

**IDENTIFIKASI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK PADA
MATERI LARUTAN PENYANGGA DENGAN
MENGUNAKAN TES DIAGNOSTIK
TWO-TIER DI SMA NEGERI 2
MEULABOH**

SKRIPSI

Diajukan Oleh

MERI DAYANTI

NIM. 160208026

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2021 M/1442 H**

**IDENTIFIKASI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK PADA
MATERI LARUTAN PENYANGGA DENGAN
MENGUNAKAN TES DIAGNOSTIK
TWO-TIER DI SMA NEGERI 2
MEULABOH**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Diajukan Oleh:

**MERI DAYANTI
NIM. 160208026**

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia

Disetujui Oleh:

جامعه الرانيري

A R - R A N I R Y

Pembimbing I,



Dr. Azhar Amsal, M.Pd
NIP. 196806011995031004

Pembimbing II,



Adean Mayasri, M.Sc.
NIP. 199203122018012002

**IDENTIFIKASI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK PADA
MATERI LARUTAN PENYANGGA DENGAN
MENGUNAKAN TES DIAGNOSTIK
TWO-TIER DI SMA NEGERI 2
MEULABOH**

SKRIPSI

Telah Diujikan oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal: Kamis, 14 Januari 2021 M
01 Jumadil-akhir 1442 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



Dr. Azhar Amsal, M.Pd
NIP. 196806011995031004

Sekretaris,



Adean Mayasri, M.Sc
NIP. 199203122018012002

Penguji I,



Hayatuz Zakiyah, M.Pd
NIDN. 0108128704

Penguji II,



Safrijal, M.Pd
NIDN. 2004038801



Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh


Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag
NIP. 195903091989031001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Meri Dayanti
NIM : 160208026
Prodi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : *Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga Dengan Menggunakan Tes Diagnostik Two-Tier Di SMA Negeri 2 Meulaboh*

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Saya tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 14 Januari 2021

Yang menyatakan,

A 50801AHF01531445R

6000
ENAM RIBU RUPIAH

Meri Dayanti

ABSTRAK

Nama : Meri Dayanti
NIM : 160208026
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan keguruan/ Pendidikan Kimia
Judul : Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga Menggunakan Tes Diagnostik *Two Tier* Di SMA Negeri 2 Meulaboh
Tanggal Sidang : 14 Januari 2021
Tebal Skripsi : 141 halaman
Pembimbing I : Dr. Azhar Amsal, M. Pd
Pembimbing II : Adean Mayasri, M. Sc
Kata Kunci : Miskonsepsi, Diagnostik *Two Tier*, Larutan Penyangga

Penelitian tentang miskonsepsi ini merupakan kesalahpahaman dalam memahami konsep tentang materi larutan penyangga di SMA 2 Negeri Meulaboh. Kesalahan peserta didik dalam pemahaman hubungan antar konsep seringkali menimbulkan miskonsepsi. Pelajaran kimia merupakan salah satu yang sering mengalami miskonsepsi karena konsepnya bersifat abstrak. Materi larutan penyangga merupakan materi kimia yang bersifat abstrak dan kompleks. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat miskonsepsi peserta didik pada materi larutan penyangga peserta didik kelas XII MIA 1 yang telah mempelajari materi larutan penyangga di SMA Negeri 2 Meulaboh. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Subjek dalam penelitian ini adalah 23 peserta didik yang terdiri dari 17 peserta didik perempuan dan 6 peserta didik laki-laki yang telah mempelajari materi larutan penyangga di SMA Negeri 2 Meulaboh. Data dikumpulkan melalui tes *diagnostic two-tier*. Pengolahan data menggunakan teknik perhitungan persentase yang dikelompokkan dalam kelompok paham konsep, miskonsepsi, dan tidak paham konsep. Hasil penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi yang dialami peserta didik terjadi pada semua konsep larutan penyangga yaitu sebesar 31,59% dan tergolong sedang. Aspek konsep larutan penyangga yang mengalami miskonsepsi meliputi konsep larutan penyangga sebesar 24,99%, konsep penyangga basa sebesar 40,57%, konsep penyangga asam sebesar 18,57%, dan konsep pH larutan penyangga sebesar 44,56%.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan serta kesempatan kepada saya untuk dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik yang berjudul “Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga Menggunakan Tes Diagnostik *Two Tier* Di SMA Negeri 2 Meulaboh”. Selanjutnya shalawat beriring salam kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW yang telah memberikan suri tauladan bagi semua insan manusia disetiap segi bidang kehidupan, khususnya dalam bidang ilmu pengetahuan.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan. Pengarahan dan bimbingan dari berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung, melalui tulisan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Bapak Muslim Razali, SH, M.Ag, Bapak dan Ibu Pembantu Dekan, dosen dan asisten dosen, serta karyawan dan karyawan di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh yang telah membantu penulis untuk mengadakan penelitian dalam penulisan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Mujakir, M.Pd.Si sebagai ketua Program Studi Pendidikan Kimia, Ibu Sabarni, M.Pd sebagai sekretaris Program Studi Pendidikan Kimia, dan Bapak/Ibu staf pengajar Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

3. Ibu Hayatuz Zakiyah, M.Pd selaku penasehat akademik yang telah memberi bimbingan kepada penulis.
4. Bapak Dr. Azhar Amsal, M.Pd selaku pembimbing I yang telah memberi bimbingan kepada penulis dan menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Ibu Adean Mayasri, M.Sc selaku pembimbing II yang telah memberi bimbingan kepada penulis dan menyelesaikan penulisan skripsi ini.
6. Kepala sekolah SMA 2 Negeri Meulaboh Bapak Zulkifli, S. Pd, M.Pd dan Ibu Marlina, S. Pd selaku guru kimia serta peserta didik kelas XII MIA 1 yang telah membantu peneliti dalam penelitian ini.
7. Keluarga besar penulis, Almahum Ayahanda dan Almahummah Ibunda tercinta, kakak, adik serta saudara-saudara yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
8. Sahabat-sahabat yang selalu memberikan motivasi dan dorongan dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Semua pihak yang selalu memberi dukungan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu segala kritikan dan saran yang membangun akan penulis terima dengan baik. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Banda Aceh, 4 Desember 2020

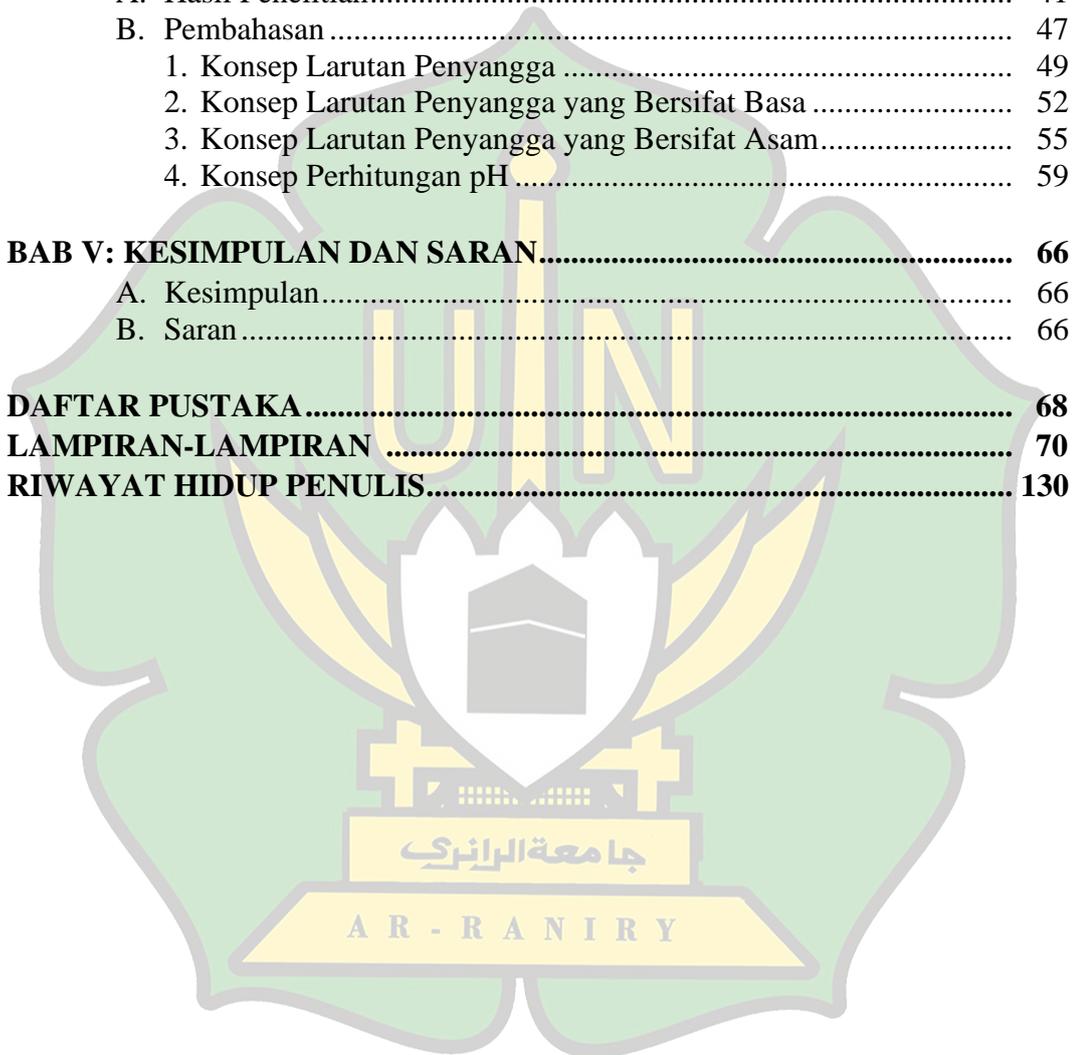
Penulis ,

MERI DAYANTI

DAFTAR ISI

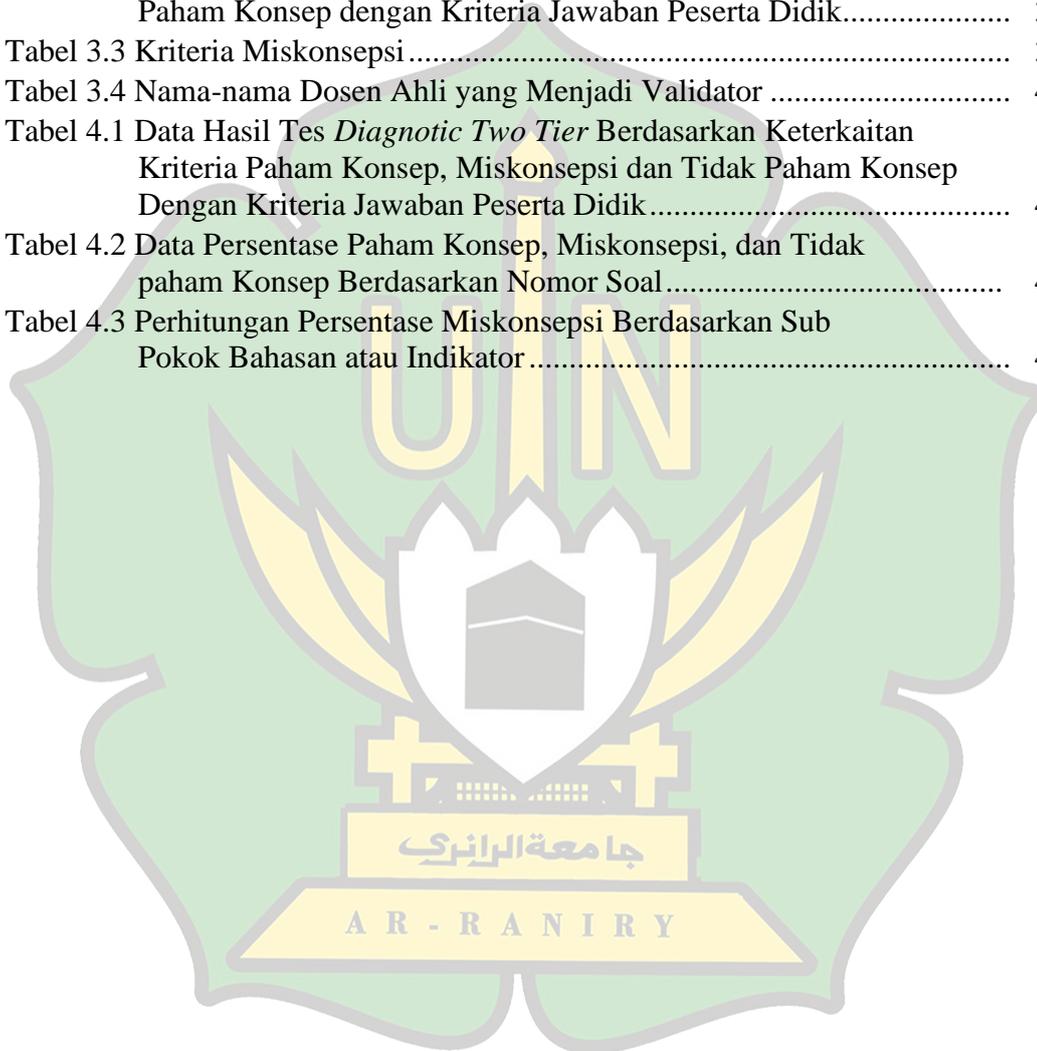
HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I : PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
E. Definisi Operasional.....	5
BAB II: LANDASAN TEORETIS	7
A. Hakikat Konsep dan Pemahaman Konsep.....	7
B. Miskonsepsi.....	9
1. Pengertian Miskonsepsi	9
2. Penyebab Terjadinya Miskonsepsi	9
3. Cara Mendeteksi Miskonsepsi	11
4. Cara Mengatasi Miskonsepsi	14
C. Tes Diagnostik Two-Tier.....	16
1. Definisi Tes	16
2. Tes Diagnostik	18
3. Tes Diagnostik Two-tier	19
D. Larutan Penyangga	20
1. Pengertian Larutan Penyangga	20
2. Komponen Larutan Penyangga.....	22
3. Cara Kerja Larutan Penyangga	25
4. Menghitung Larutan pH dalam Larutan Penyangga	26
5. Kapasitas Penyangga dan Kisaran Penyangga.....	29
E. Kajian Terdahulu yang Relevan	30
BAB III: METODE PENELITIAN.....	33
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian	33
B. Kehadiran Peneliti di Lapangan	33
C. Lokasi Penelitian	34
D. Subjek Penelitian	34
E. Instrumen Pengumpulan Data	35

F. Prosedur Pengumpulan Data	37
G. Analisis Data	37
H. Pengecekan Keabsahan Data	39
I. Tahap-Tahap Penelitian	39
BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	41
A. Hasil Penelitian	41
B. Pembahasan	47
1. Konsep Larutan Penyangga	49
2. Konsep Larutan Penyangga yang Bersifat Basa	52
3. Konsep Larutan Penyangga yang Bersifat Asam	55
4. Konsep Perhitungan pH	59
BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN	66
A. Kesimpulan	66
B. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN-LAMPIRAN	70
RIWAYAT HIDUP PENULIS	130



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Pengkelompokan Tingkat Pemahaman Peserta Didik.....	8
Tabel 2.2 Penyebab Terjadinya Miskonsepsi	10
Tabel 2.3 Penyebab Terjadinya Miskonsepsi	14
Tabel 3.1 Persentase Validasi	36
Tabel 3.2 Keterkaitan Kriteria Paham Konsep, Miskonsepsi, dan Tidak Paham Konsep dengan Kriteria Jawaban Peserta Didik.....	37
Tabel 3.3 Kriteria Miskonsepsi.....	38
Tabel 3.4 Nama-nama Dosen Ahli yang Menjadi Validator	41
Tabel 4.1 Data Hasil Tes <i>Diagnostic Two Tier</i> Berdasarkan Keterkaitan Kriteria Paham Konsep, Miskonsepsi dan Tidak Paham Konsep Dengan Kriteria Jawaban Peserta Didik.....	42
Tabel 4.2 Data Persentase Paham Konsep, Miskonsepsi, dan Tidak paham Konsep Berdasarkan Nomor Soal.....	44
Tabel 4.3 Perhitungan Persentase Miskonsepsi Berdasarkan Sub Pokok Bahasan atau Indikator.....	45



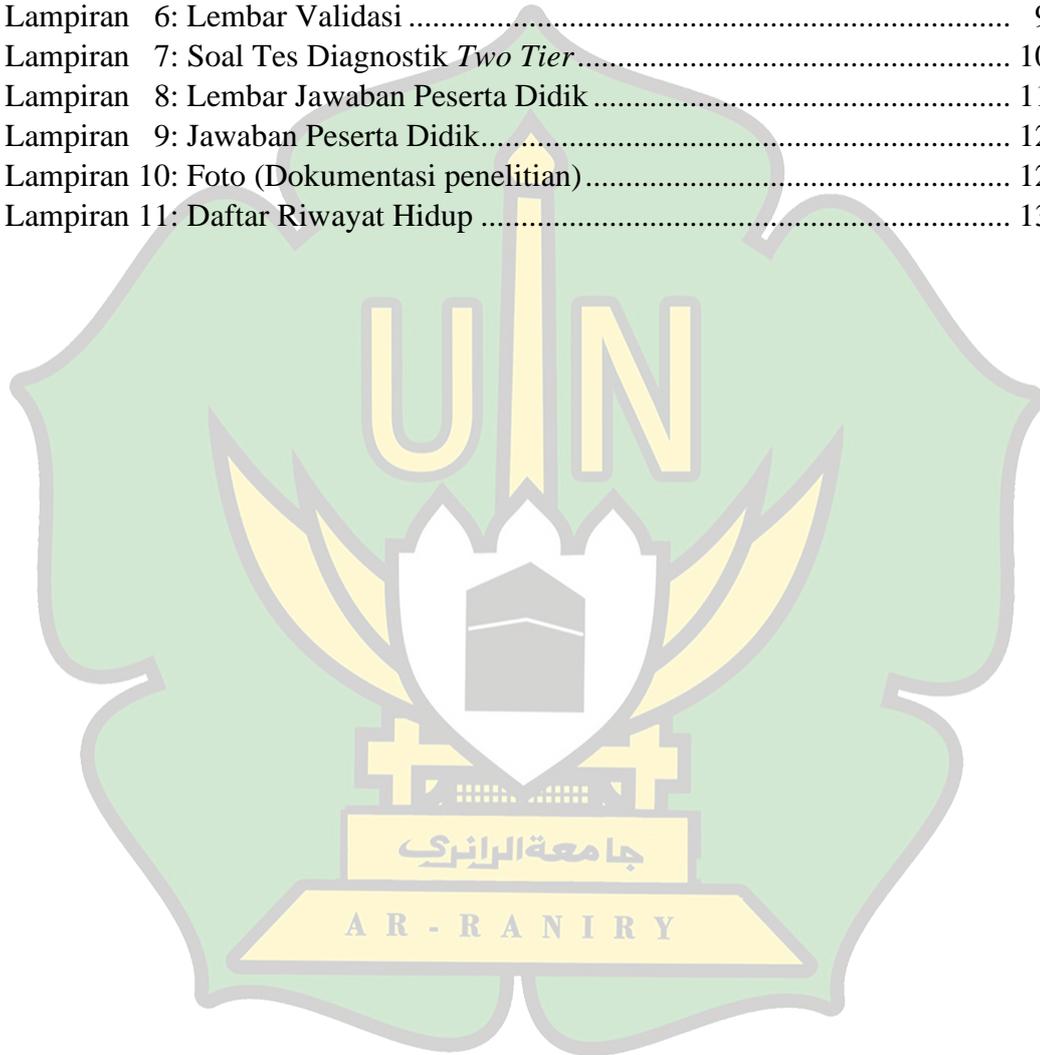
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Letak Tes Diagnostik	18
Gambar 2.2 Cara Kerja Larutan penyangga.....	22
Gambar 2.3 Komponen Larutan Penyangga.....	23
Gambar 4.1 Diagram Persentase Pemahaman Peserta Didik Secara Keseluruhan	43
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Persentase Paham Konsep, Miskonsepsi, dan Tidak Paham Konsep	45



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Keputusan Skripsi	70
Lampiran 2: Surat Izin Penelitian Fakultas	71
Lampiran 3: Surat Izin Penelitian Dinas Pendidikan	72
Lampiran 4: Surat Keterangan Telah Penelitian dari Sekolah.....	73
Lampiran 5: Kisi-Kisi Soal Tes Diagnostik <i>Two Tier</i>	74
Lampiran 6: Lembar Validasi	92
Lampiran 7: Soal Tes Diagnostik <i>Two Tier</i>	103
Lampiran 8: Lembar Jawaban Peserta Didik	111
Lampiran 9: Jawaban Peserta Didik.....	127
Lampiran 10: Foto (Dokumentasi penelitian).....	128
Lampiran 11: Daftar Riwayat Hidup	130



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan sains yang berkualitas dipengaruhi oleh lima ranah yaitu keterampilan proses, pemahaman konsep, kreativitas, pengembangan sikap dan penggunaan konsep dalam kehidupan sehari-hari.¹ Keberhasilan atau kegagalan suatu proses belajar mengajar dalam mencapai tujuan pendidikan bergantung pada pribadi pendidik dan peserta didik yang melakukan pembelajaran. Oleh karena itu sekolah dapat membantu mengembangkan potensi peserta didik dengan memberi sarana, fasilitas, media, sumber, dan tenaga pendidik yang dapat mendorong dan membimbing keberhasilan dalam proses pembelajaran.²

Salah satu penyebab dari lemahnya pendidikan di Indonesia adalah kurangnya pemahaman konsep. Hal ini disebabkan dalam proses pembelajaran peserta didik kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan membangun pemahaman konsep. Pembelajaran sains peserta didik dituntut untuk mengetahui dan memahami dari mana diperoleh suatu konsep, menghubungkan satu konsep dengan konsep yang lain, dan bagaimana suatu konsep berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Setiap konsep tidak berdiri sendiri, melainkan setiap konsep berhubungan dengan konsep-konsep yang lain. Oleh karena itu setiap konsep dapat dihubungkan dengan banyak konsep lain hanya mempunyai arti

¹ Noly Pramu Iriyanti, Sri Mulyani, dan Sri Retno Dwi Ariani, "Identifikasi Miskonsepsi Pada Materi Wujud Pokok Wujud Zat Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Bawang Tahun Ajaran 2009/2010," *Jurnal Pendidikan Kimia* 1, No. 1 (2012): h. 8.

² Anas Salahudin, *Pendidikan Karakter (Pendidikan Berbasis Agama Dan Budaya Bangsa)* (Bandung: Pustaka Setia, 2013), h. 65.

dalam hubungan dengan konsep-konsep lain. Seringkali peserta didik hanya menghafal definisi konsep tanpa memperhatikan hubungan antara satu konsep dengan konsep yang lain. Kesalahan peserta didik dalam pemahaman hubungan antar konsep seringkali menimbulkan miskonsepsi. Salah satu pelajaran yang sering mengalami miskonsepsi adalah mata pelajaran kimia.

Miskonsepsi pada suatu materi akan berimbas pada kesulitan belajar pada materi lain. Hal ini disebabkan konsep-konsep dalam ilmu kimia saling terkait antara satu dengan lainnya membentuk suatu hierarki konsep. Larutan penyangga merupakan materi kimia yang bersifat abstrak dan kompleks, untuk memahami memerlukan integrasi antara aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis. Sifat abstrak dari materi larutan penyangga adalah pada aspek mikroskopik yang terdapat dalam larutan. Sementara itu, sifat kompleks ini terletak pada keterkaitan dengan materi yang dipelajari sebelumnya yang menjadi prasyarat dalam mempelajari materi larutan penyangga. Materi prasyarat tersebut diantaranya adalah asam basa dan kesetimbangan.

Berdasarkan dari hasil wawancara awal dengan salah satu guru kimia di SMA Negeri 2 Meulaboh diketahui bahwa nilai ulangan materi larutan penyangga peserta didik dibawah kriteria ketuntasan maksimum (KKM) yaitu dibawah 75 dengan rata-rata nilai yang didapat 70. Bentuk soal yang guru berikan merupakan soal uraian sebanyak 5 soal dan konsep yang diberikan hanya terdiri dari konsep perhitungan pH. Guru belum pernah ada melakukan pengujian terkait miskonsepsi yang dialami peserta didik pada pembelajaran kimia di SMA Negeri 2 Meulaboh,

guru hanya melakukan evaluasi untuk mengetahui sejauh mana pemahaman peserta didik tentang materi pembelajaran kimia termasuk larutan penyangga.

Banyaknya konsep pada materi larutan penyangga yang meliputi konsep pengertian larutan penyangga, konsep komponen larutan penyangga, konsep cara kerja larutan penyangga, dan konsep perhitungan pH larutan penyangga sering menimbulkan miskonsepsi pada peserta didik. Hal ini dapat dilihat dari beberapa penelitian yang mengungkapkan miskonsepsi peserta didik pada materi larutan penyangga. Penelitian oleh Rosi Nurhujaimah menunjukkan miskonsepsi materi kimia tentang larutan penyangga tersebar di semua konsep, dan miskonsepsi paling banyak terjadi pada prinsip kerja larutan penyangga.³

Miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik harus diidentifikasi, agar guru dapat mengetahui pada bagian mana peserta didik mengalami miskonsepsi dan dapat segera ditemukan solusi untuk mencegah miskonsepsi. Miskonsepsi yang dialami peserta didik dapat diidentifikasi melalui beberapa cara diantaranya dapat menggunakan peta konsep, wawancara, tes diagnostik *two-tier* dan instrumen lainnya. Salah satu cara mengatasi miskonsepsi dengan memberikan soal tes berupa tes diagnostik *two-tier*. Penelitian N. Nurhidayatullah instrumen yang digunakan untuk menganalisis miskonsepsi larutan penyangga menggunakan instrumen *multiple choice two tier diagnostic*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi miskonsepsi sebesar 42%. Miskonsepsi terbanyak terjadi pada indikator konsep

³ Rosi Nurhujaimah, "Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI SMA Pada Materi Larutan Penyangga Menggunakan Instrumen Tes *Three Tier Multiple Choice*," *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Vol. 19, No. 1, 2016, h. 15.

perhitungan pH larutan penyangga pada penambahan sedikit asam atau basa yaitu dengan rata-rata 64,08%.⁴

Tes diagnostik two-tier digunakan karena memiliki kelebihan yaitu dapat mengurangi kesalahan dalam pengukuran, suatu tes dikatakan benar jika jawaban dan alasan benar, sehingga jawaban yang ditebak hanya 4%. *Two-tier multiple choice diagnostic instrument* yaitu pilihan ganda yang terdiri dari dua bagian. Bagian pertama dari instrumen ini berisi pertanyaan yang mengandung berbagai pilihan jawaban. Bagian kedua berisi alasan-alasan yang mengacu pada jawaban-jawaban yang terdapat pada bagian pertama.⁵

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut untuk mengetahui peserta didik mengalami miskonsepsi ataupun tidak, maka perlu dilakukan pengujian terkait miskonsepsi pada materi larutan penyangga, sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga Menggunakan Tes Diagnostik *Two-Tier* Di SMA Negeri 2 Meulaboh”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan maka rumusan masalah ini adalah bagaimanakah tingkat miskonsepsi peserta didik pada materi larutan penyangga di SMA Negeri 2 Meulaboh?

⁴ N. Nurhidayatullah, “Miskonsepsi Materi Larutan Penyangga”, *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, Vol. 4, No. 1, 2018, h. 41

⁵ Ana Marsita, “Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa SMA Dalam Memahami Materi Larutan Penyangga Dengan Menggunakan *Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument*,” *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol. 4, No. 2, 2010, h. 512.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat miskonsepsi peserta didik pada materi larutan penyangga di SMA 2 Negeri Meulaboh.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

1. Guru

Memberikan informasi yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan guru dalam memilih dan merancang strategi, model, dan pendekatan yang tepat agar tidak ada lagi peserta didik yang mengalami miskonsepsi.

2. Peserta didik

Infomasi ini dapat dijadikan sebagai bahan dasar untuk memperbaiki pemahaman konsep dalam rangka untuk meningkatkan prestasi peserta didik dalam mempelajari kimia khususnya pada konsep larutan penyangga.

3. Sekolah

Informasi ini dapat dijadikan acuan untuk mencari pemikiran baru untuk lebih meningkatkan dan mengembangkan kualitas pembelajaran dan pengajaran.

E. Definisi Operasional

Menghindari kesalahan dalam penafsiran atau pemahaman pada judul skripsi ini, maka perlu kiranya penulis menjelaskan beberapa istilah yang digunakan, diantaranya:

1. Identifikasi Miskonsepsi adalah upaya penyelidikan yang dilakukan terhadap peserta didik untuk mengetahui miskonsepsi dalam kegiatan pembelajaran.⁶
2. Tes Diagnostik *Two tier* yaitu pilihan ganda yang terdiri dari dua bagian. Bagian pertama dari instrumen ini berisi pertanyaan yang mengandung berbagai pilihan jawaban. Bagian kedua berisi alasan-alasan yang mengacu pada jawaban-jawaban yang terdapat pada bagian pertama.⁷
3. Miskonsepsi atau salah konsep merujuk pada suatu konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima para pakar dalam bidang itu.⁸
4. Larutan Penyangga atau disebut juga larutan *buffer* adalah suatu larutan yang dapat mempertahankan harga pH tertentu dengan cara mengubah pH seperti penambahan sedikit asam, basa, atau dengan cara pengenceran, pH larutan penyangga praktik tidak berubah.⁹

⁶ Andayani, *Problema Dan Aksioma Dalam Metodologi Pembelajaran Bahasa Indonesia* (Yogyakarta: Deepublish, 2012), 373.

⁷ Ana Marsita, "Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa SMA Dalam Memahami Materi Larutan Penyangga Dengan Menggunakan *Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument*", *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol. 4, No.2, 2010, h. 512.

⁸ Paul Suparno, *Miskonsepsi Dan Perubahan Konsep Dalam Pendidikan Fisika* (Jakarta: PT Gramedia Widiasarana, 2013), h. 4.

⁹ Raymond Chang, *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 2*, (Jakarta: Erlangga, 2004), h. 132.

BAB II

LANDASAN TEORETIS

A. Hakikat Konsep dan Pemahaman Konsep

Konsep secara umum dapat dirumuskan pengertiannya sebagai suatu representasi abstrak dan umum tentang sesuatu. Konsep adalah suatu medium yang menghubungkan subjek yang mengetahui dan objek yang diketahui pikiran dan kenyataan. Konsep dapat dimengerti dari sisi subjek maupun dari sisi objek. Dari sisi subjek konsep adalah kegiatan merumuskan dalam pikiran atau menggolong-golongkan. Dari sisi objek, suatu konsep adalah isi kegiatan tersebut; artinya, apa makna konsep itu.¹⁰ Hakikat konsep para ahli psikologi memiliki pandangan yang berbeda tentang apa yang sesungguhnya dipelajari orang ketika mendapatkan suatu konsep baru. Peserta didik mengemukakan bahwa suatu konsep mungkin saja dipelajari sebagai serangkaian fitur, suatu prototipe, serangkaian eksemplar, atau kombinasi ketiganya.¹¹ Carrol mendefinisikan konsep sebagai suatu abstraksi dari serangkaian pengalaman atau kejadian.¹²

Konsep merupakan buah pemikiran seseorang atau sekelompok orang yang meliputi berbagai aspek produk pengetahuan yakni prinsip, teori, dan hukum yang dapat dinyatakan dalam berbagai definisi. Jadi, dari beberapa teori yang telah disampaikan dapat dikemukakan bahwa konsep adalah suatu pemikiran seseorang

¹⁰ Justinus Sudarminta, *Epistemologi Dasar Pengantar Filsafat Pengetahuan* (Yogyakarta: Kanisius, 2002), h. 87.

¹¹ Jeanne Ellis Ormrod, *Psikologi Pendidikan: Membantu Siswa Tumbuh Dan Berkembang* (Jakarta: Erlangga, 2008), h. 329.

