1260	0.1203
37	0.1677	0.1436	0.1320	0.1245	0.1188
38	0.1653	0.1421	0.1303	0.1230	0.1174
39	0.1634	0.1402	0.1288	0.1214	0.1159
40	0.1616	0.1386	0.1275	0.1204	0.1147
41	0.1599	0.1373	0.1258	0.1186	0.1131
42	0.1573	0.1353	0.1244	0.1172	0.1119
43	0.1556	0.1339	0.1228	0.1159	0.1106
44	0.1542	0.1322	0.1216	0.1148	0.1095
45	0.1525	0.1309	0.1204	0.1134	0.1083
46	0.1512	0.1293	0.1189	0.1123	0.1071
47	0.1499	0.1282	0.1180	0.1113	0.1062
48	0.1476	0.1269	0.1165	0.1098	0.1047
49	0.1463	0.1256	0.1153	0.1089	0.1040
50	0.1457	0.1246	0.1142	0.1079	0.1030
OVER 50	1.035	0.895	0.819	0.775	0.741
	f(n)	f(n)	f(n)	f(n)	f(n)

LAMPIRAN 21 Dokumentasi Penelitian

Dokumentasi media



Dokumentasi penelitian



LAMPIRAN 22 Riwayat Hidup**A. Identitas Diri**

1. Nama Lengkap : Putri Rofiqotul Jannah
2. TTL : R. Bujang, 17 Februari 2001
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Alamat : Komplek SMP N 3 Kab. Tebo, Jambi
6. No. Hp : 082271003959
7. Email : putrirofi348@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Pertiwi
 - b. SD Negeri 30/VIII Wirohto Agung
 - c. SMP Negeri 3 Kab. Tebo
 - d. MA Raudhatul Mujawwidin Kab. Tebo
 - e. UIN WALISONGO Semarang
2. Pendidikan non Formal
 - a. Pengurus Orda Ikatan Mahasiswa Jambi (IMJ)
devisi pendidikan periode 2022