¹² Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif Dan Kontekstual* (Jakarta: Kencana, 2014), h. 185.

masih abstrak yang mengandung gambaran atau ciri-ciri dari suatu peristiwa, fakta, kejadian-kejadian yang saling berhubungan.

Pemahaman konsep sangatlah diperlukan, sebagai bagian usaha membantu peserta didik dalam mengatasi kelemahan dan hambatan serta menyelesaikan masalah-masalah yang relevan dengan konsep tersebut. Dalam proses belajar tidak selamanya peserta didik dapat paham apa yang disampaikan oleh guru, tingkat pemahaman yang diperoleh peserta didik berbeda-beda, ada peserta didik yang benar-benar paham, sedikit paham, sama sekali tidak paham, bahkan ada juga yang salah memahami apa yang disampaikan oleh guru. Hal ini disebabkan penafsiran seseorang terhadap konsep berbeda-beda. Enam tingkat pemahaman konsep sebagai berikut:

Tabel 2. 1. Kriteria Pengkelompokan Tingkat Pemahaman Peserta Didik

No	Derajat Pemahaman	Kriteria Penilaian
1	Tidak memberi respon	Kosong, tidak tahu, tidak mengerti.
2	Tidak paham	Mengulangi pertanyaan, respon tidak relevan atau tidak jelas.
3	Miskonsepsi	Respon yang diberikan tidak logis atau informasi yang diberikan tidak jelas.
4	Paham sebagian dengan miskonsepsi	Respon yang diberikan memperlihatkan pemahaman konsep tetapi juga memberikan pernyataan kesalahpahaman.
5	Paham Sebagian	Respon yang diberikan memberikan komponen yang diinginkan tetapi tidak lengkap.
6	Paham	Respon yang diberikan meliputi semua komponen yang diinginkan.

(Sumber: Abraham dan Grybowski (1992), h. 112).

B. Miskonsepsi

1. Pengertian Miskonsepsi

Miskonsepsi adalah kepercayaan yang berbeda dengan penjelasan yang diterima umum oleh para ahli ilmiah dan terbukti tidak benar tentang suatu fenomena atau peristiwa. Miskonsepsi merupakan salah satu tingkatan pemahaman konsep yang menunjukkan belum terpenuhinya penguasaan seluruh komponen konsep. Miskonsepsi juga dapat diartikan pada salah konsep yang merujuk pada suatu konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima pakar dalam bidang itu.¹³ Menurut Fowler miskonsepsi ialah pengertian yang tidak akurat akan konsep, penggunaan konsep yang salah, klarifikasi contoh-contoh yang salah, kekacauan konsep-konsep yang berbeda dan hubungan hierarki konsep-konsep yang tidak benar.¹⁴

Berdasarkan beberapa definisi miskonsepsi dapat ditarik kesimpulan bahwa miskonsepsi adalah kesalahan atau kekeliruan dalam memahami suatu konsep yang tidak sejalan dengan para ilmuwan. Miskonsepsi juga dapat diartikan sebagai suatu pemahaman yang salah dalam menginterpretasikan suatu variabel-variabel yang saling berhubungan, dimana pemahaman atau pengetahuan tersebut tidak sesuai dengan pengetahuan yang dikemukakan oleh para ilmuwan.

2. Penyebab Terjadinya Miskonsepsi

Informasi baru yang diterima peserta didik ketika sedang mengikuti pelajaran di kelas dapat diartikan sebagai konsep baru bagi peserta didik.

¹³ Suparno, *Miskonsepsi Dan Perubahan Konsep*...h. 4.

¹⁴ Suparno, *Miskonsepsi Dan Perubahan Konsep*...h. 5.

Selanjutnya konsep baru dapat dijadikan sebagai stimulus sehingga perlu direspon dengan cara melakukan interaksi dengan konsep yang tersimpan dalam memori jangka panjang.¹⁵ Miskonsepsi sangat sulit diubah, karena setiap orang membangun pengetahuan sama dengan pengalamannya. Sekali seseorang telah membangun pengetahuan maka tidak mudah untuk mengubah pemahaman bahwa hal tersebut salah dengan jalan hanya memberitahu untuk mengubah miskonsepsi itu. Jadi salah satu cara untuk mengubah miskonsepsi adalah dengan jalan menkonstruksi konsep baru yang lebih cocok untuk menjelaskan pemahaman baru.

Secara garis besar penyebab miskonsepsi dapat diringkas dalam 5 kelompok, yaitu: peserta didik, guru, buku teks, konteks, dan metode mengajar.¹⁶ Secara sistematis penyebab miskonsepsi dapat diringkas dalam Tabel 2.2 sebagai berikut.¹⁷

Tabel 2.2. Penyebab Terjadinya Miskonsepsi

No (1)	Sebab Utama (2)	Sebab Khusus (3)
1	Peserta didik	Prakonsepsi atau konsep awal peserta didik, pemikiran asosiatif, pemikiran humanistik, <i>reasoning</i> yang tidak lengkap atau salah, intuisi yang salah, tahap perkembangan kognitif peserta didik, kemampuan peserta didik, dan minat belajar peserta didik.
2	Pengajar	Beberapa miskonsepsi bisa terjadi karena guru kurang menguasai bahan pelajaran atau memahami pelajaran yang tidak benar.
3	Buku Teks	Bahasa yang digunakan dalam penulisan buku teks sulit dipahami atau penjelasan yang ada dalam buku teks tidak benar.

¹⁵ Suwanto, *Pengembangan Tes Diagnostik Dalam Pembelajaran Panduan Praktis Bagi Pendidik Dan Calon Pendidik* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2013), h. 77.

¹⁶ Suparno, *Miskonsepsi Dan Perubahan Konsep...* h. 29.

¹⁷ Suparno, *Miskonsepsi Dan Perubahan Konsep...* h. 52-53.

(1)	(2)	(3)
4	Konteks	Bahasa sehari-hari yang mempunyai arti lain dengan bahasa ilmiah akan menyebabkan miskonsepsi, teman lain dan keyakinan agama juga berpengaruh terhadap timbulnya miskonsepsi pada peserta didik.
5	Metode Mengajar	Beberapa metode mengajar yang digunakan oleh guru, terlebih yang menekankan satu segi saja dari konsep bahan yang digeluti, meskipun membantu peserta didik memahami bahan pelajaran tetapi memunculkan miskonsepsi peserta didik.

(Sumber: Paul Suparno (2013), h. 52-53)

Miskonsepsi membuat peserta didik terganggu dalam proses pemahaman pembelajaran. Penyebab miskonsepsi yang telah diuraikan masih terbatas cakupannya. Penyebab miskonsepsi juga terkadang juga sulit untuk diketahui karena kebanyakan peserta didik tidak terbuka mengungkapkan bagaimana dan dari mana peserta didik tersebut mendapatkan konsep yang salah.

3. Cara Mendeteksi Miskonsepsi

Guru memiliki berbagai fungsi dalam proses pembelajaran, salah satunya adalah sebagai fasilitator, fasilitator maksudnya adalah guru memiliki peran membantu peserta didik untuk memahami dan memberi kemudahan dalam belajar. Sebagai fasilitator pembelajaran, guru sebaiknya mengetahui pengetahuan awal setiap peserta didiknya sebelum memulai proses pembelajaran, terutama pengetahuan awal yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah agar tidak terjadi miskonsepsi secara berkelanjutan.

Ada banyak cara untuk membantu peserta didik mengatasi miskonsepsi dalam bidang sains. Secara garis besar langkah yang digunakan untuk membantu miskonsepsi adalah:¹⁸

- a. Mencari informasi mengenai miskonsepsi yang dialami peserta didik,
- b. Mencari faktor yang menyebabkan miskonsepsi tersebut,
- c. Mencari perlakuan yang sesuai untuk mengatasi miskonsepsi tersebut,

Ada beberapa cara lain yang dapat digunakan untuk mengetahui miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik yaitu: peta konsep, tes uraian tertulis, wawancara, dan diskusi dalam kelas.¹⁹

1. Peta Konsep

Salah satu cara untuk dapat digunakan untuk mengetahui miskonsepsi yang dialami peserta didik adalah dengan menggunakan peta konsep. Peta konsep adalah peta (jaringan, diagram) yang memuat konsep-konsep dan hubungannya dan dapat menyatakan hubungan hierarkis antara konsep yang satu dengan yang lain. Dapat disimpulkan bahwa pemetaan konsep adalah suatu cara penyajian konsep, dapat ditempatkan didalam susunan yang nyata.²⁰ Novak, J. S & Grown D. B mengemukakan bahwa peta konsep merupakan alat atau cara bagi para guru yang dapat digunakan untuk mengetahui apa yang telah diketahui para peserta didik,

¹⁸ Farhati, *Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Kesetimbangan Kimia Menggunakan Three Tier Test* (Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, 2015), h. 13.

¹⁹ Suwanto, *Pengembangan Tes Diagnostik...* h. 78-82.

²⁰ Djiwa Utama, *Jurnal Pendidikan Dwija Utama* (Surakarta: Forum Komunikasi Guru Pengawas Surakarta, 2018), h. 32.

dengan demikian dapat membantu para guru untuk memberikan pembelajaran yang sesuai dengan kekurangan dan kelebihan yang dimiliki oleh peserta didik.

2. Tes uraian tertulis

Menurut Sudjana tes uraian adalah pertanyaan yang menuntut peserta didik menjawabnya dalam bentuk menguraikan, menjelaskan, mendiskusikan, membandingkan, memberikan alasan dan bentuk lain yang sejenis sesuai dengan tuntutan pertanyaan dengan menggunakan kata-kata dan bahasa sendiri.²¹ Tes uraian (*essay*) terdiri dari dua jenis, yaitu uraian terbatas (*restricted respons items*) dan uraian bebas (*extended respons items*).²² Tes uraian ingin menonjolkan kemampuan peserta didik dalam mengekspresikan idenya dalam bentuk jawaban menggunakan kata-kata atau kalimat yang disusun sendiri.

3. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk melihat miskonsepsi pada peserta didik. Guru memilih beberapa konsep yang diperkirakan sulit dimengerti oleh peserta didik. Peserta didik mengekspresikan gagasan mengenai konsep-konsep yang dianggap sulit. Dari wawancara dapat dimengerti latar belakang munculnya miskonsepsi yang ada dan sekaligus ditanyakan dari mana peserta didik memperoleh miskonsepsi tersebut.²³

²¹ Abdul Hamid, *Penyusunan Tes Tertulis: (Paper and Pencil Test)* (Surabaya: Uwais Inspirasi Indonesia, 2019), h. 30.

²² Arifin, *Evaluasi Pembelajaran* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2015), h. 125.

²³ Suwanto, *Pengembangan Tes Diagnostik...* h. 82.

4. Diskusi dalam kelas

Dalam kelas peserta didik diminta untuk mengungkapkan gagasan peserta didik tentang konsep yang sudah diajarkan atau yang mau diajarkan. Dari diskusi di kelas itu dapat dideteksi juga apakah gagasan/ide peserta didik tepat atau tidak.

Selain empat cara diatas, ada dua cara lain yang dapat digunakan untuk mendeteksi miskonsepsi yaitu:

- 1). Tes *multiple Choice* dengan *reasoning* terbuka adalah tes pilihan ganda dengan pertanyaan terbuka mengharuskan peserta didik menjawab dan menulis alasan mengapa memilih jawaban tersebut.
- 2). Praktikum dengan Tanya jawab adalah praktikum yang disertai tanya jawab juga dapat digunakan untuk mendeteksi apakah peserta didik mempunyai miskonsepsi tentang konsep pada praktikum itu atau tidak. Selama praktikum, guru bertanya bagaimana peserta didik menjelaskan persoalan dalam praktikum tersebut.

4. Cara Mengatasi Miskonsepsi

Cara mengatasi miskonsepsi adalah sebagai berikut:²⁴

Tabel 2.3. Penyebab Terjadinya Miskonsepsi

Sebab Utama	Sebab Khusus	Kiat Mengatasi
(1)	(2)	(3)
Peserta didik	a. Prakonsepsi b. Pemikiran asosiatif c. Pemikiran humanistik d. <i>Reasoning</i> yang tidak lengkap/salah e. Intuisi yang salah f. Prakonsepsi g. Pemikiran asosiatif	a. Dihadapkan pada kenyataan. b. Dihadapkan pada kenyataan dan peristiwa anomali. c. Dihadapkan pada kenyataan dan anomaly d. Dilengkapi; dihadapkan pada kenyataan e. Dihadapkan pada kenyataan

²⁴ Suparno, *Miskonsepsi Dan Perubahan Konsep...*h. 81-82.

(1)	(2)	(3)
	h. Pemikiran humanistik i. <i>Reasoning</i> yang tidak lengkap/salah j. Intuisi yang salah k. Tahap perkembangan kognitif peserta didik l. Kemampuan peserta didik m. Minat belajar peserta	anonamy, rasional f. Diajar sesuai level perkembangan; mulai dengan yang kongkret, baru kemudian yang abstrak g. Dibantu pelan-pelan, proses motivasi, kegunaan kimia, variasi pembelajaran
Guru/pengajar	a. Tidak menguasai bahan, tidak kompeten b. Bukan lulusan dari bidang ilmu tertentu c. Tidak membiarkan peserta didik mengungkapkan gagasan/ide d. Relasi guru-guru tidak baik	a. Belajar lagi, lulusan bidang kimia b. Bukan lulusan dari bidang ilmu tertentu c. Tidak membiarkan peserta didik mengungkapkan gagasan/ide d. Relasi guru-guru tidak baik
Buku Teks	a. Penjelasan keliru b. Salah tulis, terutama dalam rumus c. Tingkat kesulitan penulisan buku terlalu tinggi bagi peserta didik d. Peserta didik tidak membaca buku tes dengan baik e. Buku fiksi sains terkadang konsepnya menyimpang demi menarik pembaca f. kartun sering memuat miskonsepsi	a. Dikoreksi dan dibenarkan b. Dikoreksi secara teliti c. Disesuaikan dengan level peserta didik d. Dilatih oleh guru cara menggunakan teks e. Dibenarkan f. Dikoreksi
Konteks	a. Pengalaman peserta didik b. Bahasa sehari-hari berbeda c. Teman diskusi yang salah d. Keyakinan dan agama	a. Dihadapkan pada pengalaman baru yang sesuai dengan konsep kimia b. Dijelaskan perbedaannya dengan contoh c. Mengungkapkan hasil dan dikritisi guru

(1)	(2)	(3)
	e. Penjelasan orang tua/orang lain yang keliru f. Konteks hidup peserta didik (Tv, radio, film yang keliru) g. Perasaan senang/tidak senang; bebas atau tertekan	d. Dijelaskan perbedaannya
Cara	a. Hanya berisi ceramah dan menulis b. Langsung ke dalam bentuk matematika	a. Variasi dirangsang dengan pertanyaan b. Mulai dengan gejala nyata setelah itu rumus
	c. Tidak mengungkapkan miskonsepsi peserta didik d. Tidak mengoreksi PR yang salah e. Model analogi f. Model praktikum g. Model diskusi h. Model demonstrasi yang sempit <i>Non-multiple intelligences</i>	c. Guru memberi peserta didik kesempatan untuk mengungkapkan gagasan d. Dikoreksi cepat dan ditunjukkan salahnya e. Ditunjukkan kemungkinan salah konsep f. Diungkapkan hasilnya dan dikomentari <i>Multiple intelegences</i>

(Sumber: Suparno. P (2013) h. 81-82)

C. Tes Diagnostik *Two-Tier*

1. Definisi Tes

Tes adalah alat atau prosedur yang dipergunakan dalam rangka pengukuran penilaian.²⁵ Tes berisi kumpulan pertanyaan yang harus dijawab atau dipilih. Tujuan diadakannya tes adalah untuk mengukur aspek perilaku aspek perilaku Subjek yang dites. Dalam hal belajar tes digunakan untuk mengetahui sejauh mana seorang peserta didik telah menguasai bahan ajaran yang telah diajarkan kepadanya.

²⁵ Ajat Rukajat, *Teknik Evaluasi Pembelajaran*, (Yogyakarta: Deepublish, 2018), h. 37.

Berdasarkan aspek yang ingin diukur tes dibagi dalam empat jenis, yaitu tes penempatan, tes diagnostik, tes formatif, dan tes sumatif.²⁶ Tes penempatan merupakan suatu ujian yang akan diberikan kepada peserta didik yang akan memasuki sebuah institusi guna menentukan tingkatan keterampilan dalam bidang tertentu, sehingga akan diperoleh kelompok sesuai kemampuan peserta didik tersebut. Tes diagnostik merupakan tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan peserta didik sehingga berdasarkan hasil tes tersebut dapat dilakukan penanganan yang tepat. Tes formatif adalah tes yang dilaksanakan pada saat berlangsungnya proses pembelajaran, khususnya pada saat selesainya pembelajaran. Tes sumatif adalah tes yang dilaksanakan pada saat setiap materi pembelajaran telah selesai. Pendapat lainnya tes dibagi menjadi dua yaitu tes subjektif dan tes objektif.²⁷ Tes subjektif berbentuk esai, sedangkan tes objektif adalah tes yang dalam pemeriksaannya bersifat objektif. Tes objektif ini meliputi tes benar salah (*true-false*), tes pilihan ganda, menjodohkan, dan tes isian.

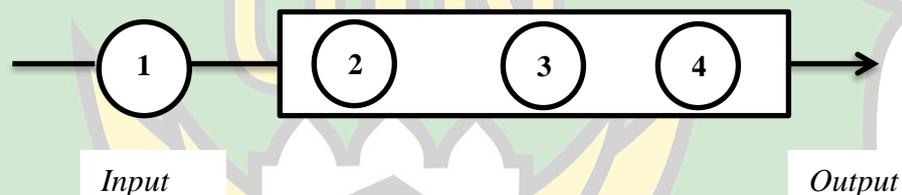
Dilihat dari aspek kemampuan tes dibagi menjadi dua jenis yaitu tes kemampuan dan tes kecepatan. Ditinjau dari bentuk jawaban responden, tes dibagi menjadi tiga yaitu tulisan, lisan, dan perbuatan. Tes tertulis dibagi menjadi dua bentuk tes uraian dan tes objektif.

²⁶ Suwanto, *Pengembangan Tes Diagnostik*...h. 93.

²⁷ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Eavluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h. 177.

2. Tes Diagnostik

Diagnostik berasal dari kata *diagnose*, yang berarti mengidentifikasi penyakit dari gejala-gejala yang ditimbulkan. Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan atau miskonsepsi tertentu dalam pembelajaran sehingga dari hasil tes dapat dimasukkan tentang respon peserta didik untuk memperbaiki kelemahannya.²⁸ Berdasarkan kelemahan tersebut dapat dilakukan pemberian perlakuan yang tepat. Dengan memposisikan sekolah sebagai suatu transformasi maka letak tes diagnostik dapat digambarkan dalam diagram berikut.²⁹



Gambar 2.1. Letak Tes Diagnostik (Arikunto, S. 2012).

Tes diagnostik pertama dilakukan terhadap peserta didik yang akan memasuki program. Hal ini perlu dilakukan untuk mengetahui apakah peserta didik yang telah memiliki pengetahuan awal atau prasyarat yang dibutuhkan untuk mengikuti program pembelajaran. Tes diagnostik pertama disebut sebagai tes penjurusan.

Tes diagnostik kedua dilakukan terhadap peserta didik yang telah memasuki program. Hal ini diperlukan jika peserta didik yang memasuki program cukup

²⁸ Ika Sriyanti, *Evaluasi Pembelajaran Matematika* (Surabaya: Uwais Inspirasi Indonesia, 2019), h. 26.

²⁹ Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi*...h. 48-49.

banyak, maka perlu dipertimbangkan apakah peserta didik yang memiliki kemampuan lebih akan disatukan dalam satu kelas, ataukah akan dilakukan pembagian kelas dengan kemampuan setara. Untuk mengetahui hal ini maka dilakukan tes diagnostik kemampuan peserta didik.

Tes diagnostik ketiga dilakukan terhadap peserta didik yang sedang mempelajari materi. Hal ini perlu dilakukan karena tidak semua peserta didik memiliki kemampuan yang sama dalam menangkap pelajaran. Ada peserta didik yang memiliki kesulitan mengikuti dalam mengikuti pelajaran, oleh karena itu guru harus melakukan tes diagnostik untuk mengetahui kesulitan belajar peserta didik.

Tes diagnostik keempat dilakukan pada saat peserta didik akan mengakhiri materi. Dengan tes ini maka guru akan mengetahui sejauh mana pelajaran dapat diikuti oleh peserta didik. Dengan menggunakan tes ini guru dapat memetakan pada bagian mana peserta didik mengalami kesulitan.

3. Tes diagnostik *Two Tier*

Tes diagnostik *Two Tier* merupakan tes pilihan ganda yang terdiri dari dua bagian, bagian pertama terdiri pertanyaan yang mengandung pilihan jawaban. Bagian kedua berisi alasan-alasan yang mengacu pada jawaban yang terdapat pada bagian pertama.³⁰

Terdapat dua kelebihan Tes diagnostik *Two-tier multiple choice* sebagai berikut:

³⁰ Marsita, "Analisis Kesulitan Belajar Kimia....h. 512-513"

- 1) Dapat mengurangi kesalahan dalam pengukuran. Tes pilihan ganda satu tingkat (*one-tier multiple choice*) masih dimungkinkan 20% adanya jawaban yang ditebak secara acak, tes pilihan ganda dua tingkat (*two-tier multiple choice*) suatu tes dikatakan benar jika jawaban dan alasan benar, sehingga kemungkinan jawaban yang ditebak hanya 4%.
- 2) Memungkinkan untuk menyelidiki dua aspek pada pendekatan yang sama. Pada tingkat pertama peserta didik diminta untuk menjawab penjelasan dari jawaban pada tingkat pertama, sehingga guru dapat menggali bagian daya ingat peserta didik pada pilihan pertama dan bagian konsep pada bagian kedua.

D. Larutan Penyangga

1. Pengertian Larutan Penyangga

Larutan penyangga atau larutan *buffer* adalah larutan yang terdiri dari asam lemah atau basa lemah dan garamnya, kedua komponen ini harus ada. Larutan ini mampu melawan perubahan pH ketika terjadi penambahan sedikit asam atau sedikit basa.³¹ Larutan penyangga memerlukan dua komponen yaitu salah satu komponen mampu menetralkan asam, dan komponen lainnya mampu menetralkan basa. Namun, kedua komponen tersebut tidak boleh saling menetralkan. Persyaratan ini meniadakan campuran basa kuat dan basa kuat.³² Jadi larutan penyangga adalah asam lemah dan basa konjugatnya, atau basa lemah dan asam konjugatnya.

³¹ Chang, *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti*...h. 132.

³² Petrucci, *Kimia Dasar Prinsip-Prinsip Dan Aplikasi Modern Edisi Kesembilan Jilid 2* (Jakarta: Erlangga, 2011), h. 335.

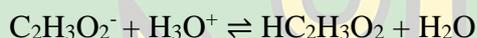
Untuk menunjukkan bahwa suatu campuran berfungsi sebagai larutan penyangga yang mempunyai konsentrasi kesetimbangan $[\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2] = [\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-]$, dalam larutan ini $[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a = 1,8 \times 10^{-5} \text{ M}$

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-]}{[\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2]} = 1,8 \times 10^{-5}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \times \frac{[\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2]}{[\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-]} = 1,8 \times 10^{-5}$$

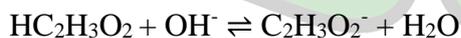
$$\text{Akibatnya } \text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log K_a = 1,8 \times 10^{-5} = 4,74.$$

Sekarang, jika ditambah sedikit asam kuat ke dalam larutan *buffer*. Suatu reaksi terjadi dengan sedikit basa $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$ terkonversi menjadi asam konjugatnya $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$.

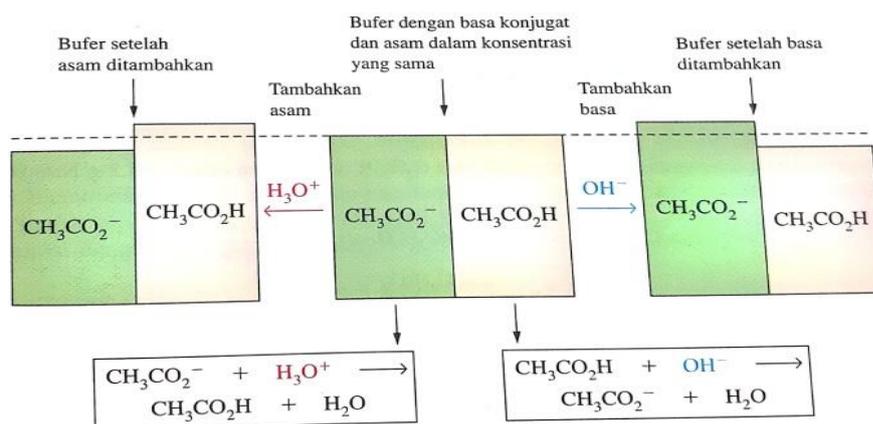


Setelah netralisasi ditambahkan H_3O^+ kita mengetahui $[\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2]$ naik sedikit dan $[\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-]$ turun sedikit. Rasio $[\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2]/[\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-]$ hanya sedikit lebih besar dari 1, dan $[\text{H}_3\text{O}^+]$ hampir tidak berubah. Larutan *buffer* telah menahan penurunan pH setelah penambahan sedikit asam; pH tetap dekat dengan nilai awal 4,74.

Selanjutnya, bayangkan jika ditambah sedikit basa kuat ke larutan awal dengan $[\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2] = [\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-]$. Reaksi terjadi dengan sedikit asam lemah $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ terkonversi menjadi basa konjugatnya $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$.



$[C_2H_3O_2^-]$ naik sedikit dan $[HC_2H_3O_2]$ turun sedikit. Rasio $[HC_2H_3O_2]/[C_2H_3O_2^-]$ hanya sedikit lebih kecil dari 1, dan $[H_3O^+]$ hampir tidak berubah. Larutan *buffer* telah menahan perubahan pH setelah penambahan sedikit basa.³³



Gambar 2.2. Cara kerja larutan penyangga (Sumber: Petrucci, 2011)

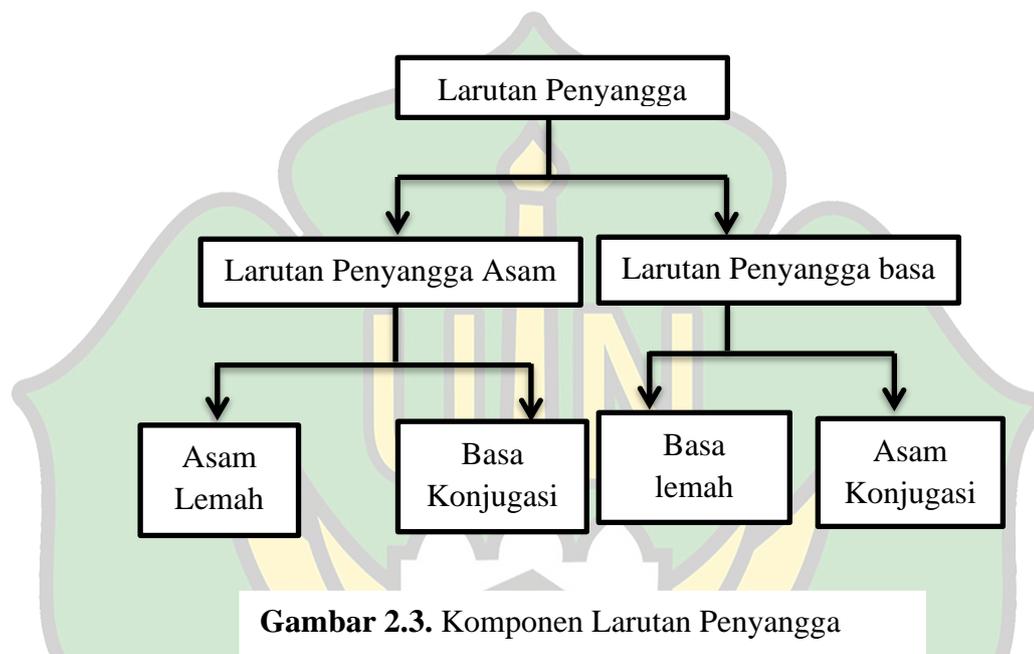
Ion asetat, basa konjugat dari asam asetat, bertindak sebagai penampung (*sink*) proton bila asam kuat ditambahkan. Dengan cara ini, rasio [basa konjugat]/[asam] dapat dijaga hampir konstan sehingga hanya ada sedikit perubahan pH. Sama halnya asam asetat bertindak sebagai pendonor proton bila basa kuat ditambahkan, mempertahankan rasio [basa konjugat]/[asam] hampir konstan dan meminimumkan perubahan pH. جامعة الرانري

2. Komponen Larutan Penyangga N I R Y

Komponen yang diperlukan oleh larutan penyangga adalah dua komponen yaitu salah satu komponen mampu menetralkan asam dan komponen lainnya mampu menetralkan basa. Larutan *buffer* harus mengandung konsentrasi asam yang cukup tinggi untuk bereaksi dengan ion OH^- yang ditambahkan kepadanya dan harus mengandung konsentrasi basa yang sama tingginya untuk bereaksi dengan

³³ Petrucci, *Kimia Dasar Prinsip-Prinsip...*h. 336.

ion H^+ yang ditambahkan. Selain itu komponen asam dan basa tidak boleh saling menghabiskan dalam suatu reaksi penetralan. Persyaratan ini dipenuhi oleh pasangan asam-basa konjugatnya (asam lemah dan basa konjugatnya atau basa lemah dan asam konjugatnya).³⁴



a. Larutan Penyangga Yang Bersifat Asam

Larutan ini mempertahankan pH pada daerah asam ($pH < 7$). Untuk mendapatkan larutan ini dapat dibuat dari asam lemah dan garamnya yang merupakan basa konjugasi dari asamnya. Adapun cara lainnya yaitu mencampurkan suatu asam lemah dengan suatu basa kuat dimana asam lemahnya dicampurkan dalam jumlah berlebih. Campuran akan menghasilkan garam yang mengandung basa konjugasi dari asam lemah yang bersangkutan. Pada umumnya basa kuat yang digunakan seperti natrium (Na), kalium, barium, kalsium, dan lain-lain. Contoh yang biasa digunakan adalah campuran asam etanoat dan natrium etanoat dalam

³⁴ Chang, *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti...*h. 132.

larutan. Pada kasus ini, jika larutan mengandung konsentrasi molar sebanding antara asam dan garam, maka campuran tersebut akan memiliki pH 4,76.

Contoh: larutan penyangga yang mengandung CH_3COOH dan CH_3COO^- . Dalam larutan tersebut, terdapat kesetimbangan kimia:

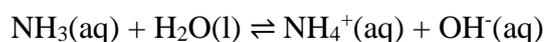


Pada penambahan asam (H^+), kesetimbangan akan bergeser ke arah kiri, sehingga reaksi mengarah ke arah pembentukan CH_3COOH . Dengan kata lain, asam yang ditambahkan akan dinetralisasi oleh komponen basa konjugasi (CH_3COO^-). Pada penambahan basa (OH^-), kesetimbangan akan bergeser ke arah kanan, yakni reaksi pembentukan CH_3COO^- dan H^+ , sebagaimana untuk mempertahankan konsentrasi ion H^+ yang menjadi berkurang karena OH^- yang ditambahkan bereaksi dengan H^+ membentuk H_2O . Dengan kata lain basa yang ditambahkan akan dinetralisasi oleh komponen asam lemah (CH_3COOH).

b. Larutan Penyangga Yang Bersifat Basa

Larutan ini mempertahankan pH pada daerah basa ($\text{pH} > 7$). Untuk mendapatkan larutan ini dapat dibuat dari basa lemah dan garam, yang garamnya berasal dari asam kuat. Adapun cara lainnya yaitu dengan mencampurkan suatu basa lemah dengan suatu asam kuat dimana basa lemahnya dicampurkan berlebih. Salah satu contohnya adalah larutan amonia dan larutan amonium klorida. Jika keduanya dalam perbandingan molar sebanding, larutan akan memiliki pH 9,25.

Contoh: larutan penyangga yang mengandung NH_3 dan NH_4^+ . Dalam larutan tersebut, terdapat kesetimbangan kimia:



Pada penambahan asam (H^+), kesetimbangan akan bergeser ke arah kanan, yakni reaksi pembentukan NH_4^+ dan OH^- , sebagaimana untuk mempertahankan konsentrasi ion OH^- yang menjadi berkurang karena H^+ yang ditambahkan bereaksi dengan OH^- membentuk H_2O . Dengan kata lain, asam yang ditambahkan akan dinetralisasi oleh komponen basa lemah (NH_4).

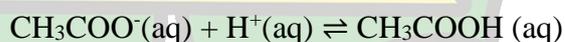
3. Cara Kerja Larutan Penyangga

Larutan penyangga mengandung komponen asam dan basa dengan asam dan basa konjugasinya, sehingga dapat mengikat baik ion H^+ maupun ion OH^- , sehingga penambahan sedikit asam kuat atau basa kuat tidak mengubah pH secara signifikan.

a. Larutan penyangga asam

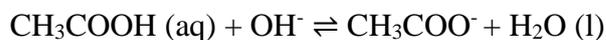
Adapun cara kerjanya dapat dilihat pada larutan penyangga yang mengandung CH_3COOH dan CH_3COO^- yang mengalami kesetimbangan. Dengan proses sebagai berikut:

- 1) Pada penambahan asam akan menggeser kesetimbangan ke kiri. Dimana ion H^+ yang ditambahkan akan bereaksi dengan ion CH_3COO^- dan membentuk molekul CH_3COOH .



- 2) Pada penambahan basa, maka ion OH^- dari basa tersebut akan bereaksi dengan ion H^+ membentuk air. Hal ini akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kanan sehingga konsentrasi ion H^+ dapat dipertahankan. Jadi, penambahan basa menyebabkan berkurangnya komponen asam (CH_3COOH), bukan ion H^+ . basa yang

ditambahkan tersebut bereaksi dengan asam CH_3COOH membentuk ion CH_3COO^- dan air.



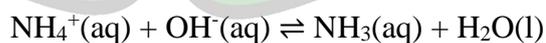
b. Larutan penyangga basa

Adapun cara kerjanya dapat dilihat pada larutan penyangga yang mengandung NH_3 dan NH_4^+ yang mengalami kesetimbangan. Dengan proses sebagai berikut:

- 1) Pada penambahan asam, maka ion H^+ dari asam akan mengikat ion OH^- . Hal tersebut menyebabkan kesetimbangan akan bergeser ke arah kanan, sehingga konsentrasi ion OH^- dapat dipertahankan. Disamping itu penambahan ini menyebabkan berkurangnya komponen basa (NH_3) bukannya ion OH^- . Asam yang ditambahkan bereaksi dengan basa NH_3 membentuk ion.



- 2) Pada penambahan basa, maka kesetimbangan akan bergeser ke kiri, sehingga konsentrasi ion OH^- dapat dipertahankan. Basa yang ditambahkan itu bereaksi dengan komponen asam (NH_4^+), membentuk komponen basa (NH_3) dan air.

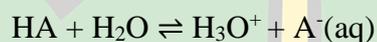


4. Menghitung Perubahan pH Dalam Larutan Penyangga

Untuk menghitung berapa pH larutan penyangga akan berubah bila sedikit asam kuat atau basa kuat ditambahkan, pertama-tama harus menggunakan prinsip stoikiometri untuk menentukan seberapa banyak satu komponen penyangga

terkonsumsi dan seberapa banyak komponen lain dihasilkan. Kemudian, konsentrasi baru asam lemah (basa lemah) dan garamnya dapat digunakan untuk menghitung pH larutan *buffer*.³⁵

Dalam larutan *buffer* asam yang mengandung CH_3COOH dan CH_3COO^- terdapat kesetimbangan $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$. HA (CH_3COOH), dengan garamnya, NaA (CH_3COONa) merupakan larutan *buffer*. pH larutan *buffer* didapat dari persamaan:



$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

$$K_a = \text{H}_3\text{O}^+ \times \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

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

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

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

A^- adalah basa konjugat dari asam lemah HA sehingga kita dapat menulis persamaan yang dikenal sebagai persamaan Henderson – Hasselbalch.³⁶

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{[\text{basa konjugat}]}{[\text{asam}]}$$

³⁵ Petrucci, *Kimia Dasar Prinsip-Prinsip...* h. 341.

³⁶ Petrucci, *Kimia Dasar Prinsip-Prinsip...* h. 339.

Contoh:

Bagaimanakah efek terhadap pH karena penambahan (a) 0,0060 mol HCl dan (b) 0,0060 NaOH pada 0,300 L larutan *buffer* yang mengandung HC₂H₃O₂ 0,250 M dan NaC₂H₃O₂ 0,560 M? ³⁷

Penyelesaian: Untuk menentukan efek penambahan (a) asam atau (b) basa pada pH *buffer*, nilai yang harus kita ingat adalah *buffer* asalnya. Nilai ini dapat diperoleh menggunakan persamaan:

$$\begin{aligned} \text{pH} &= \text{pK}_a + \log \frac{[\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-]}{[\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2]} \\ &= 4,74 + \log \frac{[0,560]}{[0,250]} = 4,74 + 0,35 = 5,09 \end{aligned}$$

(a) Perhitungan stoikiometrik: konversikan semua konsentrasi ke jumlah mol dan asumsikan netralisasi berjalan sempurna. Pada dasarnya ini adalah perhitungan reaktan pembatas. Dalam menetralkan H₃O⁺ tambahan, 0,0060 mol C₂H₃O₂⁻ dikonversi menjadi 0,0060 mol HC₂H₃O₂.

	C ₂ H ₃ O ₂ ⁻	+	H ₃ O ⁺	⇌	HC ₂ H ₃ O ₂	+	H ₂ O
<i>buffer</i> awal	: 0,300 L x 0,560 M				0,300 L x 0,250M		
tambah	:		0,0060 mol				
perubahan	: -0,0060 mol		-0,0060 mol		+0,0060 mol		
<i>buffer</i> akhir	:						
jumlah	: 0,162 mol		(?)		0,0810 mol		
koncentrasi	: 0,162 mol/0,300 L		(?)		0,0810 mol/0,300L		

perhitungan kesetimbangan: kita dapat menentukan ulang pH dengan persamaan menggunakan konsentrasi kesetimbangan baru.

$$\begin{aligned} \text{pH} &= \text{pK}_a + \log \frac{[\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-]}{[\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2]} \\ &= 4,74 + \log \frac{0,540}{0,270} = 4,72 + 0,30 = 5,04 \end{aligned}$$

³⁷ Petrucci, *Kimia Dasar Prinsip-Prinsip...* h. 342.

Penambahan 0,0060 mol HCl ini menurunkan pH dari 5,09 menjadi 5,04; ini merupakan perubahan pH yang kecil.

- (b) Perhitungan stoikiometrik: dalam menetralkan OH^- tambahan 0,0060 mol $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ dikonversi menjadi 0,0060 mol $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$.

$\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ (aq)	+	OH^-	\rightleftharpoons	$\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$	+	H_2O
<i>buffer</i> awal: 0,300 L x 0,250 M				0,300 L x 0,560M		
tambah :		0,0060 mol				
perubahan : -0,0060 mol		-0,0060 mol		+0,0060 mol		
bufer akhir:						
jumlah : 0,0690 mol		(?)		0,174 mol		
konsentrasi: 0,0690 mol/0,300 L		(?)		0,174 mol/0,300L		

perhitungan kesetimbangan: sama dengan jenis perhitungan bagian (a), tetapi dengan sedikit perbedaan konsentrasi.

$$\begin{aligned} \text{pH} &= 4,74 + \log 0,580/0,230 \\ &= 4,74 + 0,40 = 5,14 \end{aligned}$$

Penambahan 0,0060 mol OH^- meningkatkan pH dari 5,09 menjadi 5,14, juga merupakan perubahan yang kecil.

5. Kapasitas Penyangga dan Kisaran Penyangga

Kapasitas penyangga mengacu jumlah asam atau basa yang dapat dinetralkan suatu penyangga sebelum pH berubah banyak. Umumnya kapasitas maksimum penyangga ada bila konsentrasi asam lemah dan basa konjugatnya dipertahankan besar atau kira-kira sama dengan yang lain. Kisaran penyangga adalah kisaran pH saat penyangga menetralkan secara efektif asam dan basa yang ditambahkan dan mempertahankan pH cukup konstan.

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{basa konjugat}]}{[\text{asam}]}$$

bila rasio [basa konjugat]/[asam] = 1, maka $\text{pH} = \text{pK}_a$. bila rasio turun menjadi 0,10, pH turun sebesar satu unit pH dari pK_a sebab $\log 0,10 = -1$. Bila rasio naik ke 10, maka pH naik sebesar satu unit sebab $\log 10 = 1$.³⁸

F. Kajian Terdahulu yang Relevan

Pendukung permasalahan terhadap penelitian ini, peneliti mengambil penelitian terdahulu yang masih relevan terhadap masalah yang menjadi objek dalam penelitian ini. Berdasarkan hasil penelitian Luh Mentari dalam Analisis Miskonsepsi Siswa SMA pada Pembelajaran Kimia Untuk Materi Larutan Penyangga. Data dikumpulkan dengan tes diagnostik, observasi, dan wawancara mendalam. Data yang diperoleh dianalisis dengan metode deskriptif *interpretative*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi yang dialami siswa pada semua konsep pada materi larutan penyangga. Miskonsepsi siswa terjadi pada pengertian dan sifat larutan penyangga, komponen larutan penyangga, pembentukan larutan penyangga, dan pH larutan penyangga. Distribusi miskonsepsi siswa pada materi larutan penyangga adalah, konsep larutan penyangga 52,44%, konsep penyangga asam 24,50%, konsep penyangga basa 18,62% dan konsep penyangga pH larutan penyangga 23,10%.³⁹

Berdasarkan hasil penelitian Noor Fathi Maratusholihah dalam Analisis Miskonsepsi Siswa SMA Pada Materi Hidrolisis Garam dan Larutan Penyangga. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini merupakan metode penelitian

³⁸ Petrucci, *Kimia Dasar Prinsip-Prinsip...* h. 344.

³⁹ Luh Mentari, "Analisis Miskonsepsi Siswa Pada SMA Pada Pembelajaran Kimia Untuk Materi Larutan Penyangga," *Journal Kimia Visvitalis Universitas Pendidikan Ganesha*, Vol. 2, No. 2, 2014, h. 76.

deskriptif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah miskonsepsi siswa yang dibelajarkan dengan pendekatan perubahan konseptual *Dual Situated Learning Model* (DSL_M) berbantuan animasi lebih sedikit dibandingkan dengan yang dibelajarkan dengan pendekatan konvensional. Pada materi larutan penyangga dengan sub konsep komposisi larutan penyangga terdapat dua miskonsepsi yang ditemukan baik pada kelas B maupun kelas A. Pertama, sebanyak 9,37% siswa pada kelas A. Kedua, sebanyak 3,12% siswa pada kelas B dan 9,37% siswa pada kelas A. Sub konsep pembuatan larutan penyangga sebanyak 28,12% siswa pada kelas A dan 9,37% pada kelas B. Sub konsep cara kerja larutan penyangga terdapat dua miskonsepsi yang ditemukan baik pada kelas A maupun kelas B. Sebanyak 31,12% siswa A. Kapasitas larutan penyangga, terdapat dua miskonsepsi, sebanyak 43,75% siswa.⁴⁰

Berdasarkan hasil penelitian Miftahul Jannah dalam penelitian Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Banawa Tengah Pada Pembelajaran Larutan Penyangga Dengan CRI (*Certainty of Response Index*). Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang menggunakan Teknik pengukuran berupa tes yang disertai dengan CRI. Penelitian ini menunjukkan bahwa seluruh peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 1 Banawa Tengah masih mengalami miskonsepsi pada subpokok larutan penyangga. Peserta didik paling banyak mengalami miskonsepsi pada subkonsep menghitung pH larutan penyangga. Peserta didik paling sedikit mengalami miskonsepsi pada

⁴⁰ Noor Fathi Maratusholihah, "Analisis Miskonsepsi Siswa SMA Pada Materi Hidrolisis Garam Dan Larutan Penyangga," *Jurnal Pendidikan* Vol. 2, No. 7, Juli 2017, h. 919-926.

subkonsep komponen larutan penyangga dan cara kerja larutan penyangga. Penyebab miskonsepsi peserta didik kurangnya minat peserta didik pada materi larutan penyangga (22%), prakonsepsi atau kurang memahami konsep karena kurangnya penjelasan tentang konsep larutan penyangga pada proses pembelajaran (80%), buku paket peserta didik (34%) dan model pembelajaran (57%).⁴¹



⁴¹ Miftahul Jannah, "Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Banawa Tengah Pada Pembelajaran Larutan Penyangga Dengan CRI (Certainty of Response Index)," *Journal Akademika Kim*, Vol. 5, No. 2, Mei 2016, h. 85-90.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif karena bertujuan menyelidiki responden berdasarkan pemahaman konsep dan metode yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif, yaitu hasil penelitian dan analisisnya diuraikan berbentuk narasi, kemudian dari analisis yang sudah dilakukan diambil suatu kesimpulan.

Penelitian ini juga bertujuan untuk memahami (*to understand*) fenomenal atau gejala sosial dengan mengfokuskan pada gambaran yang lengkap tentang fenomena yang dikaji. Harapannya dengan diperoleh pemahaman yang mendalam tentang fenomena untuk selanjutnya akan menghasilkan sebuah teori.⁴² Penelitian ini tidak dimaksud untuk melakukan generalisasi terhadap temuan atau pengujian hipotesis dan tidak menguji kebenaran antar variabel, tetapi lebih menekankan pada pengumpulan data untuk mendeskripsikan keadaan/fenomena yang terjadi.

B. Kehadiran Peneliti di Lapangan

Dalam penelitian deskriptif dengan metode deskriptif kualitatif peneliti memperoleh informasi dengan cara kunjungan langsung ke lapangan yaitu SMA Negeri 2 Meulaboh. Instrumen penelitian dalam penelitian ini adalah “*human instrument*” atau peneliti itu sendiri yang menetapkan fokus penelitian. Memilih informan sebagai sumber data, melakukan pengumpulan data, menilai kualitas data,

⁴² Evi Martha dan Sudarti Kresno, *Evi Martha Dan Sudarti Kresno, Metodologi Penelitian Kualitatif*, (, 2016), h. 3. (Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2016), h. 3.

analisis data, menafsirkan data dan membuat kesimpulan atas temuannya. Selanjutnya instrumen yang diartikan sebagai alat bantu secara sederhana itu dapat digunakan untuk melengkapi data melalui tes diagnostik.

Berdasarkan pernyataan di atas maka dalam penelitian ini yang menjadi instrumen penelitian adalah peneliti sendiri dengan memilih informasi sumber data, melakukan pengumpulan data dengan tes diagnostik. Hal tersebut diharapkan dapat menilai kualitas data, analisis data, menafsirkan data dan menyimpulkan penelitian menurut informasi dari data yang sudah didapat.

C. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 2 Meulaboh, penelitian ini dilakukan pada semester Ganjil Tahun ajaran 2020/2021 pada tanggal 24 September 2020. Berikut profil sekolah:

Sekolah : SMA Negeri 2 Meulaboh
Alamat : Jl. Sisingamangaraja, Lapang, Meulaboh, Aceh Barat
Akreditasi : A
SK Pendirian Sekolah : 0306/C/1981.

D. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XII MIA 1 yang telah menyelesaikan materi larutan penyangga berjumlah 23 peserta didik yang terdiri dari 17 peserta didik perempuan dan 6 peserta didik laki-laki di SMA Negeri 2 Meulaboh. Teknik pengambilan subjek dilakukan secara *purposive sampling* yaitu Teknik pengambilan subjek berdasarkan penentuan tertentu. Subjek yang

digunakan diambil berdasarkan rekomendasi guru mata pelajaran kimia yaitu peserta didik yang telah mempelajari materi larutan penyangga.

E. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan instrumen tes diagnostik. Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan atau miskonsepsi tertentu dalam pembelajaran sehingga dari hasil tes dapat masukkan tentang respon peserta didik untuk memperbaiki kelemahannya.⁴³ Tes diagnostik yang digunakan merupakan tes *diagnostic two-tier multiple choice diagnostik instrument*, yaitu pilihan ganda yang terdiri dari dua bagian. Bagian pertama dari instrumen ini berisi pertanyaan yang mengandung berbagai pilihan jawaban. Bagian kedua berisi alasan-alasan yang mengacu pada pada jawaban-jawaban yang terdapat pada bagian pertama. Instrumen Tes Diagnostik sebelum digunakan untuk penelitian harus di uji coba terlebih dahulu agar tes layak/valid untuk penelitian.

1. Uji Validitas

Validitas adalah suatu derajat ketepatan instrumen (alat ukur), yaitu apakah instrumen yang digunakan betul-betul tepat untuk mengukur apa yang akan diukur. Terdapat beberapa jenis validitas dalam penelitian antara lain: validitas permukaan (*face validity*), Validitas isi (*Content validity*), Validitas empiris (*empirical*

⁴³ Sriyanti, *Evaluasi Pembelajaran...* h. 26.

validity), validitas konstruk (*construct validity*), dan validitas faktor (*Factorial validity*).⁴⁴

Dalam penelitian ini validitas yang digunakan adalah uji validitas konstruk. Validitas konstruk adalah validitas dengan menggunakan pendapat dari ahli (*judgement expert*).⁴⁵ Validasi ini dilakukan dengan cara melakukan memberikan tanda *check list* pada kolom nomor soal yang telah disediakan. Validasi ini mencakup materi, konstruk, dan bahasa yang bertujuan untuk memperoleh butir soal yang bagus dan bermutu.⁴⁶ Uji validitas ini diberikan kepada tiga validator, yaitu tiga dosen ahli Pendidikan Kimia. Cara menghitung validitas ini menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{X}{N} \times 100$$

Keterangan:

P = Persentase

X = Jumlah soal yang layak pakai

N = Jumlah soal yang diteliti

Adapun tabel persentase validitas sebagai berikut:

Tabel 3.1 Persentase Validasi

Persentase Validitas	Kriteria
0 – 25	Sangat tidak layak pakai
26-50	Tidak layak pakai
51-75	Layak pakai
76-100	Sangat layak pakai

(Sumber: Lisa Putri, 2018: 31)

⁴⁴ Zainal Arifin, *Penelitian Pendidikan (Metode Dan Paradigma Baru)* (Bandung: PT. Remaja Posdakarya, 2012), h. 158.

⁴⁵ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis* (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 158.

⁴⁶ Sukardi, *Metodelogi Penelitian Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), h.121.

F. Prosedur Pengumpulan Data

Tes diagnostik *two-tier* yang diberikan kepada subjek penelitian berupa soal tes tentang materi larutan penyangga. Tujuan dari pengambilan data penelitian ini adalah untuk memperoleh gambaran akurat tentang pengetahuan yang dimiliki oleh peserta didik apakah terdapat miskonsepsi atau tidak. Namun, sebelum menguji tes, terlebih dahulu penulis mengkonsultasikan bahan tes kepada dosen ahli bidang kimia untuk dinilai validitasnya. Validitas yang digunakan merupakan validitas konstruk.

G. Analisis Data

Analisis data berguna untuk menganalisis data-data yang terkumpul dari hasil penelitian. Analisis data untuk penelitian deskriptif berdasarkan persentase dan komparasi dengan kinerja yang telah ditentukan. Dalam hal ini diubah menjadi data persentase untuk tiap tingkat pemahaman. Data hasil tes dianalisis berdasarkan jawaban yang dipilih peserta didik pada tingkat pertama maupun pada tingkat kedua. Berikut analisis data yang dilakukan pada hasil tes *two-tier*.

1. Menentukan kriteria jawaban peserta didik.
2. Data hasil jawaban dikelompokkan berdasarkan kriteria tingkat pemahaman. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Keterkaitan Kriteria Paham Konsep, Miskonsepsi, dan Tidak Paham Konsep dengan Kriteria Jawaban peserta didik.

Analisis Tingkat Soal	Kategori	Tipe Jawaban
(1)	(2)	(3)
	Tidak Paham Konsep	Jawaban salah dan alasan salah.

(1)	(2)	(3)
<i>Two-Tier Test</i>	Miskonsepsi	Jawaban benar dan alasan salah.
		Jawaban salah dan alasan benar.
	Paham Konsep	Jawaban benar dan alasan benar.

Sumber: Suparno (2013), h. 124.

3. Persentase peserta didik dikelompokkan menjadi kategori paham, kurang paham, dan miskonsepsi. Dengan menggunakan rumus persentase sebagai berikut:⁴⁷

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Angka persentase (per kelompok)

F = Jumlah peserta didik tiap kelompok dari setiap soal

N = Jumlah peserta didik yang dijadikan subjek penelitian.

4. Menghitung persentase jumlah peserta didik berdasarkan sub materi larutan penyangga.
5. Mengkategorikan persentase berdasarkan sub materi larutan penyangga dan berdasarkan persentase peserta didik. Hasil perhitungan persentase kemudian dikelompokkan sebagai berikut:

Tabel 3.3. Kriteria Miskonsepsi

Kriteria	Persentase (%)
Tinggi	61- 100
Sedang	31-60
Rendah	0-30

Sumber: Farhati (2015), h. 45.

6. Menyimpulkan data.

⁴⁷ Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan* (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2009), h. 43.

H. Pengecekan Keabsahan Data

Uji keabsahan data dalam penelitian kualitatif meliputi uji, *credibility* (validitas internal), *transferability* (validitas eksternal), *dependability* (reliabilitas), dan *confirmability* (obyektivitas).⁴⁸ Dalam penelitian kualitatif ini peneliti menggunakan uji keabsahan data menggunakan uji kredibilitas jenis triangulasi waktu yang berarti menguji kredibilitas data yang dilakukan dengan cara mengecek data kepada sumber yang sama dengan waktu yang berbeda. Bila hasil uji, menghasilkan data yang berbeda, maka dilakukan secara berulang-ulang sehingga sampai ditemukan kepastian datanya.⁴⁹

I. Tahap-Tahap Penelitian

Penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir.

1. Tahap Persiapan

- a. Pembuatan kisi-kisi soal tes diagnostik *two-tier* beserta pedoman penskoran pada materi larutan penyangga.
- b. Memperbaiki kisi-kisi soal setelah mendapat pertimbangan dosen ahli bidang kimia.
- c. Dilakukan uji validasi oleh dosen yang ahli di bidangnya.

⁴⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2013), h. 270.

⁴⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif...h. 274.*

- d. Membuat rekap akhir analisis tes untuk menentukan *item-item* yang digunakan dalam penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Memberikan soal tes diagnostik *two-tier* kepada peserta didik yang telah mempelajari materi larutan penyangga sebagai subjek penelitian.
- b. Melakukan pengecekan keabsahan data dengan menggunakan uji kredibilitas jenis triangulasi waktu yaitu dengan cara membagikan kembali soal tes kepada peserta didik dalam waktu yang berbeda.
- c. Menganalisis jawaban tes diagnostik peserta didik berdasarkan pedoman penskoran.
- d. Mengelompokkan tingkat pemahaman peserta didik berdasarkan jawaban pada soal tes diagnostik *two-tier*.
- e. Menghitung persentase konsepsi peserta didik yang tergolong tidak paham konsep, miskonsepsi, dan paham konsep.

3. Tahap Akhir

- a. Mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi larutan penyangga.
- b. Menarik kesimpulan.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini menggunakan instrumen tes Diagnostik *Two-tier* untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi larutan penyangga. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Meulaboh. Subjek penelitian sebanyak 23 peserta didik yang terdiri dari 17 peserta didik perempuan dan 6 peserta didik laki-laki yang telah mempelajari materi larutan penyangga. Jumlah soal yang digunakan sebanyak 15 soal yang meliputi 4 konsep materi larutan penyangga, yaitu konsep pengertian larutan penyangga, larutan penyangga yang bersifat asam, larutan penyangga yang bersifat basa, dan pH larutan penyangga.

Instrumen tes Diagnostik *Two-tier* di uji validitasnya terlebih dahulu sebelum digunakan. Validitas soal menggunakan validitas konstruk diberikan pada 3 validator ahli kimia dengan nilai rata-rata yang didapat 100% yang berarti soal sangat layak berdasarkan tabel 3.1. berikut adalah nama-nama dosen ahli yang menjadi validator soal tes diagnostik *two-tier*, dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Penelitian ini dilaksanakan secara *online* yaitu melalui grup *whatsApp* kelas. Penelitian secara *online* karena pada saat dilakukan penelitian di sekolah SMA Negeri 2 Meulaboh, sekolah masih dilaksanakan secara daring hal ini disebabkan oleh pandemi covid-19. Sebelum peserta didik menjawab soal tes peneliti menjelaskan terlebih dahulu tata cara pengisian dari soal *two-tier diagnostic test*. Peserta didik menjawab soal *two-tier* yang dikirim melalui *google form*. Peneliti membagikan *link* yang berisi soal tes tentang larutan penyangga dan dibagikan

kedalam *whatsapp* kelas. Berdasarkan hasil jawaban peserta didik akan diidentifikasi berapa banyak peserta didik yang sudah paham konsep, yang mengalami miskonsepsi dan tidak paham konsep berdasarkan kriteria yang sudah dijelaskan sebelumnya pada Bab III.

Hasil identifikasi selanjutnya akan digunakan untuk menghitung tingkat miskonsepsi peserta didik pada materi larutan penyangga. Untuk mengecek keabsahan data yang telah didapat, peneliti membagikan kembali soal tes yang sama pada peserta didik yang sama tetapi dalam waktu yang berbeda, selang waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah selama 2 minggu setelah tes pertama diberikan. Pengecekan keabsahan data yang digunakan dalam penelitian kualitatif ini adalah uji kredibilitas jenis triangulasi waktu. Setelah dilakukan tes, jawaban-jawaban peserta didik akan diinterpretasikan berdasarkan keterkaitan paham konsep, miskonsepsi, dan tidak paham konsep dengan kriteria jawaban peserta didik. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.1 dibawah ini:

Tabel 4.1. Data Hasil Tes *Diagnostic Two Tier* Berdasarkan Keterkaitan Kriteria Paham Konsep, Miskonsepsi dan Tidak Paham Konsep Dengan Kriteria Jawaban Peserta Didik.

No.	Nama	Nomor Soal														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
a	b	c	d	e	f	g	H	i	j	k	l	m	n	o	p	q
1.	A	P	P	TP	TP	M	M	M	M	P	M	TP	TP	M	P	TP
2.	AS	P	M	P	P	P	P	M	P	TP	P	P	P	P	P	M
3.	DC	P	M	P	P	TP	P	M	P	P	M	TP	P	P	M	M
4.	F	P	M	TP	P	M	P	M	TP	M	P	P	M	P	M	M
5.	H	P	M	P	TP	M	TP	M	P	P	P	M	P	TP	P	M
6.	IR	P	P	P	M	P	M	TP	M	P	M	P	M	M	M	TP
7.	IPM	P	P	P	P	P	P	M	M	P	M	P	P	P	TP	M
8.	I	P	P	M	M	TP	M	M	P	P	M	P	P	M	P	M
9.	IY	P	P	P	P	P	M	P	P	P	P	P	P	M	TP	P
10.	IDS	P	M	P	P	P	P	TP	P	P	P	M	P	P	TP	M
11.	MRY	TP	P	P	M	P	P	M	P	M	TP	P	TP	M	M	M
12.	MA	P	M	P	TP	M	M	M	P	TP	M	TP	P	P	P	M
13.	NWN	P	P	TP	P	P	TP	P	M	P	P	P	M	M	TP	TP

a	b	c	d	e	f	g	H	i	j	k	l	m	n	o	p	q
14.	NPDR	P	M	M	M	P	P	P	P	P	P	P	P	P	TP	M
15.	NS	P	P	M	M	TP	TP	TP	TP	TP	TP	P	M	M	M	M
16.	N	P	P	M	P	P	M	M	TP	P	P	TP	M	M	M	P
17.	RD	P	M	P	P	P	M	M	TP	M	P	P	P	P	TP	M
18.	RFA	P	M	P	M	P	P	TP	P	P	P	P	P	P	P	M
19.	SR	P	M	P	P	P	P	M	TP	P	P	P	P	P	M	M
20.	S	P	P	P	P	P	P	M	P	P	TP	TP	TP	M	P	M
21.	SH	P	M	P	P	P	TP	M	P	P	P	P	P	P	P	M
22.	SA	TP	M	P	P	M	P	M	P	P	M	M	TP	P	P	M
23.	VC	P	M	P	P	P	P	M	P	P	P	P	P	P	M	M

Sumber: SMA Negeri 2 Meulaboh.

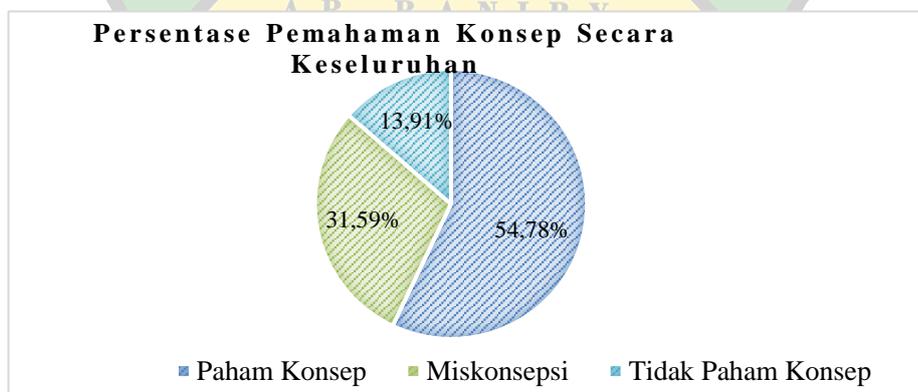
Keterangan:

P = Paham

M = Miskonsepsi

TP = Tidak Paham.

Berdasarkan tabel 4.1 diatas, persentase peserta didik yang paham konsep, miskonsepsi, dan tidak paham konsep diambil dari kriteria jawaban peserta didik berdasarkan tabel 3.4. yaitu tabel keterkaitan kriteria antara paham konsep, miskonsepsi, dan tidak paham konsep dengan kriteria jawaban peserta didik. Dari hasil penelitian ini secara keseluruhan persentase peserta didik yang paham konsep sebesar 54,78%, persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebesar 31,59%, dan persentase peserta didik yang tidak paham konsep sebesar 13,91%. lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.1 diagram dibawah ini:



Gambar 4.1. Diagram Persentase Pemahaman Konsep Peserta Didik Secara Keseluruhan.

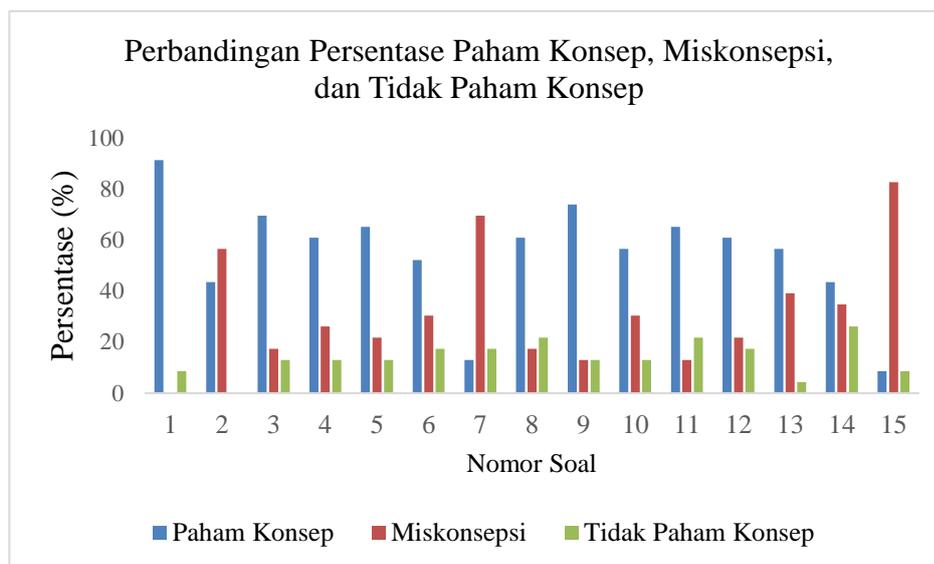
Berdasarkan gambar 4.1 persentase miskonsepsi yang dialami peserta didik menunjukkan angka 31,59% artinya miskonsepsi berdasarkan kategori tingkatan miskonsepsi termasuk dalam kategori sedang.

Tabel 4.2. Data Persentase Paham Konsep, Miskonsepsi, dan Tidak paham Konsep Berdasarkan Nomor Soal

Nomor Soal	Kriteria					
	Paham Konsep		Miskonsepsi		Tidak Paham Konsep	
	F	%	F	%	F	%
1	21	91,30	0	0	2	8,69
2	10	43,47	13	56,52	0	0
3	16	69,56	4	17,39	3	13,04
4	14	60,86	6	26,08	3	13,04
5	15	65,21	5	21,73	3	13,04
6	12	52,17	7	30,83	4	17,39
7	3	13,04	17	69,56	4	17,39
8	14	60,86	4	17,39	5	21,73
9	17	73,91	3	13,04	3	13,03
10	13	56,52	7	30,43	3	13,04
11	15	65,21	3	13,04	5	21,73
12	14	60,86	5	21,73	4	17,39
13	13	56,52	9	39,13	1	4,34
14	10	43,47	8	34,78	6	26,08
15	2	8,69	19	86,60	2	8,69
Jumlah		821,73		473,91		208,69
Rata-Rata		54,78		31,59		13,91

Keterangan: F = Frekuensi Jumlah Peserta Didik
% = Persentase kriteria.

Berdasarkan tabel 4.2 dapat dilihat persentase peserta didik yang paham, miskonsepsi dan tidak paham konsep pada setiap nomor soal sangat beragam, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik perbandingan paham konsep, miskonsepsi, dan tidak paham konsep berikut ini:



Gambar 4.2. Grafik Perbandingan Persentase Paham Konsep, Miskonsepsi dan Tidak Paham Konsep.

Pada tabel 4.2 jelas terlihat bahwa persentase miskonsepsi peserta didik setiap butir soal berbeda-beda. Untuk lebih jelasnya dalam melihat persentase miskonsepsi yang terjadi, maka dapat dilihat melalui perhitungan persentase miskonsepsi berdasarkan indikator atau sub pokok soal bahasan tiap nomor soal pada Tabel 4.3 dibawah ini:

Tabel 4.3. Perhitungan Persentase Miskonsepsi Berdasarkan Sub Pokok Bahasan atau Indikator.

Nomor Soal	Sub Pokok Bahasan	Indikator Soal	Persentase Miskonsepsi (%)
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Konsep Larutan penyangga	Peserta didik dapat menjelaskan pengertian larutan penyangga.	0
2		Peserta didik dapat memberikan contoh campuran senyawa dari larutan penyangga.	56,52
3		Peserta didik dapat memberikan contoh senyawa pembentuk larutan penyangga.	17,39
4		Peserta didik dapat mengetahui perubahan pH larutan setelah penambahan larutan penyangga.	26,08

(1)	(2)	(3)	(4)
Rata-rata miskonsepsi sub pokok bahasan			24,99
5	Konsep Larutan Penyangga Yang Bersifat Basa	Peserta didik dapat mengidentifikasi perubahan pH pada saat penambahan larutan yang bersifat basa dalam larutan penyangga.	21,73
6		Peserta didik dapat mengidentifikasi contoh senyawa yang dapat membentuk larutan penyangga basa dalam volume yang berbeda.	30,43
7		Peserta didik dapat mengidentifikasi contoh senyawa yang membentuk larutan penyangga basa dalam konsentrasi berbeda.	69,56
Rata-rata miskonsepsi sub pokok bahasan			40,57
8	Konsep Larutan Penyangga Yang Bersifat Asam	Peserta dapat mengidentifikasi komponen larutan penyangga asam dengan menyebutkan contoh.	17,39
9		Peserta didik dapat mengidentifikasi pembuatan larutan penyangga asam dari perbedaan volume.	13,04
10		Peserta dapat mengidentifikasi komponen larutan penyangga asam dengan menyebutkan contoh.	30,43
11		Peserta didik dapat mengidentifikasi pembuatan larutan penyangga asam dari perbedaan volume.	13,04
Rata-rata miskonsepsi sub pokok bahasan			18,57
12	Konsep pH larutan Penyangga	Peserta didik dapat menghitung pH larutan penyangga	21,73
13			39,13
14			34,78
15			82,60
Rata-rata miskonsepsi sub pokok bahasan			44,56
Rata-rata miskonsepsi secara keseluruhan			31,59

Berdasarkan tabel 4.3 dapat dilihat masing-masing persentase miskonsepsi pada setiap sub pokok bahasan atau indikator yang diujikan. Miskonsepsi peserta didik yang paling tinggi adalah sub pokok bahasan konsep pH larutan penyangga yaitu sebesar 44,56%, dan yang terendah adalah sub pokok bahasan larutan penyangga yang bersifat asam sebesar 18,58%, yaitu pada indikator soal nomor 9 dan 11 yaitu peserta didik dapat mengidentifikasi pembuatan larutan penyangga asam dari perbedaan volume sebesar 13,04%. Rata-rata miskonsepsi secara keseluruhan adalah sebesar 31,59% masuk kriteria sedang sebagaimana yang ada dalam tabel 3.3.

B. Pembahasan

Miskonsepsi adalah kesalahpahaman konsep peserta didik yang tidak sesuai dengan para ilmuwan. Hal tersebut terjadi dikarenakan peserta didik tidak memahami pelajaran secara keseluruhan, kebanyakan peserta didik hanya menghafal tidak memahami sehingga banyak peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada saat pembelajaran berlangsung. Miskonsepsi merujuk pada suatu konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima oleh para ilmuwan dalam bidang itu.⁵⁰

Banyak cara yang bisa dilakukan untuk mengetahui apakah peserta didik mengalami miskonsepsi atau tidak. Beberapa cara diantaranya ialah dengan menggunakan peta konsep, tes uraian tertulis, wawancara, dan diskusi dalam kelas.⁵¹

⁵⁰ Suparno, *Miskonsepsi Dan Perubahan Konsep*...h. 4.

⁵¹ Suwanto, *Pengembangan Tes Diagnostik*... h. 82.

Selain cara tersebut ada dua cara lagi yang digunakan untuk mendeteksi miskonsepsi peserta didik yaitu tes pilihan ganda dengan alasan terbuka dan praktikum dengan jawab.⁵² Dari cara yang disebutkan sebelumnya cara yang dilakukan peneliti untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik di SMA Negeri 2 Meulaboh dengan menggunakan *instrument tes diagnostic two-tier*.

Data yang diperoleh dari hasil tes diagnostik *two-tier* sangat bervariasi antara persentase peserta didik paham konsep, miskonsepsi, dan tidak paham konsep. Dari penelitian ini didapatkan persentase keseluruhan peserta didik yang paham konsep pada materi larutan penyangga sebesar 54,78%, persentase yang mengalami miskonsepsi sebesar 31,59% dan tidak paham konsep sebesar 13,91%. Secara persentase keseluruhan peserta didik di SMA Negeri 2 Meulaboh telah paham konsep tentang larutan penyangga, akan tetapi dapat dilihat pada tabel 4.3. ada beberapa pokok bahasan, persentase miskonsepsi peserta didik sangat tinggi.

Dari hasil analisis data persentase miskonsepsi secara keseluruhan dinyatakan bahwa tingkat miskonsepsi peserta didik tergolong dalam kriteria sedang. Hal ini didasarkan kategori tingkatan miskonsepsi yang terdapat pada tabel 3.5 yang menunjukkan rentang persentase 31–60% termasuk dalam kategori sedang. Berdasarkan tabel 4.2, miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik kelas XII MIA 1 SMA Negeri 2 Meulaboh terjadi pada semua konsep materi larutan penyangga, yakni konsep larutan penyangga, konsep penyangga yang bersifat basa,

⁵² Suparno, *Miskonsepsi Dan Perubahan Konsep...*h. 123.

konsep penyangga yang bersifat asam, dan konsep pH larutan penyangga. Pola miskonsepsi yang ditemukan pada masing-masing konsep sebagai berikut.

1. Konsep Larutan Penyangga

Konsep larutan penyangga mencakup pengertian larutan penyangga, contoh larutan penyangga, pembentukan larutan penyangga, dan komponen larutan penyangga. Soal-soal yang mewakili konsep ini adalah nomor soal 1, 2, 3, dan 4. Miskonsepsi terjadi pada tiga soal yaitu soal nomor 2, 3, dan 4. Ketiga butir soal tersebut dengan persentase yang bervariasi.

Berdasarkan hasil jawaban peserta didik pada soal nomor satu secara keseluruhan peserta didik telah paham konsep tentang pengertian larutan penyangga, dan tidak ditemukan pola miskonsepsi. Pada soal nomor 2 dan 3 membahas tentang contoh campuran senyawa dari larutan penyangga. Soal nomor 2 menjelaskan tentang contoh senyawa kimia yang merupakan larutan penyangga dan soal nomor 3 menjelaskan tentang contoh senyawa kimia yang bukan merupakan larutan penyangga.

Soal nomor 2 persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebesar 56,52%. Miskonsepsi yang muncul pada soal ini, peserta didik menganggap bahwa contoh senyawa dari komponen campuran larutan penyangga adalah $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CHOOH}$, dimana CH_3COOH (asam asetat) merupakan senyawa asam lemah sedangkan CHOOH (asam formiat) merupakan basa konjugasinya. Jawaban yang tepat dari soal nomor 2 adalah HOCl/OCl^- , dimana HOCl (asam hipoklorit) merupakan asam lemah dan OCl^- merupakan basa konjugasinya.

Pembahasan ini masuk dalam materi asam basa pada sub-pokok pembahasan Teori Asam Basa Bronsted-Lowry, dimana suatu asam setelah melepas satu proton akan membentuk spesi yang disebut basa konjugasi. Dari jawaban yang didapat dapat diketahui peserta didik mengetahui konsep dari penyusun komponen dari larutan penyangga yaitu larutan penyangga terdiri dari asam lemah dan basa konjugasinya akan tetapi peserta didik tidak bisa mengidentifikasi contoh dari senyawa tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Miftahul Jannah, peserta didik mengalami miskonsepsi yang disebabkan oleh prakonsepsi yang salah atau kurangnya pemahaman konsep sebesar 80%. Prakonsepsi yang salah akan mempengaruhi pembentukan konsep yang selanjutnya.⁵³

Pada soal nomor 3 peserta didik yang miskonsepsi memiliki persentase sebesar 17,39%. Pola miskonsepsi yang ditemukan pada soal ini hampir sama dengan soal nomor 2, yaitu peserta didik menganggap NH_4OH dengan NH_4^+ bukan merupakan pasangan larutan penyangga dengan alasan benar yaitu yang bukan merupakan larutan penyangga adalah asam lemah dan basa lemah. Hal tersebut merupakan miskonsepsi, karena NH_4OH dengan NH_4^+ merupakan pasangan larutan penyangga karena NH_4OH basa lemah sedangkan NH_4^+ merupakan asam konjugasinya.

Peserta didik lain menganggap bahwa $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ dari CH_3COOH berlebih dengan NaOH bukan merupakan pasangan larutan penyangga dengan alasan benar yaitu larutan penyangga tidak terbentuk dari larutan asam

⁵³ Jannah, "Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas...h. 85-90.

lemah dengan basa lemah. Hal tersebut merupakan miskonsepsi karena $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ dari CH_3COOH berlebih dengan NaOH merupakan larutan penyangga.

Satu peserta didik menjawab benar pada tingkat pertama yaitu menganggap CH_3COOH dengan NH_4OH bukan merupakan pasangan senyawa larutan penyangga, tetapi salah dalam menjawab alasan yaitu memilih alasannya termasuk asam lemah berlebih dan basa kuat. Peserta didik mengetahui bahwa larutan penyangga tidak dapat dibuat dari asam lemah dan basa lemah, karena secara konsep larutan penyangga memiliki persyaratan oleh pasangan asam-basa konjugat (asam lemah dan basa konjugatnya atau basa lemah dan basa konjugatnya)⁵⁴, tetapi tidak bisa menjawab dengan tepat contoh senyawa yang termasuk dalam senyawa larutan penyangga. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami miskonsepsi dalam mengidentifikasi contoh dari senyawa pembentuk larutan penyangga.

Soal nomor 4 peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebesar 26,08%. Peserta didik menganggap bahwa larutan penyangga hanya jika ditambah larutan asam cenderung tidak mengalami perubahan pH. Jawaban peserta didik lain menganggap larutan penyangga hanya akan stabil jika ditambah air. Jawaban peserta didik yang menjawab salah pada tingkat pertama, namun benar pada tingkat kedua. Peserta didik memilih jawaban larutan penyangga ketika larutan ditambah air dan asam kuat pH larutan tidak berubah drastis yaitu tetap pada kisaran 8,48 setelah penambahan 2 mL air, 2,32 setelah penambahan 2 mL asam kuat, tetapi

⁵⁴ Chang, *Kimia Dasar Konsep-Konsep...*h. 132.

ketika setelah penambahan 2 mL basa kuat pH larutan berubah drastis yaitu 2,45. Tetapi memilih alasan yang benar yaitu larutan penyangga jika ditambah asam, basa, atau pengenceran dalam jumlah sedikit maka pH tidak mengalami perubahan secara signifikan. Jawaban peserta didik merupakan miskonsepsi, karena larutan penyangga mampu mempertahankan pH setelah penambahan sedikit asam, basa, ataupun pengenceran. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Luh Mentari miskonsepsi yang ditemukan pada peserta didik adalah peserta didik menganggap larutan ketika ditambah asam atau basa dengan penambahan berapapun dapat menyebabkan pH larutan penyangga akan berubah.⁵⁵

2. Konsep Larutan Penyangga yang Bersifat Basa

Soal-soal yang mewakili konsep ini yaitu nomor 5, 6, dan 7. Pada soal 5 mengungkapkan perubahan pH pada saat penambahan larutan yang bersifat basa dalam larutan penyangga dengan persentase peserta didik yang miskonsepsi sebesar 21,73%. Pola miskonsepsi yang ditemukan pada soal ini adalah peserta didik menganggap bahwa pada penambahan sedikit basa kuat pada larutan penyangga HOCl/OCl^- menyebabkan konsentrasi basa dalam larutan akan berkurang karena HOCl merupakan asam lemah.

Miskonsepsi peserta didik lainnya menganggap kelebihan OH^- dalam larutan penyangga maka akan meningkatkan konsentrasi asam dalam larutan. Hal tersebut merupakan miskonsepsi, karena berdasarkan pertanyaan dalam soal pada penambahan sedikit basa kuat pada larutan HOCl/OCl^- menyebabkan pH larutan

⁵⁵ Mentari, "Analisis Miskonsepsi Siswa... h. 80.

sistem tetap, dengan alasan HOCl merupakan asam lemah sedangkan OCl^- merupakan basa konjugat sehingga pH tetap. Hal ini merupakan larutan penyangga.

Secara konsep yang benar, larutan penyangga jika ditambah sedikit asam atau basa, pH tidak berubah secara drastis kecuali jika penambahan asam atau basa yang banyak. Terdapat beberapa larutan yang bila ditambahkan larutan asam, basa, atau air tidak mengubah pH secara berarti, larutan tersebut disebut larutan penyangga. Larutan penyangga dapat mempertahankan pH-nya karena mengandung ion garam, kesetimbangan asam lemah, dan kesetimbangan air yang membentuk suatu sistem.⁵⁶ Hal ini sesuai dengan penelitian Noor Fathi Maratusholihah bahwa peserta didik beranggapan bahwa spesi yang berperan ketika penambahan basa kuat kedalam larutan penyangga asam adalah spesi yang setiba dengan senyawa yang ditambahkan (asam kuat/basa kuat) sehingga konsentrasi spesi tersebut turun.⁵⁷

Soal nomor 6 peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebesar 30,83%. Pola miskonsepsi yang ditemukan pada soal ini adalah peserta didik menganggap bahwa larutan penyangga dapat dibuat dari basa lemah dan asam kuat dimana asam kuat harus berlebih. Peserta didik lain menganggap bahwa larutan penyangga terdiri dari garam dan asam kuat. Hal tersebut merupakan miskonsepsi sejalan dengan hasil penelitian Luh Mentari yaitu pola yang ditemukan pada miskonsepsi larutan

⁵⁶ Mujakir, *Modul Kimia Larutan* (Banda Aceh: Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, 2018), h. 35.

⁵⁷ Maratusholihah, "Analisis Miskonsepsi...h. 924.

penyangga adalah campuran HCl dan NaCl yang merupakan campuran asam kuat dan garamnya merupakan larutan penyangga.⁵⁸

Berdasarkan konsep bahwa larutan penyangga terdiri dari asam lemah dan garamnya atau basa lemah dan garamnya. Peserta didik bisa menjawab pertanyaan soal nomor 6 dengan benar pada tingkat pertama yaitu campuran yang dapat membentuk larutan penyangga adalah 100 mL NH_4OH 0,1 M ditambah 50 mL H_2SO_4 0,1. Peserta didik dapat mengidentifikasi campuran pembentuk larutan penyangga bukan hanya dari jenis larutannya saja tetapi juga dari jumlah mol yang terdapat dalam larutan tersebut yaitu dilihat konsentrasi dan jumlah volumenya juga, tetapi peserta didik tidak bisa menjawab alasan yang benar.

Soal nomor 7 peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebesar 69,56%. Pola miskonsepsi yang ditemukan pada soal ini adalah peserta didik menganggap bahwa larutan penyangga yang terdiri dari 100 mL NH_4OH 0,2 M dengan 100 mL HCl 0,1 M dengan alasan hasil reaksi NH_4OH dan HCl adalah garam NH_4Cl dimana larutan penyangga yang terdiri dari asam kuat dan basa lemah, asam kuat harus berlebih. Hal tersebut merupakan miskonsepsi, untuk membuktikan campuran larutan yang terdiri dari 100 mL NH_4OH 0,2 M dengan 100 mL HCl 0,1 M adalah larutan penyangga atau tidak dengan cara mengetahui mmol masing-masing larutan, jika seperti hasil jawaban yang dipilih peserta didik berarti mmol NH_4OH harus berlebih,

$$100 \text{ mL } \text{NH}_4\text{OH } 0,2 \text{ M} = 100 \times 0,2 = 20 \text{ mmol } \text{NH}_4\text{OH}$$

⁵⁸ Mentari, "Analisis Miskonsepsi...h. 81.

100 mL HCl 0,1 M = 10 mmol HCl

Miskonsepsi lain adalah peserta didik menganggap bahwa larutan penyangga yang terdiri dari 100 mL NH_4OH 0,2 M dengan 100 mL HCl 0,1 M ini merupakan jawaban yang benar tetapi alasan yang dipilih peserta didik adalah konsentrasi basa kuat dan asam lemah harus seimbang, hal ini merupakan alasan yang kurang tepat sehingga menimbulkan miskonsepsi pada peserta didik. Dengan demikian, alasan yang tepat untuk jawaban diatas adalah hasil reaksi NH_4OH dan HCl adalah garam NH_4Cl dimana larutan penyangga yang dibuat dari asam kuat dan basa lemah, basa lemah harus berlebih. Hal ini sejalan dengan penelitian Luh Mentari miskonsepsi peserta didik ditemukan pada larutan penyangga terbentuk pada dari campuran 100 mL HCN 0,2 M dan 100 mL NaOH 0,1 M menurut pemikiran peserta didik NaOH harus berlebih.⁵⁹

3. Konsep Larutan Penyangga yang Bersifat Asam

Soal-soal yang mewakili soal ini adalah nomor 8, 9, 10, dan 11. Pada soal nomor 8 peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebesar 17,39%. Peserta didik dapat menjawab dengan benar tingkat pertama, namun salah pada tingkat kedua. Jawaban alasan peserta didik bervariasi, peserta didik menganggap larutan asam yang terdiri dari asam lemah dan basa konjugasinya dengan contoh senyawa larutan NaOH dan HCl, CH_3COOH dan CHOOH , CH_3COONa , dan NH_4Cl dan NH_3 . Hal ini merupakan miskonsepsi, karena larutan penyangga asam terdiri dari asam lemah dengan basa konjugasinya dengan alasan yang tepat adalah yang merupakan larutan penyangga asam tersebut $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$.

⁵⁹ Mentari, "Analisis Miskonsepsi...h. 80.

Peserta didik tidak dapat mengidentifikasi contoh senyawa mana yang merupakan asam lemah, asam kuat, basa kuat, dan juga contoh senyawa garam. Peserta didik mengetahui konsep larutan penyangga asam, tetapi tidak bisa menjawab contoh senyawa yang benar. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan pada penelitian Miftahul Jannah peserta didik mengalami miskonsepsi yang disebabkan oleh prakonsepsi yang salah atau kurangnya pemahaman konsep sebesar 80%. Prakonsepsi yang salah akan mempengaruhi pembentukan konsep yang selanjutnya.⁶⁰

Pada soal nomor 9 peserta didik yang mengalami miskonsepsi memiliki persentase sebesar 13,04%. Pola miskonsepsi yang ditemukan pada soal ini adalah peserta didik menganggap bahwa untuk mencari campuran larutan NaOH 0,1 M dan larutan CH₃COOH 0,1 M yang memiliki jumlah volume total 120 mL, maka volume masing-masing larutan yang diperlukan untuk membuat larutan penyangga dengan pH 5 adalah dengan menggunakan rumus $[OH^-] = K_b \times b/g$, dengan volume basa berlebih. Hal ini merupakan miskonsepsi, karena untuk mencari masing-masing volume dari campuran 120 mL larutan penyangga NaOH 0,1 M dan larutan CH₃COOH 0,1 M dengan diketahui pH sebesar 5 adalah dengan menggunakan rumus $[H^+] = K_a \times a/g$, dengan volume asam lemah berlebih sehingga didapatkan masing-masing volume larutan adalah 40 mL NaOH ditambah 80 mL CH₃COOH.

Jawaban peserta didik dari perhitungan benar, akan tetapi secara konsepnya peserta didik telah keliru. Campuran antara larutan CH₃COOH 0,1 M dengan NaOH 0,1 M merupakan campuran larutan yang akan menghasilkan larutan penyangga

⁶⁰ Jannah, "Analisis Miskonsepsi...h. 85-90.

asam, sehingga rumus yang digunakan adalah $[H^+] = K_a \times a/g$. Campuran yang terdiri dari asam lemah dan basa kuat agar menghasilkan larutan penyangga, maka harus asam lemah yang berlebih. Ini menandakan bahwa peserta didik mengalami miskonsepsi larutan penyangga yang bersifat asam. Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Mifathul Jannah miskonsepsi peserta didik terjadi pada sub konsep menghitung pH larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa. 7 dari 19 peserta didik yang memiliki miskonsepsi dengan menjawab soal dengan menggunakan rumus yang salah dengan menyatakan rumus untuk larutan penyangga asam adalah rumus larutan penyangga basa.⁶¹

Pada soal nomor 10 peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebesar 30,43%. Pola miskonsepsi yang ditemukan pada soal ini adalah peserta didik menganggap bahwa $NaHCO_3$ dengan Na_2CO_3 bukan merupakan larutan penyangga dengan memilih alasan karena $NaHCO_3$ dengan Na_2CO_3 merupakan asam lemah dengan garam basa kuat dan asam lemah. Sedangkan 2 peserta didik lain menganggap $NaHCO_3$ dengan Na_2CO_3 bukan merupakan larutan penyangga dengan alasan bahwa $NaHCO_3$ dengan Na_2CO_3 merupakan asam lemah dengan garam basa kuat dengan asam lemah. Hal ini merupakan miskonsepsi, karena $NaHCO_3$ dengan Na_2CO_3 bukan merupakan pasangan larutan penyangga dengan alasan senyawa tersebut adalah garam dari asam lemah dan basa kuat dengan garam dari basa lemah.

Peserta didik menjawab benar pada tingkat pertama, namun peserta didik mengalami salah konsep dalam penerapan konsep tersebut dalam soal. Peserta didik

⁶¹ Jannah, "Analisis Miskonsepsi...h. 88.

yang menjawab benar pada tingkat kedua menganggap bahwa HCN dengan KCN merupakan garam dari asam lemah dan basa kuat dengan garam dari asam lemah. Hal ini merupakan miskonsepsi karena dari soal nomor 10 yang bukan merupakan larutan penyangga adalah NaHCO_3 dengan Na_2CO_3 dengan alasan garam dari asam lemah dan basa kuat dengan garam dari basa lemah.

Pada soal nomor 11 peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebesar 13,04%. Pola miskonsepsi yang ditemukan pada soal ini adalah peserta didik menganggap bahwa larutan penyangga dapat dibuat dengan mencampurkan 100 cm^3 larutan CH_3COOH 0,1 M ditambah dengan 80 cm^3 NaOH 0,1 M, dengan memilih alasan larutan CH_3COOH merupakan asam lemah dan larutan NaOH merupakan basa kuat, dengan volume basa kuat berlebih. Peserta didik telah menjawab dengan benar mengenai CH_3COOH merupakan basa lemah dan NaOH merupakan basa kuat. Namun, terjadi miskonsepsi pada basa kuat yang berlebih.

Secara konsep yang benar larutan penyangga dapat dibuat dengan mencampurkan 100 cm^3 larutan CH_3COOH 0,1 M ditambah dengan 80 cm^3 NaOH 0,1 M dengan alasan yang tepat adalah larutan CH_3COOH merupakan asam lemah dan NaOH merupakan basa kuat, dengan volume asam lemah yang berlebih. $100 \text{ cm}^3 \text{ CH}_3\text{COOH}$ 0,1 M = 10 mmol dan $80 \text{ cm}^3 \text{ NaOH}$ 0,1 M = 8 mmol, menghasilkan sisa 2 mmol CH_3COOH yang berarti merupakan penyangga asam, sehingga volume yang berlebih harus asam lemah bukanlah basa kuat.

Berdasarkan jawaban peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik mengalami miskonsepsi pada konsep larutan penyangga bersifat asam. Hal ini sejalan dengan penelitian Luh Mentari peserta didik menganggap campuran larutan

HCOOH dengan larutan KOH dapat membentuk larutan penyangga dengan larutan KOH harus berlebih. Alasan peserta didik karena KOH merupakan basa kuat, jika basa kuat yang berlebih maka bisa membentuk larutan penyangga.⁶²

4. Konsep Perhitungan pH Larutan Penyangga

Soal-soal yang mewakili soal ini adalah soal nomor 12, 13, 14, dan 15. Pada soal nomor 12 peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebesar 21,73%. Pola miskonsepsi yang ditemukan pada soal ini adalah peserta didik menganggap bahwa satuan pada larutan LOH diubah terlebih dahulu menjadi mmol. Hal ini merupakan miskonsepsi karena satuan dalam soal tidak perlu diubah menjadi mmol lagi langsung menggunakan satuan M karena disoal tidak disebutkan volume dari masing-masing larutan.

Peserta didik lain menganggap bahwa untuk mendapatkan pH dari larutan basa lemah LOH ditambahkan padatan garam L_2SO_4 sehingga konsentrasi larutan LOH menjadi 0,1 M dan konsentrasi L_2SO_4 0,005 M adalah dengan mencari [OH] harus dicari terlebih dahulu untuk mengetahui pH dan pOH. Hal ini merupakan miskonsepsi, karena untuk mendapatkan pH dari larutan basa lemah LOH ditambahkan padatan garam L_2SO_4 sehingga konsentrasi larutan LOH menjadi 0,1 M dan konsentrasi L_2SO_4 0,005 M adalah dengan mencari [OH] harus dicari terlebih dahulu untuk mengetahui pOH dan pH. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Luh Mentari peserta didik menganggap bahwa perhitungan pH terlebih dahulu baru

⁶² Mentari, "Analisis Miskonsepsi...h. 80.

perhitungan pOH.⁶³ Jadi, peserta didik mengalami miskonsepsi pada pH larutan penyangga.

Pada soal nomor 13 peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebesar 39,13%. Pola miskonsepsi yang ditemukan pada soal ini adalah peserta didik menganggap bahwa untuk mencari massa suatu senyawa dalam proses pembuatan larutan penyangga yang terdiri dari 1 liter larutan asam asetat 0,1 M yang pHnya 3 ditambahkan garam asetat sampai pH menjadi 2 kali semula, peserta didik memilih alasan pH larutan asam asetat diabaikan. Hal ini merupakan miskonsepsi, karena pH pada soal tidak bisa diabaikan. Jawaban yang benar pada soal dapat diperoleh dari:

Diketahui: $V \text{ CH}_3\text{COOH} \text{ 0,1 M} = 1 \text{ liter}$
 $\text{pH} = 3 \text{ (2 kali semula)} = 6$
 $[\text{H}^+] = 10^{-6}$
 $K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1 \times 10^{-5}$

Ditanya: Banyak CH_3COONa ?

Penyelesaian:

$$[\text{H}^+] = K_a \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol garam}}$$

$$10^{-6} = 1 \times 10^{-5} \frac{0,1}{x}$$

$$10^{-6} = \frac{1 \times 10^{-6}}{x}$$

$$10^{-6}x = 10^{-6}$$

$$x = 1 \text{ mol.}$$

Dapat dilihat pada penyelesaian bahwa pH tidak bisa diabaikan, hal ini menandakan bahwa peserta didik salah konsep dalam menjelaskan bagaimana hasil jawaban yang didapat secara tepat. Tiga peserta didik lain memilih alasan pH larutan asetat diubah menjadi konsentrasi asam $[\text{H}^+]$. Peserta didik hampir menjawab benar, namun didalam soal dijelaskan bahwa pH asam asetat sama

⁶³ Mentari, "Analisis Miskonsepsi...h. 84.

dengan 3 ditambahkan garam natrium asetat supaya pHnya menjadi 2 kali semula. Hal ini berarti, pH asam asetat tidak bisa langsung dicari, tetapi harus dikalikan terlebih dahulu.

Peserta didik lain memilih alasan ketetapan asam (K_a) asam asetat dikali dengan konsentrasi asam. Hal ini merupakan miskonsepsi, karena untuk mencari massa suatu senyawa dalam proses pembuatan larutan penyangga yang terdiri dari 1 liter larutan asam asetat 0,1 M yang pHnya 3 ditambahkan garam asetat sampai pH menjadi 2 kali semula didapat dengan mencari terlebih dahulu pH larutan asam asetat diubah menjadi konsentrasi asam $[H^+]$ terlebih dahulu dikali 2.

Pada soal nomor 14 peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebesar 34,78%. Pola miskonsepsi yang ditemukan pada soal ini adalah peserta didik menganggap bahwa untuk mencari massa dari campuran larutan penyangga yang terdiri dari HCOONa (natrium formiat) dengan massa molekul relatif 68 dan 100 mL larutan HCOOH (asam formiat) 0,1 M sehingga diperoleh pH sebesar 4 adalah dengan menganggap pH larutan sama dengan konsentrasi asam $[H^+]$.

Jawaban peserta didik merupakan miskonsepsi karena pH larutan tidak bisa langsung menjadi $[H^+]$, karena secara konsep $pH = -\log [H^+]^{64}$, hal ini berarti jika diketahui pH dalam soal adalah 4 berarti $[H^+] = 10^{-4}$ bukan 4. Peserta didik lain memilih alasan massa didapat dari rumus $[OH^-] = K_a \times b/g$, dimana asam formiat basa lemah. Hal ini merupakan miskonsepsi, karena untuk mencari massa dari campuran larutan penyangga yang terdiri dari HCOONa (natrium formiat) dengan massa molekul relatif 68 dan 100 mL larutan HCOOH (asam formiat) 0,1 M

⁶⁴ Mujakir, *Modul Kimia*...h. 33.

sehingga diperoleh pH sebesar 4 adalah dengan cara menggunakan rumus $[H^+] = K_a \times a/g$, dimana asam formiat merupakan asam lemah. Jawaban yang benar dapat dicari dengan:

Diketahui: $V \text{ HCOOH} = 100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L}$
 Mol asam lemah $= 0,1 \text{ L} \times 0,1 \text{ M} = 0,01 \text{ mol}$
 Mr HCOONa $= 68$
 $\text{pH} = 4 \rightarrow [H^+] = 10^{-4}$
 $K_a \text{ HCOOH} = 1 \times 10^{-5}$

Ditanya: massa HCOONa?

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}
 [H^+] &= K_a \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol garam}} \\
 10^{-4} &= 1 \times 10^{-5} \frac{0,01}{x} \\
 x &= \frac{10^{-7}}{10^{-4}} \\
 x &= 1 \times 10^{-3} \\
 \text{Massa} &= n \times \text{Mr} \\
 &= 1 \times 10^{-3} \times 68 \\
 &= 68 \times 10^{-3} = 0,068 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan alasan yang dipilih peserta didik, menunjukkan bahwa peserta didik tidak bisa mengidentifikasi penggunaan rumus yang tepat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian penelitian Rosi Nurhujaimah miskonsepsi peserta didik terjadi karena peserta didik tidak mengerti maksud dari rumus tersebut. Peserta didik hanya memasukkan angka-angka kedalam rumus yang ada untuk menyelesaikan soal hitungan tanpa mengerti makna dari rumus tersebut.⁶⁵

Soal nomor 15 peserta didik yang mengalami miskonsepsi memiliki persentase paling tinggi yaitu sebesar 86,60%. Terdapat 20 peserta didik yang mengalami miskonsepsi, 18 peserta didik dapat menjawab soal pada tingkat

⁶⁵ Nurhujaimah, "Analisis Miskonsepsi...h. 24.

pertama namun salah pada tingkat kedua. Sedangkan 2 peserta didik lain benar menjawab soal pada tingkat kedua tapi salah pada tingkat pertama. Peserta didik salah dalam menjawab pilihan jawaban pH yang benar, peserta didik menganggap pH campuran dari 50 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dengan 100 mL CH_3COOH 0,2 M dengan ketetapan asam (K_a) $\text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$ adalah 5,05 dengan menggunakan rumus $[\text{H}^+] = K_a \times a/g$ dimana mol asam didapat dari volume larutan dikali konsentrasi larutan, begitu juga mol garam. Jawaban soal yang benar adalah:

Diketahui: $V \text{CH}_3\text{COOH} = 50 \text{ mL}$
 $V \text{CH}_3\text{COONa} = 100 \text{ mL}$
 Mol asam lemah = $50 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 5 \text{ mmol}$
 Mol garam = $100 \text{ mL} \times 0,2 \text{ M} = 20 \text{ mmol}$
 $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$

Ditanya: pH campuran?

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} [\text{H}^+] &= K_a \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol garam}} \\ &= 1,8 \times 10^{-5} \times \frac{5 \text{ mmol}}{20 \text{ mmol}} \\ &= 4,5 \times 10^{-6} \\ \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\ &= 6 - \log 4,5 \\ &= 6 - 0,68 \\ &= 5,35. \end{aligned}$$

Peserta didik lain menganggap untuk mendapatkan pH campuran dari 50 mL larutan asam asetat 0,1 M dicampurkan dengan 100 mL natrium asetat 0,2 M didapat dengan asam asetat dan garam asetat merupakan larutan penyangga basa, sehingga rumus yang digunakan $[\text{OH}^-] = K_a \times b/g$, dimana mol asam adalah konsentrasi larutan dan mol garam adalah konsentrasi konsentrasi garam. Dimana mol asam didapat dari volume larutan dikali konsentrasi larutan begitu juga mol garam. Hal tersebut merupakan miskonsepsi, karena untuk mendapatkan pH

campuran dari 50 mL larutan asam asetat 0,1 M dicampurkan dengan 100 mL natrium asetat 0,2 M didapat dengan asam asetat dan garam asetat merupakan larutan penyangga asam, sehingga rumus yang digunakan $[H^+] = K_a \times a/g$ dimana mol asam didapat dari volume larutan dikali konsentrasi larutan, begitu juga mol garam.

Berdasarkan pilihan alasan peserta didik seharusnya soal berupa larutan penyangga basa, sehingga rumus yang digunakan adalah $[OH^-] = K_b \times b/g$, namun soal yang diberikan adalah larutan asam lemah dengan garamnya, ini menunjukkan bahwa peserta didik tidak mengerti dari maksud dari rumus tersebut. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian hasil penelitian Miftahul Jannah 7 dari 19 peserta didik memiliki miskonsepsi dengan menjawab soal dengan menggunakan rumus yang salah dengan menyatakan rumus untuk larutan penyangga asam adalah rumus larutan penyangga basa.⁶⁶

Identifikasi pilihan jawaban peserta didik dikriteriakan berdasarkan kriteria paham konsep, miskonsepsi dan tidak paham konsep seperti pada tabel 3.4. pada tes *multiple choice* dengan *reasoning*, peserta didik akan menjawab dengan beberapa kemungkinan berikut: (a) peserta didik memilih jawaban benar dan alasan juga benar, (b) peserta didik memilih jawaban benar tetapi alasan salah, (c) peserta didik memilih jawaban salah tetapi alasan benar, (d) peserta didik memilih jawaban salah dan alasan juga salah.⁶⁷ Dari empat kemungkinan jawaban tersebut, poin (b), (c), dan (d) adalah jawaban kemungkinan besar mengalami miskonsepsi. Dapat

⁶⁶ Jannah, "Analisis Miskonsepsi Siswa...h. 88.

⁶⁷ Suparno, *Miskonsepsi Dan Perubahan Konsep*...h. 124.

juga terjadi peserta didik tidak mengerti atau memang salah mengerti. Dari jawaban peserta didik yang salah itulah peneliti mencari apa ada miskonsepsi di dalamnya atau peserta didik tidak paham konsep. Oleh karena itu diklasifikasikan bahwa peserta didik dikatakan mengalami miskonsepsi apabila dalam menjawab soal tes *diagnostic two-tier* pada tingkat pertama menjawab dengan benar namun menjawab salah pada tingkat kedua atau sebaliknya. Oleh sebab itu instrumen tes diagnostik *two-tier* digunakan untuk mengetahui tingkat miskonsepsi yang dialami peserta didik pada materi larutan penyangga.

Pada penelitian Ira Nurpialawati juga menggunakan tes *diagnostic two-tier* untuk menganalisis miskonsepsi pada materi asam basa dan diperoleh peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebesar 38,19% dari 501 peserta didik yang diteliti. Kemampuan peserta didik dalam menganalisis dan mengaitkan beberapa konsep yang saling berhubungan masih lemah atau prakonsepsi. Hal ini dapat dilihat dari pola jawaban peserta didik pada soal yang menerapkan konsep saling berhubungan peserta didik tidak mampu menganalisis sehingga menimbulkan miskonsepsi.

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dari tes *diagnostic two-tier* untuk melihat tingkat miskonsepsi peserta didik pada materi larutan penyangga di SMA negeri 2 Meulaboh dapat diambil kesimpulan bahwa tingkat miskonsepsi secara keseluruhan pada materi larutan penyangga tergolong sedang yaitu sebesar 31,59%. Dengan rata-rata miskonsepsi konsep larutan penyangga sebesar 24,99 %, konsep larutan penyangga yang bersifat basa sebesar 40,57%, larutan penyangga yang bersifat asam sebesar 18,57%, dan rata-rata konsep perhitungan pH sebesar 44,56%.

Rata-rata miskonsepsi yang terjadi paling tinggi pada subpokok pembahasan contoh campuran senyawa dari larutan penyangga yaitu sebesar 56,52%, mengidentifikasi contoh senyawa yang membentuk larutan penyangga basa dalam mol berbeda yaitu sebesar 69,56%, dan menghitung pH larutan penyangga yaitu sebesar 86,60%.

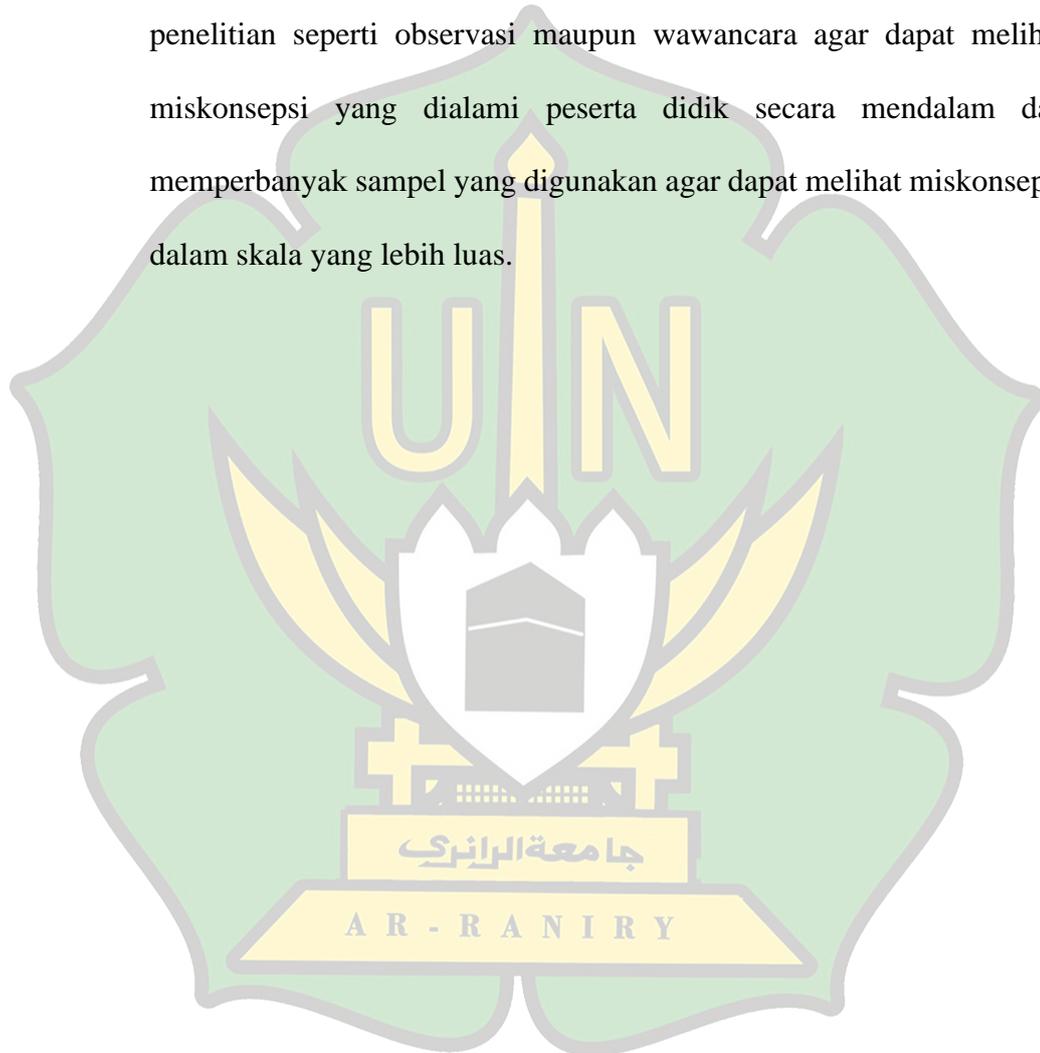
B. Saran

Berdasarkan penelitian saran yang dapat peneliti sampaikan adalah sebagai berikut:

1. Kepada guru perlu memberikan penekanan pada konsep-konsep penting pada materi yang diberikan, dan kepada peserta didik hendaknya meningkatkan pemahaman pada konsep-konsep materi larutan

penyangga dengan cara belajar, diskusi, atau bertanya kepada guru sehingga dapat meminimalisir dan miskonsepsi.

2. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dapat menjadi suatu bahan rujukan untuk diteliti lebih lanjut dengan menambah instrumen penelitian seperti observasi maupun wawancara agar dapat melihat miskonsepsi yang dialami peserta didik secara mendalam dan memperbanyak sampel yang digunakan agar dapat melihat miskonsepsi dalam skala yang lebih luas.



DAFTAR PUSTAKA

- Andayani. (2012). *Problema dan Aksioma dalam Metodologi Pembelajaran Bahasa Indonesia*. Yogyakarta: Deepublish.
- Arifin. (2015). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arifin, Z. (2012). *Penelitian Pendidikan (Metode dan Paradigma Baru)*. Bandung: PT. Remaja Posdakarya.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Chang, R. (2004). *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Farhati. (2015). *Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Kesetimbangan Kimia Menggunakan Three Tier Test*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Hamid, A. (2019). *Penyusunan Tes Tertulis: (Paper and pencil Test)*. Surabaya: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Iriyanti, N. P., Mulyani, S., & Ariani, S. R. D. (2012). Identifikasi Miskonsepsi Pada Materi Wujud Pokok Wujud Zat Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Bawang Tahun Ajaran 2009/2010. *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol. 1, No. 1.
- Jannah, M. (2016). Analisis Miskonsepsi Siswa kelas XI SMA Negeri 1 Banawa Tengah Pada Pembelajaran Larutan Penyangga Dengan CRI (Certainty of Response Index). *Journal Akademika Kim*, Vol. 5, No.
- Maratusholihah, N. F. (2017). Analisis Miskonsepsi Siswa SMA pada Materi Hidrolisis Garam dan Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan*, Vol. 2, No. 7.
- Marsita, A. (2010). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa SMA Dalam Memahami Materi Larutan Penyangga dengan Menggunakan Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol. 4, No. 2.
- Martha, E., & Kresno, S. (2016). *Evi Martha dan Sudarti Kresno, Metodologi Penelitian Kualitatif*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Mentari, L. (2014). Analisis Miskonsepsi Siswa Pada SMA Pada Pembelajaran Kimia Untuk Materi Larutan Penyangga. *Journal Kimia Visvitalis Universitas Pendidikan Ganesha*, Vol. 2, No. 2.
- Mujakir. (2018). *Modul Kimia Larutan*. Banda Aceh: Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- Nurhurjaimah, R. (2016). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI SMA Pada Materi Larutan Penyangga Menggunakan Instrumen Tes Three Tier Multiple Choice.

Jurnal Penelitian Pendidikan, Vol, 19, No. 1.

- Ormrod, J. E. (2008). *Psikologi Pendidikan: Membantu Siswa Tumbuh dan Berkembang*. Jakarta: Erlangga.
- Petrucci. (2011). *Kimia Dasar Prinsip-Prinsip dan Alplikasi Modern Edisi Kesembilan Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Rukajat, A. (2018). *Teknik Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish.
- Salahudin, A. (2013). *Pendidikan Karakter (Pendidikan Berbasis Agama dan Budaya Bangsa)*. Bandung: Pustaka Setia.
- Sriyanti, I. (2019). *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Surabaya: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Sudarminta, J. (2002). *Epistemologi Dasar pengantar Filsafat Pengetahuan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sudijono, A. (2009). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi. (2013). *Metodelogi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana.
- Suwarto. (2013). *Pengembangan Tes Diagnostik Dalam Pembelajaran Panduan Praktis Bagi Pendidik Dan Calon Pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Trianto. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif dan Kontekstual*. Jakarta: Kencana.
- Utama, D. (2018). *Jurnal Pendidikan Dwija Utama*. Surakarta: Forum Komunkasi Guru Pengawas Surakarta.

Lampiran 1: Surat Keputusan Skripsi

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
Nomor: B-536/Un.08/FTK/Kp.07.6/01/2020

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
 b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai pembimbing skripsi.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
 3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
 4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
 5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, Tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, Tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 8. Peraturan Menteri Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry;
 9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
 10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Pada Kementerian Agama Sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
 11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 15 Januari 2020.
- Menetapkan** :
PERTAMA : Menunjuk Saudara:
 1. Dr. Azhar, M.Pd sebagai Pembimbing Pertama
 2. Adean Mayasri, M.Sc sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi:
 Nama : Meri Dayanti
 NIM : 160208026
 Prodi : Pendidikan Kimia
 Judul Skripsi : Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga dengan Menggunakan Tes Diagnostik Two Tier di SMA Negeri 2 Meulaboh
- KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2020 Nomor: 025.04.2.423925/2020 tanggal 12 November 2019;
KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir semester Ganjil Tahun Akademik 2020/2021;
KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam suratkeputusan ini.

MEMUTUSKAN

Ditetapkan di : Banda Aceh
 Pada Tanggal : 22 Januari 2020
 An. Rektor



Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

Lampiran 2: Surat Izin Penelitian Fakultas



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR- RANIRY
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
 Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
 Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-6950/Un.08/FTK.1/TL.00/07/2020
 Lamp : -
 Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**
 Kepada Yth,

1. Kepala Dinas Pendidikan Provinsi Aceh
2. SMA Negeri 2 Meulaboh

Assalamu'alaikum Wr.Wb.
 Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **MERI DAYANTI/ 160208026**
 Semester/Jurusan : **VIII / Pendidikan Kimia**
 Alamat sekarang : **Jl. Laks. Malahayati Gampong Kajhu, Perumahan Hadrah 5, Blok E, Ir. Apel 2, No. 239 Kec. Baitussalam Kab. Aceh Besar**

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didil pada Materi Larutan Penyangga Menggunakan Tes Diagnostik Two- Tier di SMA Negeri 2 Meulaboh**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 20 Juli 2020
 an. Dekan
 Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



AR - R A

M. Chalis, M.Ag.

Berlaku sampai : 20 Juli 2021

Lampiran 3: Surat Izin Penelitian Dinas Pendidikan



PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN

Jalan Tgk. H. Mohd Daud Beureueh Nomor 22 Banda Aceh Kode Pos 23121
Telepon (0651) 22620, Faks (0651) 32386
Website : disdikacehprov.go.id, Email : disdik@acehprov.go.id

Nomor	: 070 / B / 843 / 2020	Banda Aceh, 24 Juli 2020
Sifat	: Biasa	Yang Terhormat,
Lampiran	: -	Kepala SMA Negeri 2 Meulaboh
Hal	: Izin Penelitian	Kabupaten Aceh Barat
		di -
		Tempat

Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-6950/Un.08/FTK.1/TL.00/07/2020 tanggal, 20 Juli 2020 hal : "Mohon Bantuan dan Keizinan Melakukan Penelitian Skripsi", dengan ini kami memberikan izin kepada:

Nama	: Meri Dayanti
NIM	: 160208026
Program Studi	: Pendidikan Kimia
Judul	: "IDENTIFIKASI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK TWO TIER DI SMA NEGERI 2 MEULABOH"

Namun untuk maksud tersebut kami sampaikan beberapa hal sebagai berikut:

1. Mengingat kegiatan ini akan melibatkan para siswa, diharapkan agar dalam pelaksanaannya tidak mengganggu proses belajar mengajar;
2. Harus mentaati semua ketentuan peraturan Perundang-undangan, norma-norma atau Adat Istiadat yang berlaku;
3. Demi kelancaran kegiatan tersebut, hendaknya dilakukan koordinasi terlebih dahulu antara Mahasiswi yang bersangkutan dengan Kepala Sekolah dan Cabang Dinas Pendidikan setempat;
4. Melaporkan dan menyerahkan hasil Penelitian kepada pejabat yang menerbitkan surat izin Penelitian.

Demikian kami sampaikan, atas kerjasamanya kami haturkan terima kasih.

KEPALA DINAS PENDIDIKAN
KEPALA BIDANG PEMBINAAN SMA DAN
PKLK
ZULKIFLI, S.Pd, M.Pd
PEMBINA Tk.I
NIP. 19700210 199801 1 001

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Mahasiswa yang bersangkutan;
3. Arsip.

Lampiran 4: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 2 MEULABOH

Jalan Sisingamangaraja No.Jl. No. 0655-7004790 Kecamatan Johan Pahlawan 23618

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 421.6 / 466 / 2020

Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Meulaboh Kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat, menerangkan bahwa :

N a m a : **MERI DAYANTI**
N I M : 160208026
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Telah melakukan penelitian/mengumpulkan data pada SMA Negeri 2 Meulaboh untuk penyusunan skripsi.

Berdasarkan Surat Permohonan Penelitian Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh Nomor : B-6950/Un.08/FTK.1/TL.00/07/2020, tanggal 20 Juli 2020, tentang Penyusunan skripsi dengan judul **IDENTIFIKASI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK TWO TIER DI SMA NEGERI 2 MEULABOH**, yang dilaksanakan tanggal 24 September 2020 pada SMA Negeri 2 Meulaboh Kabupaten Aceh Barat.

Demikian Surat Keterangan Penelitian ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Meulaboh, 25 Septemebr 2020

Kepala Sekolah,

جامعة الرانيري

AR - RANIRY



Mukhlisudin, S.Pd. M.Si

Pembantu Tingkat I

NIP. 19641001 198703 1 002

Lampiran 5: Kisi-Kisi Instrumen Tes

KISI-KISI INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK TWO-TIER

Sekolah	: SMA Negeri 2 Meulaboh
Mata Pelajaran	: Kimia
Materi	: Larutan Penyangga
Jumlah Soal	: 15
Kompetensi Inti	: KI 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
Kompetensi Dasar	: KD 3.13. Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

No	Indikator	No Soal	Rumusan Butiran Soal	Jawaban	Sumber
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	Menjelaskan tentang Konsep larutan Penyangga	1.	Pernyataan yang benar tentang larutan penyangga adalah... A. Mempertahankan pH sistem agar tetap. B. Memiliki komponen asam dan basa yang selalu berupa pasangan konjugasi.	(A) dengan alasan (3)	J.M.C. Johari dan Rahmawati. (2009), <i>Kimia SMA XI</i> , Jakarta: Esis. h.265

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
			<p>C. Mampu mengatasi penambahan asam dan basa dalam jumlah banyak.</p> <p>D. Memiliki kapasitas tertentu.</p> <p>E. Pengenceran tidak mengubah ion H^+ dan OH^-</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Sistem penyangga dapat dinyatakan sebagai garam/asam atau basa konjugat/asam.2. Kapasitas penyangga tergantung pada jumlah asam dan basa konjugat yang Menyusun penyangga tersebut.3. Larutan penyangga <i>/buffer</i> mampu mempertahankan pH pada kisarannya apabila ditambahkan sedikit asam maupun basa atau pengenceran.4. Larutan penyangga harus memiliki konsentrasi asam yang cukup tinggi untuk bereaksi dengan OH^- yang ditambahkan kepadanya.5. Air yang ditambahkan kedalam larutan akan mengalami ionisasi sempurna.		

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		2.	<p>Yang merupakan larutan penyangga adalah...</p> <p>A. $\text{CHOO}^-/\text{CH}_3\text{COO}^-$. B. HCl/Cl^-. C. $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{OH}$. D. HOCl/OCl^-. E. $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CHOOH}$.</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Larutan penyangga terdiri dari asam lemah dan asam lemah. 2. Larutan penyangga terdiri dari basa konjugasi dan basa konjugasi. 3. Larutan penyangga terdiri dari asam kuat dan asam lemah. 4. Larutan penyangga terdiri dari asam kuat dan basa kuat. 5. Larutan penyangga terdiri dari asam lemah dan basa konjugasi 	(D) dengan alasan (5)	<p>J.M.C. Johari dan Rahmawati. (2009), <i>Kimia SMA XI</i>, Jakarta: Esis. h.265</p>
		3.	<p>Larutan penyangga dapat dibuat dengan pencampuran asam kuat dan basa lemah maupun basa kuat dan asam lemah. Diantara pipihan berikut yang bukan merupakan larutan penyangga adalah...</p>	(C) alasan (4)	<p>Unggul Sudarmo, (2007), <i>Kimia SMA XI</i>, Jakarta: Phibeta, h. 191.</p>

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)															
			<p>A. $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ dari CH_3COOH berlebih dengan NaOH.</p> <p>B. $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ dari NH_3 dengan NH_4Cl.</p> <p>C. CH_3COOH dengan NH_4OH.</p> <p>D. $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ dari CH_3COONa berlebih dengan HCl.</p> <p>E. NH_4OH dengan NH_4^+.</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asam lemah berlebih dan basa kuat. 2. Basa lemah dan garamnya. 3. Garam asam lemah berlebih dan asam kuat. 4. Asam lemah dan basa lemah. 5. Asam lemah dan basa konjugasinya. 																	
		4.	<p>Perhatikan tabel berikut ini:</p> <table border="1" data-bbox="712 1098 1211 1337"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Larutan</th> <th colspan="3">Perubahan pH setelah ditambah</th> </tr> <tr> <th>Air</th> <th>Asam kuat</th> <th>Basa kuat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2,48</td> <td>2,32</td> <td>13,45</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2,32</td> <td>1,70</td> <td>13,01</td> </tr> </tbody> </table>	Larutan	Perubahan pH setelah ditambah			Air	Asam kuat	Basa kuat	1	2,48	2,32	13,45	2	2,32	1,70	13,01	(D) dengan alasan (5)	<p>Nana Sutresna, (2013) <i>Kimia SMA XI</i>, Jakarta: Grafindo. h. 274</p>
Larutan	Perubahan pH setelah ditambah																			
	Air	Asam kuat	Basa kuat																	
1	2,48	2,32	13,45																	
2	2,32	1,70	13,01																	

(1)	(2)	(3)	(4)				(5)	(6)
			3	4,73	4,66	12,52		
			4	4,75	4,76	4,76		
			5	4,75	1,45	12,55		
			<p>Yang termasuk dalam larutan penyangga jika ditambahkan 2 mL air, 2 mL asam kuat, dan 2 mL basa kuat dalam masing-masing larutan adalah...</p> <p>A. 1 B. 2 C. 3 D. 4 E. 5</p> <p>Alasan:</p> <p>1. Larutan penyangga jika ditambahkan larutan basa berlebih maka pH akan bertambah.</p> <p>2. Larutan penyangga jika ditambahkan larutan asam cenderung tidak mengalami perubahan pH.</p> <p>3. Larutan penyangga jika ditambahkan larutan asam atau basa pH akan mengalami perubahan.</p>					

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
			<p>4. Larutan penyangga hanya akan stabil jika ditambah air.</p> <p>5. Larutan penyangga jika ditambah asam, basa, atau pengenceran dalam jumlah sedikit maka pH tidak mengalami perubahan secara signifikan.</p>		
2.	Menjelaskan Konsep penyangga yang bersifat Basa	5.	<p>Pada penambahan sedikit basa kuat pada larutan penyangga HOCl/OCl^- menyebabkan...</p> <p>A. $[\text{HOCl}]$ berkurang. B. $[\text{OCl}^-]$ bertambah. C. $[\text{HOCl}]/[\text{OCl}^-]$ bertambah. D. pH sistem tetap. E. larutan menjadi basa.</p> <p>Alasan:</p> <p>1. HOCl merupakan asam lemah yang jika ditambahkan basa maka konsentrasi akan berkurang. 2. Senyawa basa melibatkan ion hidroksida dalam reaksinya. 3. Senyawa asam melibatkan ion H^+ dalam reaksinya. 4. Kelebihan ion hidroksida dalam larutan maka akan</p>	(D) dengan alasan (5)	J.M.C. Johari dan Rahmawati. (2009), <i>Kimia SMA XI</i> , Jakarta: Esis. h.265

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
			<p>meningkatkan konsentrasi asam dalam larutan.</p> <p>5. HOCl merupakan asam lemah sedangkan OCl⁻ merupakan basa konjugat sehingga pH tetap.</p>		
		6.	<p>Campuran berikut yang dapat membentuk larutan penyangga adalah...</p> <p>A. 100 mL NaOH 0,1 M + 100 mL HCN 0,1 M</p> <p>B. 100 mL NaOH 0,1 M + 100 mL NaCN 0,1 M</p> <p>C. 100 mL NaCN 0,1 M + 100 mL HCN 0,1 M</p> <p>D. 100 mL NH₄OH 0,1 M + 50 mL H₂SO₄ 0,1 M</p> <p>E. 100 mL K₂SO₄ 0,1 M + 50 mL H₂SO₄ 0,1 M</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Larutan penyangga dapat dibuat dari asam kuat dan basa kuat. 2. Larutan penyangga dapat dibuat dari basa lemah dan dan asam kuat dimana asam kuat harus berlebih. 	(D) dengan alasan (3)	<p>Unggul Sudarmo, (2007), <i>Kimia SMA XI</i>, Jakarta: Phibeta, h. 191.</p>

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
			<p>3. Larutan penyangga dapat dibuat dari basa lemah dan asam kuat dimana basa lemah harus berlebih.</p> <p>4. Larutan penyangga terdiri dari garam dan asam kuat.</p> <p>5. Larutan penyangga terdiri dari basa kuat dan garam.</p>		
		7.	<p>Pasangan larutan berikut ini menghasilkan larutan penyangga adalah...</p> <p>A. 100 mL NH_4OH 0,2 M + 100 mL HCl 0,1 M.</p> <p>B. 100 mL NH_4OH 0,2 M + 100 mL HCl 0,3 M.</p> <p>C. 100 mL NaOH 0,2 M + 100 CH_3COOH 0,2 M.</p> <p>D. 100 mL NaOH 0,2 M + 100 mL HCN 0,1 M.</p> <p>E. 100 mL NaOH 0,2 M + 100 mL HCN 0,2 M.</p> <p>Alasan:</p> <p>1. Hasil reaksi NH_4OH dan HCl adalah garam NH_4Cl dimana larutan penyangga yang dapat dibuat dari asam kuat dan basa</p>	(A) dengan alasan (1)	<p>Nana Sutresna, (2013), <i>Kimia SMA XI</i>, Jakarta: Grafindo. h. 274.</p>

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
			<p>lemah, basa lemah harus berlebih.</p> <p>2. Hasil reaksi NH_4OH dan HCl adalah garam NH_4Cl dimana larutan penyangga yang dapat dibuat dari asam kuat dan basa lemah, asam kuat harus berlebih.</p> <p>3. Konsetrasi basa kuat dan asam lemah harus seimbang.</p> <p>4. NaOH merupakan basa kuat sedangkan HCN asam lemah.</p> <p>5. Hasil reaksi NaOH dan HCN adalah $\text{NaCN} + \text{H}_2\text{O}$ dimana HCN merupakan asam lemah dan H_2O basa konjugasi.</p>		
3	Menjelaskan konsep penyangga yang bersifat asam.	8.	<p>Larutan penyangga asam terdiri dari...</p> <p>A. Larutan garam.</p> <p>B. Asam kuat dan basa kuat.</p> <p>C. Asam kuat dan basa lemah.</p> <p>D. Asam kuat dan basa konjugasinya.</p> <p>E. Asam lemah dan basa konjugasinya.</p> <p>Alasan:</p> <p>1. Larutan NaOH dan HCl.</p> <p>2. Larutan CH_3COONa.</p>	(E) dengan alasan (4)	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)						
			3. Larutan CH ₃ COOH dan CHOOH. 4. Larutan CH ₃ COOH/CH ₃ COO ⁻ . 5. Larutan NH ₄ Cl dan NH ₃ .								
		9.	<p>Jika larutan NaOH 0,1 M dan larutan CH₃COOH 0,1 M volume larutan masing-masing diperlukan untuk membuat 120 mL larutan penyangga dengan pH 5 adalah...</p> <p>A. 80 mL NaOH + 60 mL CH₃COOH B. 50 mL NaOH + 70 mL CH₃COOH C. 70 mL NaOH + 50 mL CH₃COOH D. 80 mL NaOH + 40 mL CH₃COOH E. 40 mL NaOH + 80 mL CH₃COOH</p> <p>Alasan:</p> <p>1. pH sama dengan konsentrasi larutan.</p> <p>2. Campuran larutan CH₃COOH dan NaOH akan membentuk larutan penyangga basa yaitu garam CH₃COONa, sehingga rumus yang digunakan $[OH^-] = K_b \times \frac{b}{g}$, dengan volume basa kuat berlebih.</p> <p>3. Campuran larutan CH₃COOH dan NaOH akan membentuk</p>	<p>(E) dengan alasan (4)</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>Dik : M CH₃COOH = 0,1 M M NaOH = 0,1 M pH = 5</p> <p>Dit: Volume masing-masing larutan untuk membuat 120 mL larutan penyangga?</p> $CH_3COOH + NaOH \rightleftharpoons CH_3COONa + H_2O$ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">m: 0,1 (120-x)</td> <td style="width: 33%;">0,1x</td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td>b: 0,1 x</td> <td>0,1x</td> <td>0,1x</td> </tr> </table> <hr/> <p>s: [0,1(120-x)]-0,1x - 0,1x</p> <p>pH = 5 $[H^+] = 10^{-5}$ $[H^+] = k_a \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol garam}}$</p> <p>$[H^+] = k_a \frac{CH_3COOH}{CH_3COO^-}$</p>	m: 0,1 (120-x)	0,1x		b: 0,1 x	0,1x	0,1x	<p>Fatima Septi Sundari, (2014), <i>Big Bank Soal</i>. Jakarta: Bintang Wahyu. h. 99.</p>
m: 0,1 (120-x)	0,1x										
b: 0,1 x	0,1x	0,1x									

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
			<p>larutan penyangga asam yaitu garam CH_3COONa, sehingga rumus yang digunakan $[\text{H}^+] = \text{K}_a \times \frac{a}{g}$, dengan volume asam lemah berlebih.</p> <p>4. Campuran larutan CH_3COOH dan NaOH akan membentuk larutan penyangga basa yaitu garam CH_3COONa, sehingga rumus yang digunakan $[\text{OH}^-] = \text{K}_b \times \frac{b}{g}$, dengan volume asam lemah berlebih.</p> <p>5. Campuran larutan CH_3COOH dan NaOH akan membentuk larutan penyangga asam yaitu garam CH_3COONa, sehingga rumus yang digunakan $[\text{H}^+] = \text{K}_a \times \frac{a}{g}$, dengan volume basa kuat berlebih.</p>	$10^{-5} = 10^{-5} \frac{[0,1(120-x)]-0,1x}{0,1x}$ $0,1x = [0,1(120-x)]-0,1x$ $0,1x = 12 - 0,1x - 0,1x$ $-12 = -0,1x - 0,1x - 0,1x$ $0,3x = 12$ $x = 40$ <p>jadi volume NaOH adalah 40 mL maka volume CH_3COOH adalah $(120 - x)\text{mL}$ $= 120 \text{ mL} - 40 \text{ mL} = 80 \text{ mL}$</p>	
		10.	<p>Pasangan senyawa dibawah ini merupakan campuran penyangga, kecuali...</p> <p>A. CH_3COOH dengan CH_3COONa.</p> <p>B. NH_3 dengan NH_4Cl</p>	(D) dengan alasan (4)	<p>Sandri Justiana. (2009). <i>Kimia SMA XI</i>. Jakarta:</p>

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
			<p>C. HF dengan KF D. NaHCO₃ dengan Na₂CO₃. E. HCN dengan KCN.</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asam lemah berlebih dengan garam dari asam lemah dan basa kuat. 2. Basa lemah dengan garam dari basa lemah. 3. Asam lemah dengan garam basa kuat dan asam lemah. 4. Garam dari asam lemah dan basa kuat dengan garam dari asam lemah. <p>Asam lemah dengan garam basa kuat dengan asam lemah.</p>		Yudhistira. h. 214.
		11.	<p>Sistem larutan penyangga dapat dibuat dengan mencampurkan 100 cm³ larutan CH₃COOH 0,1 M dengan ... larutan ...</p> <p>A. 80 cm³ NaOH 0,1 M B. 100 cm³ NaOH 0,1 M C. 120 cm³ HCl 0,1 M D. 120 cm³ NaOH 0,1 M E. 50 cm³ HCl 0,1 M</p>	<p>(A) dengan alasan (1)</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>CH₃COOH (asam lemah) + NaOH (basa kuat) → Larutan Penyangga. CH₃COOH (asam lemah) + HCl (asam kuat) → Bukan Larutan Penyangga.</p> <p>A. 100 mL CH₃COOH 0,1 M → 100 x 0,1 = 10 mmol 80 mL NaOH 0,1 M → 80 x 0,1 = 8 mmol Sisa = 2 (asam lemah bersisa membentuk larutan penyangga).</p>	<p>Unggul Sudarmo., (2007). <i>Kimia : untuk SMA/MA kelas XI.</i> Jakarta : Erlangga. H. 192.</p>

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
			<p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Larutan CH_3COOH asam lemah, larutan NaOH basa kuat. Dengan asam lemah berlebih. Larutan CH_3COOH asam lemah, larutan NaOH basa kuat. Dengan basa kuat berlebih. Larutan CH_3COOH asam lemah, larutan HCl asam kuat. Dengan asam lemah berlebih. Larutan CH_3COOH asam lemah, larutan HCl asam kuat. Dengan asam kuat berlebih. Larutan CH_3COOH asam lemah, larutan NaOH basa kuat. Dengan jumlah asam lemah dan basa kuat kuat. 	<p>B. $100 \text{ mL } \text{CH}_3\text{COOH } 0,1 \text{ M} \longrightarrow 100 \times 0,1 = 10 \text{ mmol}$ $100 \text{ mL } \text{NaOH } 0,1 \text{ M} \longrightarrow 100 \times 0,1 = 10$</p> <p>Sisa = 0</p> <p>C. $100 \text{ mL } \text{CH}_3\text{COOH } 0,1 \text{ M} \longrightarrow 100 \times 0,1 = 10 \text{ mmol}$ $120 \text{ mL } \text{NaOH } 0,1 \text{ M} \longrightarrow 120 \times 0,1 = 12$</p> <p>Sisa = -2</p>	
4.	Konsep pH larutan penyangga.	12.	<p>Ke dalam larutan basa lemah LOH ditambahkan padatan garam L_2SO_4 sehingga konsentrasi larutan LOH menjadi $0,1 \text{ M}$ dan konsentrasi L_2SO_4 $0,005 \text{ M}$. bila K_b massa $\text{LOH} = 10^{-5}$ maka pH campuran adalah...</p> <p>A. 11 B. $9 + \log 2$ C. 9 D. 5</p>	<p>(B) dengan Alasan (2)</p> <p>Penyelesaian: Dik konsentrasi $\text{LOH} = 0,1 \text{ M}$ Konsentrasi $\text{L}_2\text{SO}_4 = 0,005 \text{ M}$ $K_b \text{ LOH} = 10^{-5}$ Dit pH campuran?</p> $[\text{OH}] = K_b \times \frac{b}{g}$ $= 10^{-5} \times \frac{0,1}{0,005}$	<p>Michael Purba. (2006). <i>Kimia : untuk SMA/MA kelas XI</i>. Jakarta : Erlangga. h. 116.</p>

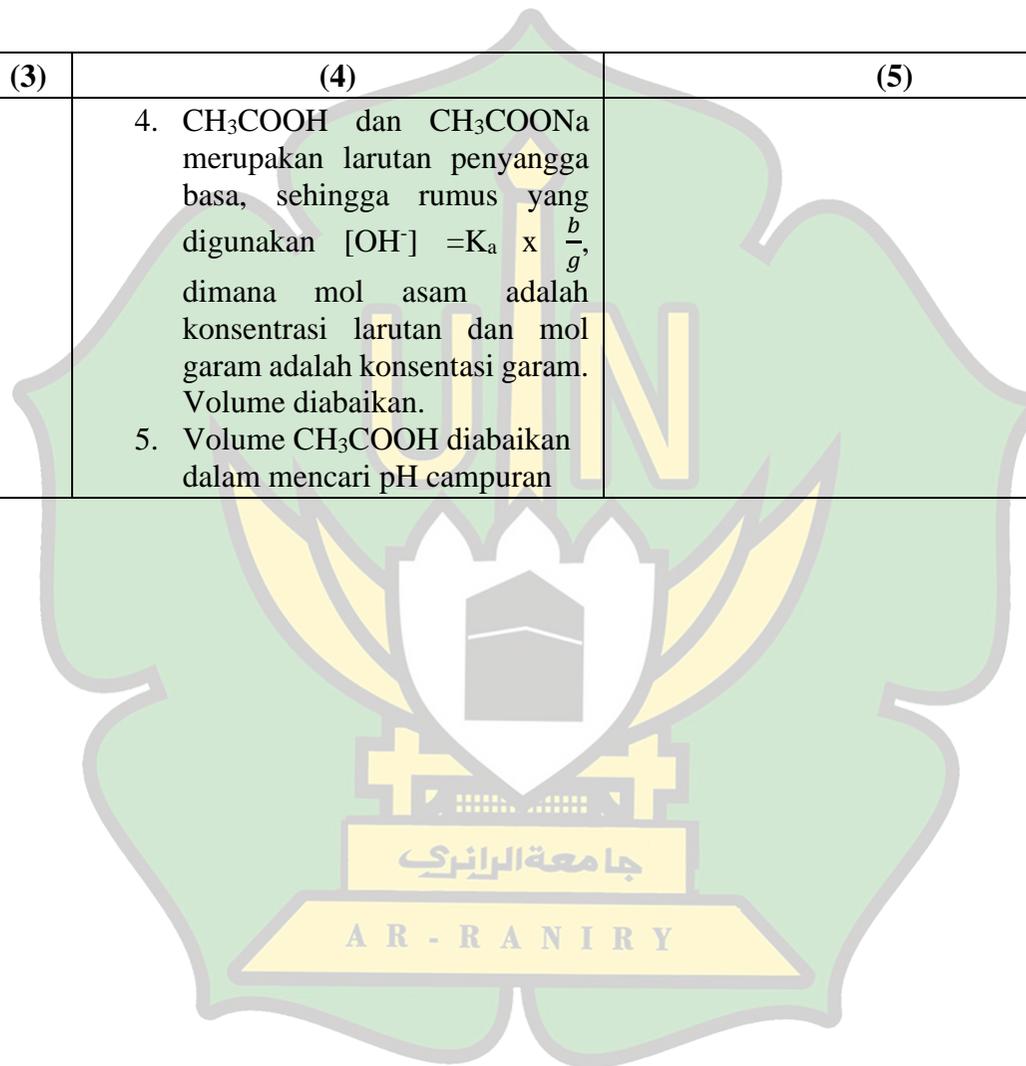
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
			<p>E. $5 - \log 2$</p> <p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Konsentrasi M diubah menjadi mmol. 2. $[\text{OH}^-]$ harus dicari terlebih dahulu untuk mengetahui pOH dan pH. 3. Direaksikan terlebih dahulu untuk menentukan mol asam lemah yang terbentuk. 4. Direaksikan terlebih dahulu untuk menentukan mol basa lemah yang terbentuk. <p>$[\text{OH}^-]$ harus dicari terlebih dahulu untuk mengetahui pH dan pOH.</p>	<p>$= 2 \times 10^{-5}$.</p> <p>$\text{pOH} = -\text{Log} [\text{OH}^-]$</p> <p>$= 5 - \log 2$</p> <p>$\text{pH} = 14 - (5 - \log 2)$</p> <p>$\text{pH} = 9 - \log 2$.</p>	
5.		13.	<p>Ke dalam 1 liter larutan asam asetat 0,1 M yang pHnya 3 ditambahkan garam natrium asetat supaya pHnya menjadi 2 kali semula. K_a asam asetat $= 1 \times 10^{-5}$, garam natrium asetat ditambahkan sebanyak...</p> <ol style="list-style-type: none"> A. 1 mol B. 0,1 mol C. 0,01 mol D. 0,001 mol E. 0,0001 mol 	<p>(A) dengan alasan (2)</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>Dik $V \text{ CH}_3\text{COOH} 0,1 \text{ M} = 1 \text{ liter}$</p> <p>$\text{pH} = 3$ (2 kali semula) $= 6$</p> <p>$[\text{H}^+] = 10^{-6}$</p> <p>$K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1 \times 10^{-5}$</p> <p>Dit Banyak CH_3COONa?</p> <p>$[\text{H}^+] = K_a \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol garam}}$</p> <p>$10^{-6} = 1 \times 10^{-5} \frac{0,1}{x}$</p>	<p>Michael Purba. (2006). <i>Kimia : untuk SMA/MA kelas XI.</i> Jakarta : Erlangga. h. 115.</p>

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
			<p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jumlah volume larutan asam asetat dikali dengan konsentrasi asam asetat. 2. pH larutan asam asetat diubah menjadi konsentrasi asam $[H^+]$ terlebih dahulu dikali 2. 3. pH larutan asam asetat diabaikan. 4. pH larutan asetat diubah menjadi konsentrasi asam $[H^+]$. <p>K_a asam asetat dikali dengan konsentrasi asam.</p>	$10^{-6} = \frac{1 \times 10^{-6}}{x}$ $10^{-6}x = 10^{-6}$ $x = 1 \text{ mol.}$	
		14.	<p>Suatu campuran <i>buffer</i> terdiri dari y gram HCOONa ($M_r = 68$) dan 100 mL larutan HCOOH 0,1 M sehingga diperoleh larutan dengan pH = 4. Nilai y adalah... ($K_a \text{ HCOOH} = 1 \times 10^{-5}$)</p> <ol style="list-style-type: none"> A. 3,4 B. 0,068 C. 0,34 D. 6,8 E. 0,001 	<p>(B) dengan alasan (4)</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>Dik: $V \text{ HCOOH} = 100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L}$ Mol asam lemah = $0,1 \text{ L} \times 0,1 \text{ M} = 0,01 \text{ mol}$ $M_r \text{ HCOONa} = 68$ pH = 4 $\rightarrow [H^+] = 10^{-4}$ $K_a \text{ HCOOH} = 1 \times 10^{-5}$ Dit: massa HCOONa?</p> $[H^+] = K_a \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol garam}}$ $10^{-4} = 1 \times 10^{-5} \frac{0,01}{x}$	<p>Michael Purba. (2006). <i>Kimia : untuk SMA/MA kelas XI.</i> Jakarta : Erlangga. h. 115.</p>

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
			<p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> pH larutan sama dengan konsentrasi asam $[H^+]$. Nilai y didapat dari K_a dikali mol asam lemah dibagi mol basa konjugasi. Nilai y didapat dari rumus $[OH^-] = K_a \times \frac{b}{g}$, dimana HCOOH merupakan basa lemah. Nilai y didapat dari rumus $[H^+] = K_a \times \frac{a}{g}$, dimana HCOOH merupakan asam lemah. <p>Mol asam lemah adalah 0,1 M.</p>	$x = \frac{10^{-7}}{10^4}$ $x = 1 \times 10^{-3}$ <p>Massa = n x Mr $= 1 \times 10^{-3} \times 68$ $= 68 \times 10^{-3} = 0,068 \text{ gram}$</p>	
		15.	<p>Jika 50 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dicampurkan dengan 100 mL CH_3COONa 0,2 M (K_a $CH_3COOH = 1,8 \times 10^{-5}$) maka pH campuran adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> 5,35 5,05 4,5 5 3,5 	<p>(A) dengan alasan (1)</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>V $CH_3COOH = 50 \text{ mL}$ V $CH_3COONa = 100 \text{ mL}$ Mol asam lemah = $50 \text{ mL} \times 0,1M = 5 \text{ mmol}$ Mol garam = $100 \text{ mL} \times 0,2 M = 20 \text{ mmol}$ K_a $CH_3COOH = 1,8 \times 10^{-5}$</p> <p>Dit: pH campuran?</p>	<p>Nana Sutresna, (2010), <i>Chemistry 2B</i>, Jakarta: Facil, h. 111.</p>

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
			<p>Alasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga asam, sehingga rumus yang digunakan $[\text{H}^+] = K_a \times \frac{a}{g}$, dimana mol asam didapat dari volume larutan dikali konsentrasi larutan, begitu juga mol garam. 2. CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga basa, sehingga rumus yang digunakan $[\text{OH}^-] = K_a \times \frac{b}{g}$, dimana mol asam didapat dari volume larutan dikali konsentrasi larutan, begitu juga mol garam. 3. CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga asam, sehingga rumus yang digunakan $[\text{H}^+] = K_a \times \frac{a}{g}$, dimana mol asam adalah konsentrasi larutan dan mol garam adalah konsentrasi garam. Volume diabaikan. 	$[\text{H}^+] = K_a \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol garam}}$ $= 1,8 \times 10^{-5} \times \frac{5 \text{ mmol}}{20 \text{ mmol}}$ $= 4,5 \times 10^{-6}$ $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $= 6 - \log 4,5$ $= 6 - 0,68$ $= 5,35.$	

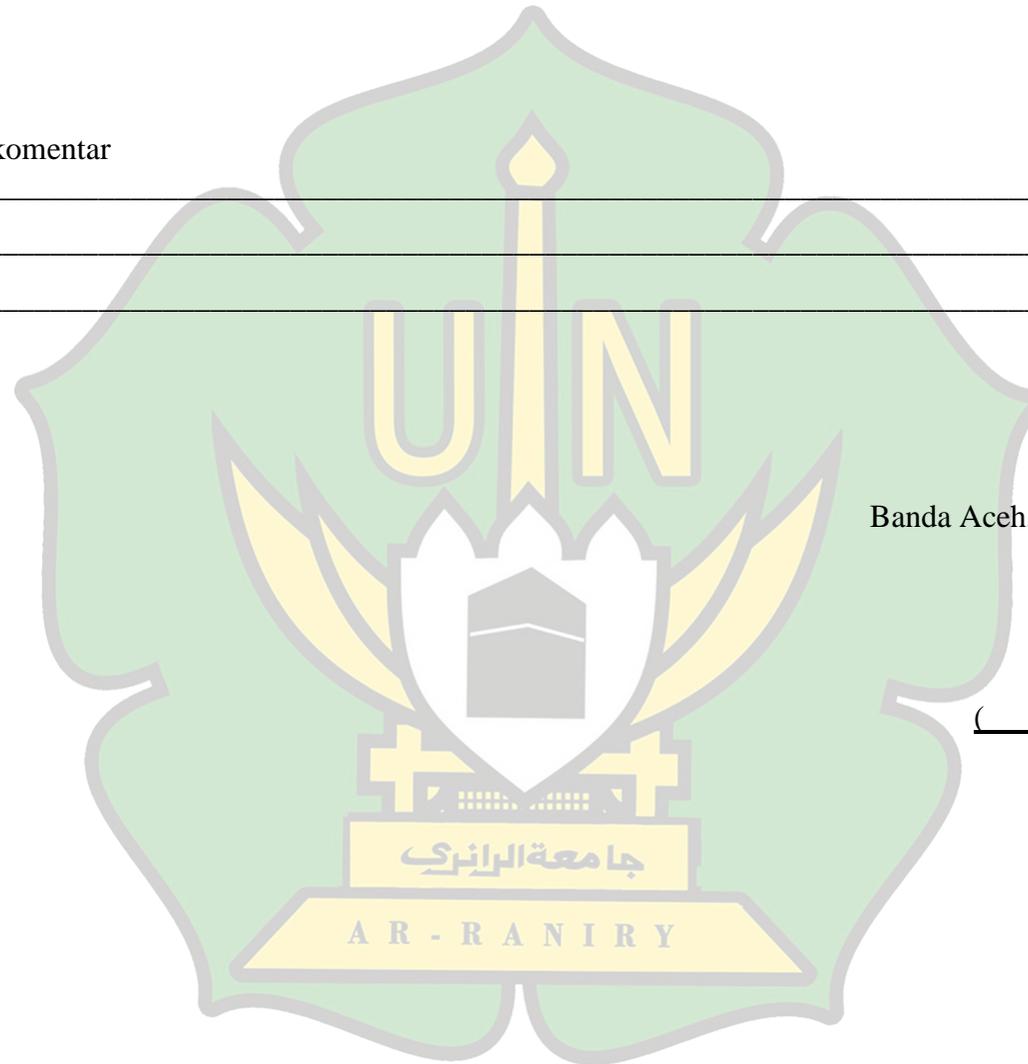
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
			<p>4. CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga basa, sehingga rumus yang digunakan $[\text{OH}^-] = K_a \times \frac{b}{g}$, dimana mol asam adalah konsentrasi larutan dan mol garam adalah konsentasi garam. Volume diabaikan.</p> <p>5. Volume CH_3COOH diabaikan dalam mencari pH campuran</p>		



a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q
B.	Konstruksi															
1.	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas.															
2.	Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja.															
3.	Pokok soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban.															
4.	Pokok soal bebas dari pernyataan yang bersifat negatif ganda															
5.	Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi.															
6.	Gambar, grafik, tabel, diagram, atau sejenisnya jelas dan berfungsi															
7.	Pilihan jawaban yang berbentuk angka/waktu disusun berdasarkan urutan besar kecilnya angka atau kronologisnya															
8.	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya.															
9.	Panjang pilihan jawaban relatif sama.															
C.	Bahasa/ Budaya															
1.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia.															
2.	Menggunakan bahasa yang komunikatif.															
3.	Tidak menggunakan bahasa yang terlalu setempat/tabu.															
4.	Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan kesatuan pengertian															
	Persentase jumlah skor peritem butir soal.															

(Sumber: Lisa Putri, 2018)

5. Saran-saran dan komentar



Banda Aceh, 2020
Validator,

(_____)

Lampiran 6: Lembar Validasi

LEMBAR VALIDASI BUTIR SOAL DIAGNOSTIK TWO-TIER

Mata Pelajaran : Kimia
 Materi : Larutan Penyangga
 Kelas/ Semester : XI/II
 Validator : Safrijal, M. Pd.

Petunjuk pengisian format:

1. Mohon Bapak/Ibu melakukan analisis setiap butir soal berdasarkan semua kriteria yang tertera di dalam format
2. Berilah tanda (√) pada kolom nomor soal, bila soal yang ditelaah sesuai kriteria atau beri tanda silang (X) bila soal tidak sesuai dengan kriteria.
3. Bapak/Ibu penelaah diberikan kesempatan untuk memperbaiki langsung pada teks soal dan memberikan komentarnya serta memberikan nilai dengan kriteria baik/ layak, diperbaiki, atau tidak layak pakai.
4. Terima kasih banyak kepada Bapak/Ibu atas bantuannya yang telah menelaah butir soal yang saya buat demi kesempurnaan.

No	Aspek Yang Ditelaah	Nomor Soal														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A.	Materi															
1.	Soal yang di sajikann sesuai dengan indikator (menuntut tes tertulis untuk pilihan ganda)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2.	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (urgensi, relevansi, kontinuitas, keterpakaian sehari-hari)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.	Pilihan jawaban homogen dan logis	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4.	Hanya ada satu kunci jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5.	Kesalahan konsep pada soal															
B.	Konstruksi															
1.	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2.	Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.	Pokok soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q
C.	Bahasa/ Budaya															
1.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2.	Menggunakan bahasa yang komunikatif.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3.	Tidak menggunakan bahasa yang terlalu setempat/tabu.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
4.	Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan kesatuan pengertian	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	Persentase jumlah skor peritem butir soal.	93.7	100	93.7	94.1	100	100	100	100	100	100	100	94.1	100	94.1	94.1

(Sumber: Lisa Putri, 2018)

Banda Aceh, 23 September 2020
Validator,

(Noviza Rizkia, M.Pd)

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q
1.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2.	Menggunakan bahasa yang komunikatif.	√	√	x	√	√	√	√	√	x	√	√	x	√	√	√
3.	Tidak menggunakan bahasa yang terlalu setempat/tabu.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
4.	Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan kesatuan pengertian	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	Persentase jumlah skor peritem butir soal.	100	100	87.5	100	100	100	100	100	94.1	100	100	94.1	100	100	100

(Sumber: Lisa Putri, 2018)

1. Saran-saran dan komentar

- KKO pada indikator 4 apa? misalnya: Menghitung/menentukan pH larutan penyangga
- Kalimat pada soal nomor 9 diperjelas, dicek kembali narasi kalimatnya
- kalimat soal nomor 3 diperjelas. untuk pencampuran apa???
- judul dalam kolom tabel diperbaiki pada: Perubahan pH setelah penambahan...
- Dicek ricek kembali setiap penulisan kata pada redaksi soal
-

Banda Aceh, 5 September 2020
Validator,

(Chusnur Rahmi, M.Pd)

Lampiran 7: Soal Tes Diagnostik Two Tier

**SOAL IDENTIFIKASI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK PADA MATERI
LARUTAN PENYANGGA
FALKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRRY
PENDIDIKAN KIMIA**

Nama :

Kelas :

- 1) Pernyataan yang benar tentang larutan penyangga adalah...
- Mempertahankan pH sistem agar tetap.
 - Memiliki komponen asam dan basa yang selalu berupa pasangan konjugasi.
 - Mampu mengatasi penambahan asam dan basa dalam jumlah banyak.
 - Memiliki kapasitas tertentu.
 - Pengenceran tidak mengubah ion H^+ dan OH^-

Alasan:

- Sistem penyangga dapat dinyatakan sebagai garam/asam atau basa konjugat/asam.
 - Kapasitas penyangga tergantung pada jumlah asam dan basa konjugat yang Menyusun penyangga tersebut.
 - Larutan penyangga */buffer* mampu mempertahankan pH pada kisarannya apabila ditambahkan sedikit asam maupun basa atau pengenceran.
 - Larutan penyangga harus memiliki konsentrasi asam yang cukup tinggi untuk bereaksi dengan OH^- yang ditambahkan kepadanya.
 - Air yang ditambahkan kedalam larutan akan mengalami ionisasi sempurna.
- 2) Yang merupakan larutan penyangga adalah...
- $CHOO^-/CH_3COO^-$.
 - HCl/Cl^- .
 - NH_3/NH_4OH .
 - $HOCl/OCl^-$.
 - $CH_3COOH/CHOOH$

Alasan:

- Larutan penyangga terdiri dari asam lemah dan asam lemah.
- Larutan penyangga terdiri dari basa konjugasi dan basa konjugasi.
- Larutan penyangga terdiri dari asam kuat dan asam lemah.
- Larutan penyangga terdiri dari asam kuat dan basa kuat.
- Larutan penyangga terdiri dari asam lemah dan basa konjugasi.

- 3) Larutan penyangga dapat dibuat dengan pencampuran asam kuat dan basa lemah maupun basa kuat dan asam lemah. Diantara pilihan berikut yang bukan merupakan larutan penyangga adalah,...
- $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ dari CH_3COOH berlebih dengan NaOH .
 - $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ dari NH_3 dengan NH_4Cl .
 - CH_3COOH dengan NH_4OH .
 - $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ dari CH_3COOH berlebih dengan NaOH .
 - NH_4OH dengan NH_4^+ .

Alasan:

- Asam lemah berlebih dan basa kuat.
 - Basa lemah dan garamnya.
 - Garam asam lemah berlebih dan asam kuat.
 - Asam lemah dan basa lemah.
 - Asam lemah dan basa konjugasinya.
- 4) Perhatikan tabel berikut ini:

Larutan	Perubahan pH setelah penambahan		
	Air	Asam kuat	Basa kuat
1	8,48	2,32	2,45
2	2,32	1,70	13,01
3	4,73	4,66	12,52
4	4,75	4,76	4,76
5	4,75	1,45	12,55

Yang termasuk dalam larutan penyangga jika ditambahkan 2 mL air, 2 mL asam kuat, dan 2 mL basa kuat dalam masing-masing larutan adalah...

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Alasan:

1. Larutan penyangga jika ditambahkan larutan basa berlebih maka pH akan bertambah.
 2. Larutan penyangga jika ditambahkan larutan asam cenderung tidak mengalami perubahan pH.
 3. Larutan penyangga jika ditambahkan larutan asam atau basa pH akan mengalami perubahan.
 4. Larutan penyangga hanya akan stabil jika ditambah air.
 5. Larutan penyangga jika ditambah asam, basa, atau pengenceran dalam jumlah sedikit maka pH tidak mengalami perubahan secara signifikan.
- 5) Pada penambahan sedikit basa kuat pada larutan penyangga HOCl/OCl^- menyebabkan...
- A. $[\text{HOCl}]$ berkurang.
 - B. $[\text{OCl}^-]$ bertambah.
 - C. $[\text{HOCl}]/[\text{OCl}^-]$ bertambah.
 - D. pH sistem tetap.
 - E. Larutan menjadi basa.

Alasan:

1. HOCl merupakan asam lemah yang jika ditambahkan basa maka konsentrasi akan berkurang.
 2. Senyawa basa melibatkan ion hidroksida dalam reaksinya.
 3. Senyawa asam melibatkan ion H^+ dalam reaksinya.
 4. Kelebihan ion hidroksida dalam larutan maka akan meningkatkan konsentrasi asam dalam larutan.
 5. HOCl merupakan asam lemah sedangkan OCl^- merupakan basa konjugat sehingga pH tetap.
- 6) Campuran berikut yang dapat membentuk larutan penyangga adalah...
- A. 100 mL NaOH 0,1 M + 100 mL HCN 0,1 M
 - B. 100 mL NaOH 0,1 M + 100 mL NaCN 0,1 M
 - C. 100 mL NaCN 0,1 M + 100 mL HCN 0,1 M
 - D. 100 mL NH_4OH 0,1 M + 50 mL H_2SO_4 0,1 M
 - E. 100 mL K_2SO_4 0,1 M + 50 mL H_2SO_4 0,1 M

Alasan:

1. Larutan penyangga dapat dibuat dari asam kuat dan basa kuat.
2. Larutan penyangga dapat dibuat dari basa lemah dan asam kuat dimana asam kuat harus berlebih.

3. Larutan penyangga terdiri dari basa lemah dan asam kuat dimana basa lemah harus berlebih.
 4. Larutan penyangga terdiri dari garam dan asam kuat.
 5. Larutan penyangga terdiri dari basa kuat dan garam.
- 7) Pasangan larutan berikut ini menghasilkan larutan penyangga adalah...
- A. 100 mL NH_4OH 0,2 M + 100 mL HCl 0,1 M.
 - B. 100 mL NH_4OH 0,2 M + 100 mL HCl 0,3 M.
 - C. 100 mL NaOH 0,2 M + 100 CH_3COOH 0,2 M.
 - D. 100 mL NaOH 0,2 M + 100 mL HCN 0,1 M.
 - E. 100 mL NaOH 0,2 M + 100 mL HCN 0,2 M.

Alasan:

1. Hasil reaksi NH_4OH dan HCl adalah garam NH_4Cl dimana larutan penyangga yang dapat dibuat dari asam kuat dan basa lemah, basa lemah harus berlebih.
 2. Hasil reaksi NH_4OH dan HCl adalah garam NH_4Cl dimana larutan penyangga yang dapat dibuat dari asam kuat dan basa lemah, asam kuat harus berlebih.
 3. Konsentrasi basa kuat dan asam lemah harus seimbang.
 4. NaOH merupakan basa kuat sedangkan HCN asam lemah.
 5. Hasil reaksi NaOH dan HCN adalah $\text{NaCN} + \text{H}_2\text{O}$ dimana HCN merupakan asam lemah dan H_2O basa konjugasi.
- 8) Larutan penyangga asam terdiri dari...
- A. Larutan garam.
 - B. Asam kuat dan basa kuat.
 - C. Asam kuat dan basa lemah.
 - D. Asam kuat dan basa konjugasinya.
 - E. Asam lemah dan basa konjugasinya.

Alasan:

1. Larutan NaOH dan HCl .
2. Larutan CH_3COONa .
3. Larutan CH_3COOH dan CHOOH .
4. Larutan $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$.
5. Larutan NH_4Cl dan NH_3 .

- 9) Jika larutan NaOH 0,1 M dan larutan CH₃COOH 0,1 M memiliki jumlah volume 120 mL. Maka volume masing_masing larutan yang diperlukan untuk membuat larutan penyangga dengan pH 5 adalah...
- 80 mL NaOH + 60 mL CH₃COOH
 - 50 mL NaOH + 70 mL CH₃COOH
 - 70 mL NaOH + 50 mL CH₃COOH
 - 80 mL NaOH + 40 mL CH₃COOH
 - 40 mL NaOH + 80 mL CH₃COOH

Alasan:

- pH sama dengan konsentrasi larutan.
 - Campuran larutan CH₃COOH dan NaOH akan membentuk larutan penyangga basa yaitu garam CH₃COONa, sehingga rumus yang digunakan $[OH^-] = K_b \times \frac{b}{g}$, dengan volume basa kuat berlebih.
 - Campuran larutan CH₃COOH dan NaOH akan membentuk larutan penyangga asam yaitu garam CH₃COONa, sehingga rumus yang digunakan $[H^+] = K_a \times \frac{a}{g}$, dengan volume asam lemah berlebih.
 - Campuran larutan CH₃COOH dan NaOH akan membentuk larutan penyangga basa yaitu garam CH₃COONa, sehingga rumus yang digunakan $[OH^-] = K_b \times \frac{b}{g}$, dengan volume asam lemah berlebih.
 - Campuran larutan CH₃COOH dan NaOH akan membentuk larutan penyangga asam yaitu garam CH₃COONa, sehingga rumus yang digunakan $[H^+] = K_a \times \frac{a}{g}$, dengan volume basa kuat berlebih.
- 10) Pasangan senyawa dibawah ini merupakan campuran penyangga, *kecuali*...
- CH₃COOH dengan CH₃COONa
 - NH₃ dengan NH₄Cl
 - HF dengan KF
 - NaHCO₃ dengan Na₂CO₃
 - HCN dengan KCN.

Alasan:

- Asam lemah berlebih dengan garam dari asam lemah dan basa kuat.
 - Basa lemah dengan garam dari basa lemah.
 - Asam lemah dengan garam basa kuat dan asam lemah.
 - Garam dari asam lemah dan basa kuat dengan garam dari asam lemah.
 - Asam lemah dengan garam basa kuat dengan asam lemah.
- 11) Sistem larutan penyangga dapat dibuat dengan mencampurkan 100 cm³ larutan CH₃COOH 0,1 M dengan larutan ...
- 80 cm³ NaOH 0,1 M

- B. $100 \text{ cm}^3 \text{ NaOH } 0,1 \text{ M}$
- C. $120 \text{ cm}^3 \text{ HCl } 0,1 \text{ M}$
- D. $120 \text{ cm}^3 \text{ NaOH } 0,1 \text{ M}$
- E. $50 \text{ cm}^3 \text{ HCl } 0,1 \text{ M}$

Alasan:

1. Larutan CH_3COOH asam lemah, larutan NaOH basa kuat. Dengan asam lemah berlebih.
 2. Larutan CH_3COOH asam lemah, larutan NaOH basa kuat. Dengan basa kuat berlebih.
 3. Larutan CH_3COOH asam lemah, larutan HCl asam kuat. Dengan asam lemah berlebih.
 4. Larutan CH_3COOH asam lemah, larutan HCl asam kuat. Dengan asam kuat berlebih.
 5. Larutan CH_3COOH asam lemah, larutan NaOH basa kuat. Dengan jumlah asam lemah dan basa kuat kuat.
- 12) Ke dalam larutan basa lemah LOH ditambahkan padatan garam L_2SO_4 sehingga konsentrasi larutan LOH menjadi $0,1 \text{ M}$ dan konsentrasi L_2SO_4 $0,005 \text{ M}$. bila $K_b \text{ LOH} = 10^{-5}$ maka pH campuran adalah...
- A. 11
 - B. $9 + \log 2$
 - C. 9
 - D. 5
 - E. $5 - \log 2$

Alasan:

1. Konsentrasi M diubah menjadi mmol .
 2. $[\text{OH}^-]$ harus dicari terlebih dahulu untuk mengetahui pOH dan pH .
 3. Direaksikan terlebih dahulu untuk menentukan mol asam lemah yang terbentuk.
 4. Direaksikan terlebih dahulu untuk menentukan mol basa lemah yang terbentuk.
 5. $[\text{OH}^-]$ harus dicari terlebih dahulu untuk mengetahui pH dan pOH .
- 13) Ke dalam 1 liter larutan asam asetat $0,1 \text{ M}$ yang pH -nya 3 ditambahkan garam natrium asetat supaya pH -nya menjadi 2 kali semula. K_a asam asetat = 1×10^{-5} , garam natrium asetat ditambahkan sebanyak...
- A. 1 mol
 - B. 0,1 mol
 - C. 0,01 mol
 - D. 0,001 mol
 - E. 0,0001 mol

Alasan:

1. Jumlah volume larutan asam asetat dikali dengan konsentrasi asam asetat.

2. pH larutan asam asetat diubah menjadi konsentrasi asam $[H^+]$ terlebih dahulu dikali 2.
3. pH larutan asam asetat diabaikan.
4. pH larutan asetat diubah menjadi konsentrasi asam $[H^+]$.
5. K_a asam asetat dikali dengan konsentrasi asam.

14) Suatu campuran *buffer* terdiri dari y gram $HCOONa$ ($M_r = 68$) dan 100 mL larutan $HCOOH$ 0,1 M sehingga diperoleh larutan dengan $pH = 4$. Nilai y adalah... ($K_a HCOOH = 1 \times 10^{-5}$)

- A. 3,4
- B. 0,068
- C. 0,34
- D. 6,8
- E. 0,001

Alasan:

1. pH larutan sama dengan konsentrasi asam $[H^+]$.
2. Nilai y didapat dari K_a dikali mol asam lemah dibagi mol basa konjugasi.
3. Nilai y didapat dari rumus $[OH^-] = K_a \times \frac{b}{g}$, dimana $HCOOH$ merupakan basa lemah.
4. Nilai y didapat dari rumus $[H^+] = K_a \times \frac{a}{g}$, dimana $HCOOH$ merupakan asam lemah.
5. Mol asam lemah adalah 0,1 M.

15) Jika 50 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dicampurkan dengan 100 mL CH_3COONa 0,2 M ($K_a CH_3COOH = 1,8 \times 10^{-5}$) maka pH campuran adalah...

- A. 5,35
- B. 5,05
- C. 4,5
- D. 5
- E. 3,5

Alasan:

1. CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga asam, sehingga rumus yang digunakan $[H^+] = K_a \times \frac{a}{g}$, dimana mol asam didapat dari volume larutan dikali konsentrasi larutan, begitu juga mol garam.
2. CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga basa, sehingga rumus yang digunakan $[OH^-] = K_a \times \frac{b}{g}$, dimana mol asam didapat dari volume larutan dikali konsentrasi larutan, begitu juga mol garam.
3. CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga asam, sehingga rumus yang digunakan $[H^+] = K_a \times \frac{a}{g}$, dimana mol asam adalah konsentrasi larutan dan mol garam adalah konsentrasi garam. Volume diabaikan.

4. CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga basa, sehingga rumus yang digunakan $[\text{OH}^-] = K_a \times \frac{b}{g}$, dimana mol asam adalah konsentrasi larutan dan mol garam adalah konsentrasi garam. Volume diabaikan.
5. Volume CH_3COOH diabaikan dalam mencari pH campuran.



Lampiran 8: Lembar Jawaban Peserta Didik

Responses cannot be edited

Soal Tes Diagnostik Two-Tier Larutan Penyangga

Pilihlah jawaban dan alasan yang paling benar pada soal dibawah!
* Required

Nama: *
Hendri

Kelas: *
XII Mia 1

1) Pernyataan yang benar tentang larutan penyangga adalah... *

A. Mempertahankan pH sistem agar tetap.

B. Memiliki komponen asam dan basa yang selalu berupa pasangan konjugasi.

C. Mampu mengatasi penambahan asam dan basa dalam jumlah banyak.

D. Memiliki kapasitas tertentu.

E. Pengenceran tidak mengubah ion H⁺ dan OH⁻.

Alasan: *

1. Sistem penyangga dapat dinyatakan sebagai garam/asam atau basa konjugat/asam.

2. Kapasitas penyangga tergantung pada jumlah asam dan basa konjugat yang Menyusun penyangga tersebut.

3. Larutan penyangga /buffer mampu mempertahankan pH pada kisarannya apabila ditambahkan sedikit asam maupun basa atau pengenceran.

4. Larutan penyangga harus memiliki konsentrasi asam yang cukup tinggi untuk bereaksi dengan OH⁻ yang ditambahkan kepadanya.

5. Air yang ditambahkan kedalam larutan akan mengalami ionisasi sempurna.

2. Yang merupakan larutan penyangga adalah... *

A. CH₃COO⁻/CH₃COOH.

B. HCl/Cl⁻.

C. NH₃/NH₄OH.

D. HOCl/OCl⁻.

E. CH₃COOH/CH₃COO⁻.

Alasan: *

1. Larutan penyangga terdiri dari asam lemah dan asam lemah.

2. Larutan penyangga terdiri dari basa konjugasi dan basa konjugasi.

3. Larutan penyangga terdiri dari asam kuat dan asam lemah.

4. Larutan penyangga terdiri dari asam kuat dan basa kuat.

5. Larutan penyangga terdiri dari asam lemah dan basa konjugasi

3. Larutan penyangga dapat dibuat dengan pencampuran asam kuat dan basa lemah maupun basa kuat dan asam lemah. Diantara pilihan berikut yang bukan merupakan larutan penyangga... *

A. CH₃COOH/CH₃COO⁻ dari CH₃COOH berlebih dengan NaOH.

B. NH₃/NH₄⁺ dari NH₃ dengan NH₄Cl.

C. CH₃COOH dengan NH₄OH.

D. CH₃COOH/CH₃COO⁻ dari CH₃COONa berlebih dengan HCl.

E. NH₄OH dengan NH₄⁺.

Alasan: *

1. Asam lemah berlebih dan basa kuat.

2. Basa lemah dan garamnya.

3. Garam asam lemah berlebih dan asam kuat.

4. Asam lemah dan basa lemah.

5. Asam lemah dan basa konjugasinya.

4. Larutan yang termasuk dalam larutan penyangga jika ditambahkan 2 mL air, 2 mL asam kuat, dan 2 mL basa kuat dalam masing-masing larutan adalah... *

Perhatikan tabel berikut ini:

Larutan	Perubahan pH setelah penambahan		
	Air	Asam kuat	Basa kuat
1	8,48	2,32	2,45
2	2,32	1,70	13,01
3	4,73	4,66	12,52
4	4,75	4,76	4,76
5	4,75	1,45	12,55

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

E. 5

Alasan: *

1. Larutan penyangga jika ditambahkan larutan basa berlebih maka pH akan bertambah.
2. Larutan penyangga jika ditambahkan larutan asam cenderung tidak mengalami perubahan pH.
3. Larutan penyangga jika ditambahkan larutan asam atau basa pH akan mengalami perubahan.
4. Larutan penyangga hanya akan stabil jika ditambah air.
5. Larutan penyangga jika ditambah asam, basa, atau pengenceran dalam jumlah sedikit maka pH tidak mengalami perubahan secara signifikan.

5. Pada penambahan sedikit basa kuat pada larutan penyangga HOCl/OCl^- menyebabkan... *

- A. $[\text{HOCl}]$ berkurang.
- B. $[\text{OCl}^-]$ bertambah.
- C. $[\text{HOCl}]/[\text{OCl}^-]$ bertambah.
- D. pH sistem tetap.
- E. Larutan menjadi basa.

Alasan: *

1. HOCl merupakan asam lemah yang jika ditambahkan basa maka konsentrasi akan berkurang.
2. Senyawa basa melibatkan ion hidroksida dalam reaksinya.
3. Senyawa asam melibatkan ion H^+ dalam reaksinya.
4. Kelebihan ion hidroksida dalam larutan maka akan meningkatkan konsentrasi asam dalam larutan.
5. HOCl merupakan asam lemah sedangkan OCl^- merupakan basa konjugat sehingga pH tetap.

6. Campuran berikut yang dapat membentuk larutan penyangga adalah... *

- A. 100 mL NaOH 0,1 M + 100 mL HCN 0,1 M
- B. 100 mL NaOH 0,1 M + 100 mL NaCN 0,1 M
- C. 100 mL NaCN 0,1 M + 100 mL HCN 0,1 M
- D. 100 mL NH_4OH 0,1 M + 50 mL H_2SO_4 0,1 M
- E. 100 mL K_2SO_4 0,1 M + 50 mL H_2SO_4 0,1 M

Alasan: *

1. Larutan penyangga dapat dibuat dari asam kuat dan basa kuat.
2. Larutan penyangga dapat dibuat dari basa lemah dan asam kuat dimana asam kuat harus berlebih.
3. Larutan penyangga dapat dibuat dari basa lemah dan asam kuat dimana basa lemah harus berlebih.
4. Larutan penyangga terdiri dari garam dan asam kuat.
5. Larutan penyangga terdiri dari basa kuat dan garam.

Alasan: *

- Alasan:
1. Hasil reaksi NH_4OH dan HCl adalah garam NH_4Cl dimana larutan penyangga yang dapat dibuat dari asam kuat dan basa lemah, basa lemah harus berlebih.
2. Hasil reaksi NH_4OH dan HCl adalah garam NH_4Cl dimana larutan penyangga yang dapat dibuat dari asam kuat dan basa lemah, asam kuat harus berlebih.
3. Konsentrasi basa kuat dan asam lemah harus seimbang.
4. NaOH merupakan basa kuat sedangkan HCN asam lemah.
5. Hasil reaksi NaOH dan HCN adalah $\text{NaCN} + \text{H}_2\text{O}$ dimana HCN merupakan asam lemah dan H_2O basa konjugasi.

8. Larutan Penyangga Asam terdiri dari... *

- A. Larutan garam.
- B. Asam kuat dan basa kuat.
- C. Asam kuat dan basa lemah.
- D. Asam kuat dan basa konjugasinya.
- E. Asam lemah dan basa konjugasinya.

Alasan: *

- Alasan:
1. Larutan NaOH dan HCl .
2. Larutan CH_3COONa .
3. Larutan CH_3COOH dan CHOOH .
4. Larutan $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$.
5. Larutan NH_4Cl dan NH_3 .

9. Jika larutan NaOH 0,1 M dan larutan CH_3COOH 0,1 M volume larutan masing-masing diperlukan untuk membuat 120 mL larutan penyangga dengan pH 5 adalah... *

- A. 80 mL NaOH + 60 mL CH_3COOH
- B. 50 mL NaOH + 70 mL CH_3COOH
- C. 70 mL NaOH + 50 mL CH_3COOH
- D. 80 mL NaOH + 40 mL CH_3COOH
- E. 40 mL NaOH + 80 mL CH_3COOH

Alasan: *

1. pH sama dengan konsentrasi larutan.
2. Campuran larutan CH_3COOH dan NaOH akan membentuk larutan penyangga basa yaitu garam CH_3COONa , sehingga rumus yang digunakan $[\text{OH}^-] = K_b \times b/g$, dengan volume basa kuat berlebih.
3. Campuran larutan CH_3COOH dan NaOH akan membentuk larutan penyangga asam yaitu garam CH_3COONa , sehingga rumus yang digunakan $[\text{H}^+] = K_a \times a/g$, dengan volume asam lemah berlebih.
4. Campuran larutan CH_3COOH dan NaOH akan membentuk larutan penyangga basa yaitu garam CH_3COONa , sehingga rumus yang digunakan $[\text{OH}^-] = K_b \times b/g$, dengan volume asam lemah berlebih.
5. Campuran larutan CH_3COOH dan NaOH

10. Pasangan senyawa dibawah ini merupakan campuran penyangga, kecuali... *

- A. CH_3COOH dengan CH_3COONa .
- B. NH_3 dengan NH_4Cl
- C. HF dengan KF
- D. NaHCO_3 dengan Na_2CO_3 .
- E. HCN dengan KCN .

Alasan: *

1. Asam lemah berlebih dengan garam dari asam lemah dan basa kuat.
2. Basa lemah dengan garam dari basa lemah.
3. Asam lemah dengan garam basa kuat dan asam lemah.
4. Garam dari asam lemah dan basa kuat dengan garam dari asam lemah.
5. Asam lemah dengan garam basa kuat dengan asam lemah.

11. Sistem larutan penyangga dapat dibuat dengan mencampurkan 100 cm³ larutan CH_3COOH 0,1 M dengan larutan ... *

- A. 80 cm³ NaOH 0,1 M
- B. 100 cm³ NaOH 0,1 M
- C. 120 cm³ HCl 0,1 M
- D. 120 cm³ NaOH 0,1 M
- E. 50 cm³ HCl 0,1 M

Alasan: *

1. Larutan CH_3COOH asam lemah, larutan NaOH basa kuat. Dengan asam lemah berlebih.
2. Larutan CH_3COOH asam lemah, larutan NaOH basa kuat. Dengan basa kuat berlebih.
3. Larutan CH_3COOH asam lemah, larutan HCl asam kuat. Dengan asam lemah berlebih.
4. Larutan CH_3COOH asam lemah, larutan HCl asam kuat. Dengan asam kuat berlebih.
5. Larutan CH_3COOH asam lemah, larutan NaOH basa kuat. Dengan jumlah asam lemah dan basa kuat kuat.

12. Ke dalam larutan basa lemah LOH ditambahkan padatan garam L_2SO_4 sehingga konsentrasi larutan LOH menjadi 0,1 M dan konsentrasi L_2SO_4 0,005 M. bila kb massa $\text{LOH} = 10^{-5}$ maka pH campuran adalah... *

- A. 11
- B. $9 + \log 2$
- C. 9
- D. 5
- E. $5 - \log 2$

Alasan: *

1. Konsentrasi M diubah menjadi mmol.
2. $[\text{OH}^-]$ harus dicari terlebih dahulu untuk mengetahui pOH dan pH.
3. Direaksikan terlebih dahulu untuk menentukan mol asam lemah yang terbentuk.
4. Direaksikan terlebih dahulu untuk menentukan mol basa lemah yang terbentuk.
5. $[\text{OH}^-]$ harus dicari terlebih dahulu untuk mengetahui pH dan pOH.

13. Ke dalam 1 liter larutan asam asetat 0,1 M yang pHnya 3 ditambahkan garam natrium asetat supaya pHnya menjadi 2 kali semula. Ka asam asetat = 1×10^{-5} , garam natrium asetat ditambahkan sebanyak... *

- A. 1 mol
- B. 0,1 mol
- C. 0,01 mol
- D. 0,001 mol
- E. 0,0001 mol

Alasan: *

1. Jumlah volume larutan asam asetat dikali dengan konsentrasi asam asetat.
2. pH larutan asam asetat diubah menjadi konsentrasi asam $[\text{H}^+]$ terlebih dahulu dikali 2.
3. pH larutan asam asetat diabaikan.
4. pH larutan asetat diubah menjadi konsentrasi asam $[\text{H}^+]$.
5. Ka asam asetat dikali dengan konsentrasi asam.

14. Suatu campuran buffer terdiri dari y gram HCOONa ($M_r = 68$) dan 100 mL larutan HCOOH 0,1 M sehingga diperoleh larutan dengan $\text{pH} = 4$. Nilai y adalah... ($K_a \text{HCOOH} = 1 \times 10^{-5}$) *

- A. 3,4
 B. 0,068
 C. 0,34
 D. 6,8
 E. 0,001

Alasan: *

1. pH larutan sama dengan konsentrasi asam $[\text{H}^+]$.
 2. Nilai y didapat dari K_a dikali mol asam lemah dibagi mol basa konjugasi.
 3. Nilai y didapat dari rumus $[\text{OH}^-] = K_a \times b/g$, dimana HCOOH merupakan basa lemah.
 4. Nilai y didapat dari rumus $[\text{H}^+] = K_a \times a/g$, dimana HCOOH merupakan asam lemah.
 5. Mol asam lemah adalah 0,1 M.

15. Jika 50 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dicampurkan dengan 100 mL CH_3COONa 0,2 M ($K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$) maka pH campuran adalah... *

- A. 5,35
 B. 5,05
 C. 4,5
 D. 5
 E. 3,5

Alasan: *

1. CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga asam, sehingga rumus yang digunakan $[\text{H}^+] = K_a \times a/g$, dimana mol asam didapat dari volume larutan dikali konsentrasi larutan, begitu juga mol garam.
 2. CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga basa, sehingga rumus yang digunakan $[\text{OH}^-] = K_a \times b/g$, dimana mol asam didapat dari volume larutan dikali konsentrasi larutan, begitu juga mol garam.
 3. CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga asam, sehingga rumus yang digunakan $[\text{H}^+] = K_a \times a/g$, dimana mol asam adalah konsentrasi larutan dan mol garam adalah konsentrasi garam. Volume diabaikan.
 4. CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga basa, sehingga rumus yang digunakan $[\text{OH}^-] = K_a \times b/g$, dimana mol asam adalah konsentrasi larutan dan mol garam adalah konsentrasi garam. Volume diabaikan.
 5. Volume CH_3COOH diabaikan dalam mencari pH campuran.

Responses cannot be edited

Soal Tes Diagnostik Two-Tier Larutan Penyangga

Pilihlah jawaban dan alasan yang paling benar pada soal dibawah!

* Required

Nama: *

Anggi Syahpitri

Kelas: *

XII MIA 1

1) Pernyataan yang benar tentang larutan penyangga adalah... *

- A. Mempertahankan pH sistem agar tetap.
- B. Memiliki komponen asam dan basa yang selalu berupa pasangan konjugasi.
- C. Mampu mengatasi penambahan asam dan basa dalam jumlah banyak.
- D. Memiliki kapasitas tertentu.
- E. Pengenceran tidak mengubah ion H^+ dan OH^- .

Alasan: *

1. Sistem penyangga dapat dinyatakan sebagai garam/asam atau basa konjugat/asam.
2. Kapasitas penyangga tergantung pada jumlah asam dan basa konjugat yang Menyusun penyangga tersebut.
3. Larutan penyangga /buffer mampu mempertahankan pH pada kisarannya apabila ditambahkan sedikit asam maupun basa atau pengenceran.
4. Larutan penyangga harus memiliki konsentrasi asam yang cukup tinggi untuk bereaksi dengan OH^- yang ditambahkan kepadanya.
5. Air yang ditambahkan kedalam larutan akan mengalami ionisasi sempurna.

2. Yang merupakan larutan penyangga adalah... *

- A. $CHOO^-/CH_3COO^-$.
- B. HCl/Cl^- .
- C. NH_3/NH_4OH .
- D. $HOCl/OCl^-$.
- E. CH_3COOH/CH_3COO^- .

Alasan: *

1. Larutan penyangga terdiri dari asam lemah dan asam lemah.
2. Larutan penyangga terdiri dari basa konjugasi dan basa konjugasi.
3. Larutan penyangga terdiri dari asam kuat dan asam lemah.
4. Larutan penyangga terdiri dari asam kuat dan basa kuat.
5. Larutan penyangga terdiri dari asam lemah dan basa konjugasi

3. Larutan penyangga dapat dibuat dengan pencampuran asam kuat dan basa lemah maupun basa kuat dan asam lemah. Diantara pilihan berikut yang bukan merupakan larutan penyangga... *

- A. CH_3COOH/CH_3COO^- dari CH_3COOH berlebih dengan $NaOH$.
- B. NH_3/NH_4^+ dari NH_3 dengan NH_4Cl .
- C. CH_3COOH dengan NH_4OH .
- D. CH_3COOH/CH_3COO^- dari CH_3COONa berlebih dengan HCl .
- E. NH_4OH dengan NH_4^+ .

Alasan: *

1. Asam lemah berlebih dan basa kuat.
2. Basa lemah dan garamnya.
3. Garam asam lemah berlebih dan asam kuat.
4. Asam lemah dan basa lemah.
5. Asam lemah dan basa konjugasinya.

4. Larutan yang termasuk dalam larutan penyangga jika ditambahkan 2 mL air, 2 mL asam kuat, dan 2 mL basa kuat dalam masing-masing larutan adalah... *

Perhatikan tabel berikut ini:

Larutan	Perubahan pH setelah penambahan		
	Air	Asam kuat	Basa kuat
1	8,48	2,32	2,45
2	2,32	1,70	13,01
3	4,73	4,66	12,52
4	4,75	4,76	4,76
5	4,75	1,45	12,55

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

Alasan: *

1. Larutan penyangga jika ditambahkan larutan basa berlebih maka pH akan bertambah.
2. Larutan penyangga jika ditambahkan larutan asam cenderung tidak mengalami perubahan pH.
3. Larutan penyangga jika ditambahkan larutan asam atau basa pH akan mengalami perubahan.
4. Larutan penyangga hanya akan stabil jika ditambah air.
5. Larutan penyangga jika ditambah asam, basa, atau pengenceran dalam jumlah sedikit maka pH tidak mengalami perubahan secara signifikan.

5. Pada penambahan sedikit basa kuat pada larutan penyangga HOCl/OCl⁻ menyebabkan... *

- A. [HOCl] berkurang.
- B. [OCl⁻] bertambah.
- C. [HOCl]/[OCl⁻] bertambah.
- D. pH sistem tetap.
- E. Larutan menjadi basa.

Alasan: *

1. HOCl merupakan asam lemah yang jika ditambahkan basa maka konsentrasi akan berkurang.
2. Senyawa basa melibatkan ion hidroksida dalam reaksinya.
3. Senyawa asam melibatkan ion H⁺ dalam reaksinya.
4. Kelebihan ion hidroksida dalam larutan maka akan meningkatkan konsentrasi asam dalam larutan.
5. HOCl merupakan asam lemah sedangkan OCl⁻ merupakan basa konjugat sehingga pH tetap.

6. Campuran berikut yang dapat membentuk larutan penyangga adalah... *

- A. 100 mL NaOH 0,1 M + 100 mL HCN 0,1 M
- B. 100 mL NaOH 0,1 M + 100 mL NaCN 0,1 M
- C. 100 mL NaCN 0,1 M + 100 mL HCN 0,1 M
- D. 100 mL NH₄OH 0,1 M + 50 mL H₂SO₄ 0,1 M
- E. 100 mL K₂SO₄ 0,1 M + 50 mL H₂SO₄ 0,1 M

Alasan: *

1. Larutan penyangga dapat dibuat dari asam kuat dan basa kuat.
2. Larutan penyangga dapat dibuat dari basa lemah dan dan asam kuat dimana asam kuat harus berlebih.
3. Larutan penyangga dapat dibuat dari basa lemah dan asam kuat dimana basa lemah harus berlebih.
4. Larutan penyangga terdiri dari garam dan asam kuat.
5. Larutan penyangga terdiri dari basa kuat dan garam.

7. Pasangan larutan berikut ini menghasilkan larutan penyangga adalah... *

- A. 100 mL NH₄OH 0,2 M + 100 mL HCl 0,1 M.
- B. 100 mL NH₄OH 0,2 M + 100 mL HCl 0,3 M.
- C. 100 mL NaOH 0,2 M + 100 mL CH₃COOH 0,2 M.
- D. 100 mL NaOH 0,2 M + 100 mL HCN 0,1 M.
- E. 100 mL NaOH 0,2 M + 100 mL HCN 0,2 M.

Alasan: *

- Alasan:
1. Hasil reaksi NH₄OH dan HCl adalah garam NH₄Cl dimana larutan penyangga yang dapat dibuat dari asam kuat dan basa lemah, basa lemah harus berlebih.
 2. Hasil reaksi NH₄OH dan HCl adalah garam NH₄Cl dimana larutan penyangga yang dapat dibuat dari asam kuat dan basa lemah, asam kuat harus berlebih.
 3. Konsentrasi basa kuat dan asam lemah harus seimbang.
 4. NaOH merupakan basa kuat sedangkan HCN asam lemah.
 5. Hasil reaksi NaOH dan HCN adalah NaCN + H₂O dimana HCN merupakan asam lemah dan H₂O basa konjugasi.

8. Larutan Penyangga Asam terdiri dari... *

- A. Larutan garam.
- B. Asam kuat dan basa kuat.
- C. Asam kuat dan basa lemah.
- D. Asam kuat dan basa konjugasinya.
- E. Asam lemah dan basa konjugasinya.

Alasan: *

- Alasan:
1. Larutan NaOH dan HCl.
 2. Larutan CH₃COONa.
 3. Larutan CH₃COOH dan. CHOOH.
 4. Larutan CH₃COOH/CH₃COO⁻.
 5. Larutan NH₄Cl dan NH₃.

9. Jika larutan NaOH 0,1 M dan larutan CH₃COOH 0,1 M volume larutan masing-masing diperlukan untuk membuat 120 mL larutan penyangga dengan pH 5 adalah... *

- A. 80 mL NaOH + 60 mL CH₃COOH
- B. 50 mL NaOH + 70 mL CH₃COOH
- C. 70 mL NaOH + 50 mL CH₃COOH
- D. 80 mL NaOH + 40 mL CH₃COOH
- E. 40 mL NaOH + 80 mL CH₃COOH

Alasan: *

1. pH sama dengan konsentrasi larutan.
2. Campuran larutan CH_3COOH dan NaOH akan membentuk larutan penyangga basa yaitu garam CH_3COONa , sehingga rumus yang digunakan $[\text{OH}^-] = K_b \times b/g$, dengan volume basa kuat berlebih.
3. Campuran larutan CH_3COOH dan NaOH akan membentuk larutan penyangga asam yaitu garam CH_3COONa , sehingga rumus yang digunakan $[\text{H}^+] = K_a \times a/g$, dengan volume asam lemah berlebih.
4. Campuran larutan CH_3COOH dan NaOH akan membentuk larutan penyangga basa yaitu garam CH_3COONa , sehingga rumus yang digunakan $[\text{OH}^-] = K_b \times b/g$, dengan volume asam lemah berlebih.
5. Campuran larutan CH_3COOH dan NaOH akan membentuk larutan penyangga asam yaitu garam CH_3COONa , sehingga rumus yang digunakan $[\text{H}^+] = K_a \times a/g$, dengan volume basa kuat berlebih.

10. Pasangan senyawa dibawah ini merupakan campuran penyangga, kecuali... *

- A. CH_3COOH dengan CH_3COONa .
- B. NH_3 dengan NH_4Cl
- C. HF dengan KF
- D. NaHCO_3 dengan Na_2CO_3 .
- E. HCN dengan KCN .

Alasan: *

1. Asam lemah berlebih dengan garam dari asam lemah dan basa kuat.
2. Basa lemah dengan garam dari basa lemah.
3. Asam lemah dengan garam basa kuat dan asam lemah.
4. Garam dari asam lemah dan basa kuat dengan garam dari asam lemah.
5. Asam lemah dengan garam basa kuat dengan asam lemah.

11. Sistem larutan penyangga dapat dibuat dengan mencampurkan 100 cm³ larutan CH_3COOH 0,1 M dengan larutan ... *

- A. 80 cm³ NaOH 0,1 M
- B. 100 cm³ NaOH 0,1 M
- C. 120 cm³ HCl 0,1 M
- D. 120 cm³ NaOH 0,1 M
- E. 50 cm³ HCl 0,1 M

Alasan: *

1. Larutan CH_3COOH asam lemah, larutan NaOH basa kuat. Dengan asam lemah berlebih.
2. Larutan CH_3COOH asam lemah, larutan NaOH basa kuat. Dengan basa kuat berlebih.
3. Larutan CH_3COOH asam lemah, larutan HCl asam kuat. Dengan asam lemah berlebih.
4. Larutan CH_3COOH asam lemah, larutan HCl asam kuat. Dengan asam kuat berlebih.
5. Larutan CH_3COOH asam lemah, larutan NaOH basa kuat. Dengan jumlah asam lemah dan basa kuat kuat.

12. Ke dalam larutan basa lemah LOH ditambahkan padatan garam L_2SO_4 sehingga konsentrasi larutan LOH menjadi 0,1 M dan konsentrasi L_2SO_4 0,005 M. bila kb massa $\text{LOH} = 10^{-5}$ maka pH campuran adalah... *

- A. 11
- B. $9 + \log 2$
- C. 9
- D. 5
- E. $5 - \log 2$

Alasan: *

1. Konsentrasi M diubah menjadi mmol.
2. $[\text{OH}^-]$ harus dicari terlebih dahulu untuk mengetahui pOH dan pH.
3. Direaksikan terlebih dahulu untuk menentukan mol asam lemah yang terbentuk.
4. Direaksikan terlebih dahulu untuk menentukan mol basa lemah yang terbentuk.
5. $[\text{OH}^-]$ harus dicari terlebih dahulu untuk mengetahui pH dan pOH.

13. Ke dalam 1 liter larutan asam asetat 0,1 M yang pH-nya 3 ditambahkan garam natrium asetat supaya pH-nya menjadi 2 kali semula. K_a asam asetat = 1×10^{-5} , garam natrium asetat ditambahkan sebanyak... *

- A. 1 mol
- B. 0,1 mol
- C. 0,01 mol
- D. 0,001 mol
- E. 0,0001 mol

Alasan: *

1. Jumlah volume larutan asam asetat dikali dengan konsentrasi asam asetat.
2. pH larutan asam asetat diubah menjadi konsentrasi asam $[\text{H}^+]$ terlebih dahulu dikali 2.
3. pH larutan asam asetat diabaikan.
4. pH larutan asetat diubah menjadi konsentrasi asam $[\text{H}^+]$.
5. K_a asam asetat dikali dengan konsentrasi asam.

Alasan: *

- 1. Jumlah volume larutan asam asetat dikali dengan konsentrasi asam asetat.
- 2. pH larutan asam asetat diubah menjadi konsentrasi asam $[H^+]$ terlebih dahulu dikali 2.
- 3. pH larutan asam asetat diabaikan.
- 4. pH larutan asetat diubah menjadi konsentrasi asam $[H^+]$.
- 5. K_a asam asetat dikali dengan konsentrasi asam.

14. Suatu campuran buffer terdiri dari y gram $HCOONa$ ($M_r = 68$) dan 100 mL larutan $HCOOH$ 0,1 M sehingga diperoleh larutan dengan $pH = 4$. Nilai y adalah... ($K_a HCOOH = 1 \times 10^{-5}$) *

- A. 3,4
- B. 0.068
- C. 0,34
- D. 6,8
- E. 0,001

Alasan: *

- 1. pH larutan sama dengan konsentrasi asam $[H^+]$.
- 2. Nilai y didapat dari K_a dikali mol asam lemah dibagi mol basa konjugasi.
- 3. Nilai y didapat dari rumus $[OH^-] = K_a \times b/g$, dimana $HCOOH$ merupakan basa lemah.
- 4. Nilai y didapat dari rumus $[H^+] = K_a \times a/g$, dimana $HCOOH$ merupakan asam lemah.
- 5. Mol asam lemah adalah 0,1 M.

15. Jika 50 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dicampurkan dengan 100 mL CH_3COONa 0,2 M ($K_a CH_3COOH = 1,8 \times 10^{-5}$) maka pH campuran adalah... *

- A. 5,35
- B. 5,05
- C. 4,5
- D. 5
- E. 3,5

Alasan: *

- 1. CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga asam, sehingga rumus yang digunakan $[H^+] = K_a \times a/g$, dimana mol asam didapat dari volume larutan dikali konsentrasi larutan, begitu juga mol garam.
- 2. CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga basa, sehingga rumus yang digunakan $[OH^-] = K_a \times b/g$, dimana mol asam didapat dari volume larutan dikali konsentrasi larutan, begitu juga mol garam.
- 3. CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga asam, sehingga rumus yang digunakan $[H^+] = K_a \times a/g$, dimana mol asam adalah konsentrasi larutan dan mol garam adalah konsentrasi garam. Volume diabaikan.
- 4. CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga basa, sehingga rumus yang digunakan $[OH^-] = K_a \times b/g$, dimana mol asam adalah konsentrasi larutan dan mol garam adalah konsentrasi garam. Volume diabaikan.
- 5. Volume CH_3COOH diabaikan dalam mencari pH campuran.

Responses cannot be edited

Soal Tes Diagnostik Two-Tier Larutan Penyangga

Pilihlah jawaban dan alasan yang paling benar pada soal dibawah!

* Required

Nama: *

Nesya Wafa Nasyla

Kelas: *

XII MIA 1

1) Pernyataan yang benar tentang larutan penyangga adalah... *

- A. Mempertahankan pH sistem agar tetap.
- B. Memiliki komponen asam dan basa yang selalu berupa pasangan konjugasi.
- C. Mampu mengatasi penambahan asam dan basa dalam jumlah banyak.
- D. Memiliki kapasitas tertentu.
- E. Pengenceran tidak mengubah ion H⁺ dan OH⁻.

Alasan: *

1. Sistem penyangga dapat dinyatakan sebagai garam/asam atau basa konjugat/asam.
2. Kapasitas penyangga tergantung pada jumlah asam dan basa konjugat yang Menyusun penyangga tersebut.
3. Larutan penyangga /buffer mampu mempertahankan pH pada kisarannya apabila ditambahkan sedikit asam maupun basa atau pengenceran.
4. Larutan penyangga harus memiliki konsentrasi asam yang cukup tinggi untuk bereaksi dengan OH⁻ yang ditambahkan kepadanya.
5. Air yang ditambahkan kedalam larutan akan mengalami ionisasi sempurna.

2. Yang merupakan larutan penyangga adalah... *

- A. CH₃COO⁻/CH₃COOH.
- B. HCl/Cl⁻.
- C. NH₃/NH₄OH.
- D. HOCl/OCl⁻.
- E. CH₃COOH/CH₃COO⁻.

Alasan: *

1. Larutan penyangga terdiri dari asam lemah dan asam lemah.
2. Larutan penyangga terdiri dari basa konjugasi dan basa konjugasi.
3. Larutan penyangga terdiri dari asam kuat dan asam lemah.
4. Larutan penyangga terdiri dari asam kuat dan basa kuat.
5. Larutan penyangga terdiri dari asam lemah dan basa konjugasi

3. Larutan penyangga dapat dibuat dengan pencampuran asam kuat dan basa lemah maupun basa kuat dan asam lemah. Diantara pilihan berikut yang bukan merupakan larutan penyangga... *

- A. CH₃COOH/CH₃COO⁻ dari CH₃COOH berlebih dengan NaOH.
- B. NH₃/NH₄⁺ dari NH₃ dengan NH₄Cl.
- C. CH₃COOH dengan NH₄OH.
- D. CH₃COOH/CH₃COO⁻ dari CH₃COONa berlebih dengan HCl.
- E. NH₄OH dengan NH₄⁺.

Alasan: *

1. Asam lemah berlebih dan basa kuat.
2. Basa lemah dan garamnya.
3. Garam asam lemah berlebih dan asam kuat.
4. Asam lemah dan basa lemah.
5. Asam lemah dan basa konjugasinya.

4. Larutan yang termasuk dalam larutan penyangga jika ditambahkan 2 mL air, 2 mL asam kuat, dan 2 mL basa kuat dalam masing-masing larutan adalah... *

Perhatikan tabel berikut ini:

Larutan	Perubahan pH setelah penambahan		
	Air	Asam kuat	Basa kuat
1	8,48	2,32	2,45
2	2,32	1,70	13,01
3	4,73	4,66	12,52
4	4,75	4,76	4,76
5	4,75	1,45	12,55

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

Alasan: *

1. Larutan penyangga jika ditambahkan larutan basa berlebih maka pH akan bertambah.
2. Larutan penyangga jika ditambahkan larutan asam cenderung tidak mengalami perubahan pH.
3. Larutan penyangga jika ditambahkan larutan asam atau basa pH akan mengalami perubahan.
4. Larutan penyangga hanya akan stabil jika ditambah air.
5. Larutan penyangga jika ditambah asam, basa, atau pengenceran dalam jumlah sedikit maka pH tidak mengalami perubahan secara signifikan.

5. Pada penambahan sedikit basa kuat pada larutan penyangga HOCl/OCl^- menyebabkan...

- A. $[\text{HOCl}]$ berkurang.
- B. $[\text{OCl}^-]$ bertambah.
- C. $[\text{HOCl}]/[\text{OCl}^-]$ bertambah.
- D. pH sistem tetap.
- E. Larutan menjadi basa.

Alasan: *

1. HOCl merupakan asam lemah yang jika ditambahkan basa maka konsentrasi akan berkurang.
2. Senyawa basa melibatkan ion hidroksida dalam reaksinya.
3. Senyawa asam melibatkan ion H^+ dalam reaksinya.
4. Kelebihan ion hidroksida dalam larutan maka akan meningkatkan konsentrasi asam dalam larutan.
5. HOCl merupakan asam lemah sedangkan OCl^- merupakan basa konjugat sehingga pH tetap.

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

- A. 100 mL NaOH 0,1 M + 100 mL HCN 0,1 M
- B. 100 mL NaOH 0,1 M + 100 mL NaCN 0,1 M
- C. 100 mL NaCN 0,1 M + 100 mL HCN 0,1 M
- D. 100 mL NH_4OH 0,1 M + 50 mL H_2SO_4 0,1 M
- E. 100 mL K_2SO_4 0,1 M + 50 mL H_2SO_4 0,1 M

Alasan: *

1. Larutan penyangga dapat dibuat dari asam kuat dan basa kuat.
2. Larutan penyangga dapat dibuat dari basa lemah dan asam kuat dimana asam kuat harus berlebih.
3. Larutan penyangga dapat dibuat dari basa lemah dan asam kuat dimana basa lemah harus berlebih.
4. Larutan penyangga terdiri dari garam dan asam kuat.
5. Larutan penyangga terdiri dari basa kuat dan garam.

7. Pasangan larutan berikut ini menghasilkan larutan penyangga adalah...

- A. 100 mL NH_4OH 0,2 M + 100 mL HCl 0,1 M.
- B. 100 mL NH_4OH 0,2 M + 100 mL HCl 0,3 M.
- C. 100 mL NaOH 0,2 M + 100 CH_3COOH 0,2 M.
- D. 100 mL NaOH 0,2 M + 100 mL HCN 0,1 M.
- E. 100 mL NaOH 0,2 M + 100 mL HCN 0,2 M.

Alasan: *

- Alasan:
1. Hasil reaksi NH_4OH dan HCl adalah garam NH_4Cl dimana larutan penyangga yang dapat dibuat dari asam kuat dan basa lemah, basa lemah harus berlebih.
2. Hasil reaksi NH_4OH dan HCl adalah garam NH_4Cl dimana larutan penyangga yang dapat dibuat dari asam kuat dan basa lemah, asam kuat harus berlebih.
3. Konsentrasi basa kuat dan asam lemah harus seimbang.
4. NaOH merupakan basa kuat sedangkan HCN asam lemah.
5. Hasil reaksi NaOH dan HCN adalah $\text{NaCN} + \text{H}_2\text{O}$ dimana HCN merupakan asam lemah dan H_2O basa konjugasi.

8. Larutan Penyangga Asam terdiri dari...

- A. Larutan garam.
- B. Asam kuat dan basa kuat.
- C. Asam kuat dan basa lemah.
- D. Asam kuat dan basa konjugasinya.
- E. Asam lemah dan basa konjugasinya.

Alasan: *

- Alasan:
1. Larutan NaOH dan HCl .
2. Larutan CH_3COONa .
3. Larutan CH_3COOH dan CH_3COO^- .
4. Larutan $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$.
5. Larutan NH_4Cl dan NH_3 .

9. Jika larutan NaOH 0,1 M dan larutan CH_3COOH 0,1 M volume larutan masing-masing diperlukan untuk membuat 120 mL larutan penyangga dengan pH 5 adalah...

- A. 80 mL NaOH + 60 mL CH_3COOH
- B. 50 mL NaOH + 70 mL CH_3COOH
- C. 70 mL NaOH + 50 mL CH_3COOH
- D. 80 mL NaOH + 40 mL CH_3COOH
- E. 40 mL NaOH + 80 mL CH_3COOH

Alasan: *

1. pH sama dengan konsentrasi larutan.
2. Campuran larutan CH_3COOH dan NaOH akan membentuk larutan penyangga basa yaitu garam CH_3COONa , sehingga rumus yang digunakan $[\text{OH}^-] = K_b \times b/g$, dengan volume basa kuat berlebih.
3. Campuran larutan CH_3COOH dan NaOH akan membentuk larutan penyangga asam yaitu garam CH_3COONa , sehingga rumus yang digunakan $[\text{H}^+] = K_a \times a/g$, dengan volume asam lemah berlebih.
4. Campuran larutan CH_3COOH dan NaOH akan membentuk larutan penyangga basa yaitu garam CH_3COONa , sehingga rumus yang digunakan $[\text{OH}^-] = K_b \times b/g$, dengan volume asam lemah berlebih.
5. Campuran larutan CH_3COOH dan NaOH akan membentuk larutan penyangga asam yaitu garam CH_3COONa , sehingga rumus yang digunakan $[\text{H}^+] = K_a \times a/g$, dengan volume basa kuat berlebih.

10. Pasangan senyawa dibawah ini merupakan campuran penyangga, kecuali... *

- A. CH_3COOH dengan CH_3COONa .
- B. NH_3 dengan NH_4Cl
- C. HF dengan KF
- D. NaHCO_3 dengan Na_2CO_3 .
- E. HCN dengan KCN .

Alasan: *

1. Asam lemah berlebih dengan garam dari asam lemah dan basa kuat.
2. Basa lemah dengan garam dari basa lemah.
3. Asam lemah dengan garam basa kuat dan asam lemah.
4. Garam dari asam lemah dan basa kuat dengan garam dari asam lemah.
5. Asam lemah dengan garam basa kuat dengan asam lemah.

11. Sistem larutan penyangga dapat dibuat dengan mencampurkan 100 cm³ larutan CH_3COOH 0,1 M dengan larutan ... *

- A. 80 cm³ NaOH 0,1 M
- B. 100 cm³ NaOH 0,1 M
- C. 120 cm³ HCl 0,1 M
- D. 120 cm³ NaOH 0,1 M
- E. 50 cm³ HCl 0,1 M

12. Ke dalam larutan basa lemah LOH ditambahkan padatan garam L_2SO_4 sehingga konsentrasi larutan LOH menjadi 0,1 M dan konsentrasi L_2SO_4 0,005 M. bila kb massa $\text{LOH} = 10^{-5}$ maka pH campuran adalah... *

- A. 11
- B. $9 + \log 2$
- C. 9
- D. 5
- E. $5 - \log 2$

Alasan: *

1. Konsentrasi M diubah menjadi mmol.
2. $[\text{OH}^-]$ harus dicari terlebih dahulu untuk mengetahui pOH dan pH.
3. Direaksikan terlebih dahulu untuk menentukan mol asam lemah yang terbentuk.
4. Direaksikan terlebih dahulu untuk menentukan mol basa lemah yang terbentuk.
5. $[\text{OH}^-]$ harus dicari terlebih dahulu untuk mengetahui pH dan pOH.

13. Ke dalam 1 liter larutan asam asetat 0,1 M yang pHnya 3 ditambahkan garam natrium asetat supaya pHnya menjadi 2 kali semula. Ka asam asetat = 1×10^{-5} , garam natrium asetat ditambahkan sebanyak... *

- A. 1 mol
- B. 0,1 mol
- C. 0,01 mol
- D. 0,001 mol
- E. 0,0001 mol

Alasan: *

- 1. Jumlah volume larutan asam asetat dikali dengan konsentrasi asam asetat.
- 2. pH larutan asam asetat diubah menjadi konsentrasi asam $[H^+]$ terlebih dahulu dikali 2.
- 3. pH larutan asam asetat diabaikan.
- 4. pH larutan asetat diubah menjadi konsentrasi asam $[H^+]$.
- 5. **Ka asam asetat dikali dengan konsentasi asam.**

14. Suatu campuran buffer terdiri dari y gram $HCOONa$ ($M_r = 68$) dan 100 mL larutan $HCOOH$ 0,1 M sehingga diperoleh larutan dengan pH = 4. Nilai y adalah... ($K_a HCOOH = 1 \times 10^{-5}$) *

- A. 3,4
- B. 0.068
- C. 0,34
- D. **6,8**
- E. 0,001

Alasan: *

- 1. pH larutan sama dengan konsentrasi asam $[H^+]$.
- 2. **Nilai y didapat dari K_a dikali mol asam lemah dibagi mol basa konjugasi.**
- 3. Nilai y didapat dari rumus $[OH^-] = K_a \times b/g$, dimana $HCOOH$ merupakan basa lemah.
- 4. Nilai y didapat dari rumus $[H^+] = K_a \times a/g$, dimana $HCOOH$ merupakan asam lemah.
- 5. Mol asam lemah adalah 0,1 M.

15. Jika 50 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dicampurkan dengan 100 mL CH_3COONa 0,2 M ($K_a CH_3COOH = 1,8 \times 10^{-5}$) maka pH campuran adalah... *

- A. 5,35
- B. 5,05
- C. **4,5**
- D. 5
- E. 3,5

Alasan: *

- 1. CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga asam, sehingga rumus yang digunakan $[H^+] = K_a \times a/g$, dimana mol asam didapat dari volume larutan dikali konsentasi larutan, begitu juga mol garam.
- 2. **CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga basa, sehingga rumus yang digunakan $[OH^-] = K_a \times b/g$, dimana mol asam didapat dari volume larutan dikali konsentasi larutan, begitu juga mol garam.**
- 3. CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga asam, sehingga rumus yang digunakan $[H^+] = K_a \times a/g$, dimana mol asam adalah konsentrasi larutan dan mol garam adalah konsentrasi garam. Volume diabaikan.
- 4. CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga basa, sehingga rumus yang digunakan $[OH^-] = K_a \times b/g$, dimana mol asam adalah konsentrasi larutan dan mol garam adalah konsentasi garam. Volume diabaikan.
- 5. Volume CH_3COOH diabaikan dalam mencari pH campuran.

Responses cannot be edited

Soal Tes Diagnostik Two-Tier Larutan Penyangga

Pilihlah jawaban dan alasan yang paling benar pada soal dibawah!

* Required

Nama: *

David Candra

Kelas: *

XII MIA 1

1) Pernyataan yang benar tentang larutan penyangga adalah... *

- A. Mempertahankan pH sistem agar tetap.
- B. Memiliki komponen asam dan basa yang selalu berupa pasangan konjugasi.
- C. Mampu mengatasi penambahan asam dan basa dalam jumlah banyak.
- D. Memiliki kapasitas tertentu.
- E. Pengenceran tidak mengubah ion H⁺ dan OH⁻.

Alasan: *

1. Sistem penyangga dapat dinyatakan sebagai garam/asam atau basa konjugat/asam.
2. Kapasitas penyangga tergantung pada jumlah asam dan basa konjugat yang Menyusun penyangga tersebut.
3. Larutan penyangga /buffer mampu mempertahankan pH pada kisarannya apabila ditambahkan sedikit asam maupun basa atau pengenceran.
4. Larutan penyangga harus memiliki konsentrasi asam yang cukup tinggi untuk bereaksi dengan OH⁻ yang ditambahkan kepadanya.
5. Air yang ditambahkan kedalam larutan akan mengalami ionisasi sempurna.

2. Yang merupakan larutan penyangga adalah... *

- A. CHOO-/CH3COO-.
- B. HCl/Cl⁻.
- C. NH3/NH4OH.
- D. HOCl/OCl⁻.
- E. CH3COOH/CHOOH

Alasan: *

1. Larutan penyangga terdiri dari asam lemah dan asam lemah.
2. Larutan penyangga terdiri dari basa konjugasi dan basa konjugasi.
3. Larutan penyangga terdiri dari asam kuat dan asam lemah.
4. Larutan penyangga terdiri dari asam kuat dan basa kuat.
5. Larutan penyangga terdiri dari asam lemah dan basa konjugasi

3. Larutan penyangga dapat dibuat dengan pencampuran asam kuat dan basa lemah maupun basa kuat dan asam lemah. Diantara pilihan berikut yang bukan merupakan larutan penyangga... *

- A. CH3COOH/CH3COO- dari CH3COOH berlebih dengan NaOH.
- B. NH3/NH4⁺ dari NH3 dengan NH4Cl.
- C. CH3COOH dengan NH4OH.
- D. CH3COOH/CH3COO- dari CH3COONa berlebih dengan HCl.
- E. NH4OH dengan NH4⁺.

Alasan: *

1. Asam lemah berlebih dan basa kuat.
2. Basa lemah dan garamnya.
3. Garam asam lemah berlebih dan asam kuat.
4. Asam lemah dan basa lemah.
5. Asam lemah dan basa konjugasinya.

4. Larutan yang termasuk dalam larutan penyangga jika ditambahkan 2 mL air, 2 mL asam kuat, dan 2 mL basa kuat dalam masing-masing larutan adalah... *

Perhatikan tabel berikut ini:

Larutan	Perubahan pH setelah penambahan		
	Air	Asam kuat	Basa kuat
1	8,48	2,32	2,45
2	2,32	1,70	13,01
3	4,73	4,66	12,52
4	4,75	4,76	4,76
5	4,75	1,45	12,55

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

Alasan: *

1. Larutan penyangga jika ditambahkan larutan basa berlebih maka pH akan bertambah.
2. Larutan penyangga jika ditambahkan larutan asam cenderung tidak mengalami perubahan pH.
3. Larutan penyangga jika ditambahkan larutan asam atau basa pH akan mengalami perubahan.
4. Larutan penyangga hanya akan stabil jika ditambah air.
5. Larutan penyangga jika ditambah asam, basa, atau pengenceran dalam jumlah sedikit maka pH tidak mengalami perubahan secara signifikan.

5. Pada penambahan sedikit basa kuat pada larutan penyangga HOCl/OCl^- menyebabkan...

- A. $[\text{HOCl}]$ berkurang.
- B. $[\text{OCl}^-]$ bertambah.
- C. $[\text{HOCl}]/[\text{OCl}^-]$ bertambah.
- D. pH sistem tetap.
- E. Larutan menjadi basa.

Alasan: *

1. HOCl merupakan asam lemah yang jika ditambahkan basa maka konsentrasi akan berkurang.
2. Senyawa basa melibatkan ion hidroksida dalam reaksinya.
3. Senyawa asam melibatkan ion H^+ dalam reaksinya.
4. Kelebihan ion hidroksida dalam larutan maka akan meningkatkan konsentrasi asam dalam larutan.
5. HOCl merupakan asam lemah sedangkan OCl^- merupakan basa konjugat sehingga pH tetap.

6. Campuran berikut yang dapat membentuk larutan penyangga adalah... *

- A. 100 mL NaOH 0,1 M + 100 mL HCN 0,1 M
- B. 100 mL NaOH 0,1 M + 100 mL NaCN 0,1 M
- C. 100 mL NaCN 0,1 M + 100 mL HCN 0,1 M
- D. 100 mL NH_4OH 0,1 M + 50 mL H_2SO_4 0,1 M
- E. 100 mL K_2SO_4 0,1 M + 50 mL H_2SO_4 0,1 M

Alasan: *

1. Larutan penyangga dapat dibuat dari asam kuat dan basa kuat.
2. Larutan penyangga dapat dibuat dari basa lemah dan asam kuat dimana asam kuat harus berlebih.
3. Larutan penyangga dapat dibuat dari basa lemah dan asam kuat dimana basa lemah harus berlebih.
4. Larutan penyangga terdiri dari garam dan asam kuat.
5. Larutan penyangga terdiri dari basa kuat dan garam.

7. Pasangan larutan berikut ini menghasilkan larutan penyangga adalah... *

- A. 100 mL NH_4OH 0,2 M + 100 mL HCl 0,1 M.
- B. 100 mL NH_4OH 0,2 M + 100 mL HCl 0,3 M.
- C. 100 mL NaOH 0,2 M + 100 mL CH_3COOH 0,2 M.
- D. 100 mL NaOH 0,2 M + 100 mL HCN 0,1 M.
- E. 100 mL NaOH 0,2 M + 100 mL HCN 0,2 M.

Alasan: *

- Alasan:
1. Hasil reaksi NH_4OH dan HCl adalah garam NH_4Cl dimana larutan penyangga yang dapat dibuat dari asam kuat dan basa lemah, basa lemah harus berlebih.
2. Hasil reaksi NH_4OH dan HCl adalah garam NH_4Cl dimana larutan penyangga yang dapat dibuat dari asam kuat dan basa lemah, asam kuat harus berlebih.
3. Konsentrasi basa kuat dan asam lemah harus seimbang.
4. NaOH merupakan basa kuat sedangkan HCN asam lemah.
5. Hasil reaksi NaOH dan HCN adalah $\text{NaCN} + \text{H}_2\text{O}$ dimana HCN merupakan asam lemah dan H_2O basa konjugasi.

8. Larutan Penyangga Asam terdiri dari... *

- A. Larutan garam.
- B. Asam kuat dan basa kuat.
- C. Asam kuat dan basa lemah.
- D. Asam kuat dan basa konjugasinya.
- E. Asam lemah dan basa konjugasinya.

Alasan: *

- Alasan:
1. Larutan NaOH dan HCl.
2. Larutan CH₃COONa.
3. Larutan CH₃COOH dan. CHOOH.
4. Larutan CH₃COOH/CH₃COO⁻.
5. Larutan NH₄Cl dan NH₃.

9. Jika larutan NaOH 0,1 M dan larutan CH₃COOH 0,1 M volume larutan masing-masing diperlukan untuk membuat 120 mL larutan penyangga dengan pH 5 adalah... *

- A. 80 mL NaOH + 60 mL CH₃COOH
- B. 50 mL NaOH + 70 mL CH₃COOH
- C. 70 mL NaOH + 50 mL CH₃COOH
- D. 80 mL NaOH + 40 mL CH₃COOH
- E. 40 mL NaOH + 80 mL CH₃COOH

Alasan: *

1. pH sama dengan konsentrasi larutan.
2. Campuran larutan CH₃COOH dan NaOH akan membentuk larutan penyangga basa yaitu garam CH₃COONa, sehingga rumus yang digunakan $[OH^-] = K_b \times b/g$, dengan volume basa kuat berlebih.
3. Campuran larutan CH₃COOH dan NaOH akan membentuk larutan penyangga asam yaitu garam CH₃COONa, sehingga rumus yang digunakan $[H^+] = K_a \times a/g$, dengan volume asam lemah berlebih.
4. Campuran larutan CH₃COOH dan NaOH akan membentuk larutan penyangga basa yaitu garam CH₃COONa, sehingga rumus yang digunakan $[OH^-] = K_b \times b/g$, dengan volume asam lemah berlebih.
5. Campuran larutan CH₃COOH dan NaOH akan membentuk larutan penyangga asam yaitu garam CH₃COONa, sehingga rumus yang digunakan $[H^+] = K_a \times a/g$, dengan volume basa kuat berlebih.

10. Pasangan senyawa dibawah ini merupakan campuran penyangga, kecuali... *

- A. CH₃COOH dengan CH₃COONa.
- B. NH₃ dengan NH₄Cl
- C. HF dengan KF
- D. NaHCO₃ dengan Na₂CO₃.
- E. HCN dengan KCN.

10. Pasangan senyawa dibawah ini merupakan campuran penyangga, kecuali... *

- A. CH₃COOH dengan CH₃COONa.
- B. NH₃ dengan NH₄Cl
- C. HF dengan KF
- D. NaHCO₃ dengan Na₂CO₃.
- E. HCN dengan KCN.

Alasan: *

1. Asam lemah berlebih dengan garam dari asam lemah dan basa kuat.
2. Basa lemah dengan garam dari basa lemah.
3. Asam lemah dengan garam basa kuat dan asam lemah.
4. Garam dari asam lemah dan basa kuat dengan garam dari asam lemah.
5. Asam lemah dengan garam basa kuat dengan asam lemah.

11. Sistem larutan penyangga dapat dibuat dengan mencampurkan 100 cm³ larutan CH₃COOH 0,1 M dengan larutan ... *

- A. 80 cm³ NaOH 0,1 M
- B. 100 cm³ NaOH 0,1 M
- C. 120 cm³ HCl 0,1 M
- D. 120 cm³ NaOH 0,1 M
- E. 50 cm³ HCl 0,1 M

Alasan: *

1. Larutan CH₃COOH asam lemah, larutan NaOH basa kuat. Dengan asam lemah berlebih.
2. Larutan CH₃COOH asam lemah, larutan NaOH basa kuat. Dengan basa kuat berlebih.
3. Larutan CH₃COOH asam lemah, larutan HCl asam kuat. Dengan asam lemah berlebih.
4. Larutan CH₃COOH asam lemah, larutan HCl asam kuat. Dengan asam kuat berlebih.
5. Larutan CH₃COOH asam lemah, larutan NaOH basa kuat. Dengan jumlah asam lemah dan basa kuat kuat.

12. Ke dalam larutan basa lemah LOH ditambahkan padatan garam L_2SO_4 sehingga konsentrasi larutan LOH menjadi 0,1 M dan konsentrasi L_2SO_4 0,005 M. bila kb massa LOH = 10^{-5} maka pH campuran adalah... *

- A. 11
- B. $9 + \log 2$
- C. 9
- D. 5
- E. $5 - \log 2$

Alasan: *

1. Konsetrasi M diubah menjadi mmol.
2. $[\text{OH}^-]$ harus dicari terlebih dahulu untuk mengetahui pOH dan pH.
3. Direaksikan terlebih dahulu untuk menentukan mol asam lemah yang terbentuk.
4. Direaksikan terlebih dahulu untuk menentukan mol basa lemah yang terbentuk.
5. $[\text{OH}^-]$ harus dicari terlebih dahulu untuk mengetahui pH dan pOH.

13. Ke dalam 1 liter larutan asam asetat 0,1 M yang pHnya 3 ditambahkan garam natrium asetat supaya pHnya menjadi 2 kali semula. K_a asam asetat = 1×10^{-5} , garam natrium asetat ditambahkan sebanyak... *

- A. 1 mol
- B. 0,1 mol
- C. 0,01 mol
- D. 0,001 mol
- E. 0,0001 mol

Alasan: *

1. Jumlah volume larutan asam asetat dikali dengan konsetrasi asam asetat.
2. pH larutan asam asetat diubah menjadi konsentrasi asam $[\text{H}^+]$ terlebih dahulu dikali 2.
3. pH larutan asam asetat diabaikan.
4. pH larutan asetat diubah menjadi konsetrasi asam $[\text{H}^+]$.
5. K_a asam asetat dikali dengan konsetrasi asam.

14. Suatu campuran buffer terdiri dari y gram HCOONa ($M_r = 68$) dan 100 mL larutan HCOOH 0,1 M sehingga diperoleh larutan dengan pH = 4. Nilai y adalah... ($K_a \text{ HCOOH} = 1 \times 10^{-5}$) *

- A. 3,4
- B. 0.068
- C. 0,34
- D. 6,8
- E. 0,001

Alasan: *

1. pH larutan sama dengan konsentrasi asam $[\text{H}^+]$.
2. Nilai y didapat dari K_a dikali mol asam lemah dibagi mol basa konjugasi.
3. Nilai y didapat dari rumus $[\text{OH}^-] = K_a \times b/g$, dimana HCOOH merupakan basa lemah.
4. Nilai y didapat dari rumus $[\text{H}^+] = K_a \times a/g$, dimana HCOOH merupakan asam lemah.
5. Mol asam lemah adalah 0,1 M.

15. Jika 50 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dicampurkan dengan 100 mL CH_3COONa 0,2 M ($K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$) maka pH campuran adalah... *

- A. 5,35
- B. 5,05
- C. 4,5
- D. 5
- E. 3,5

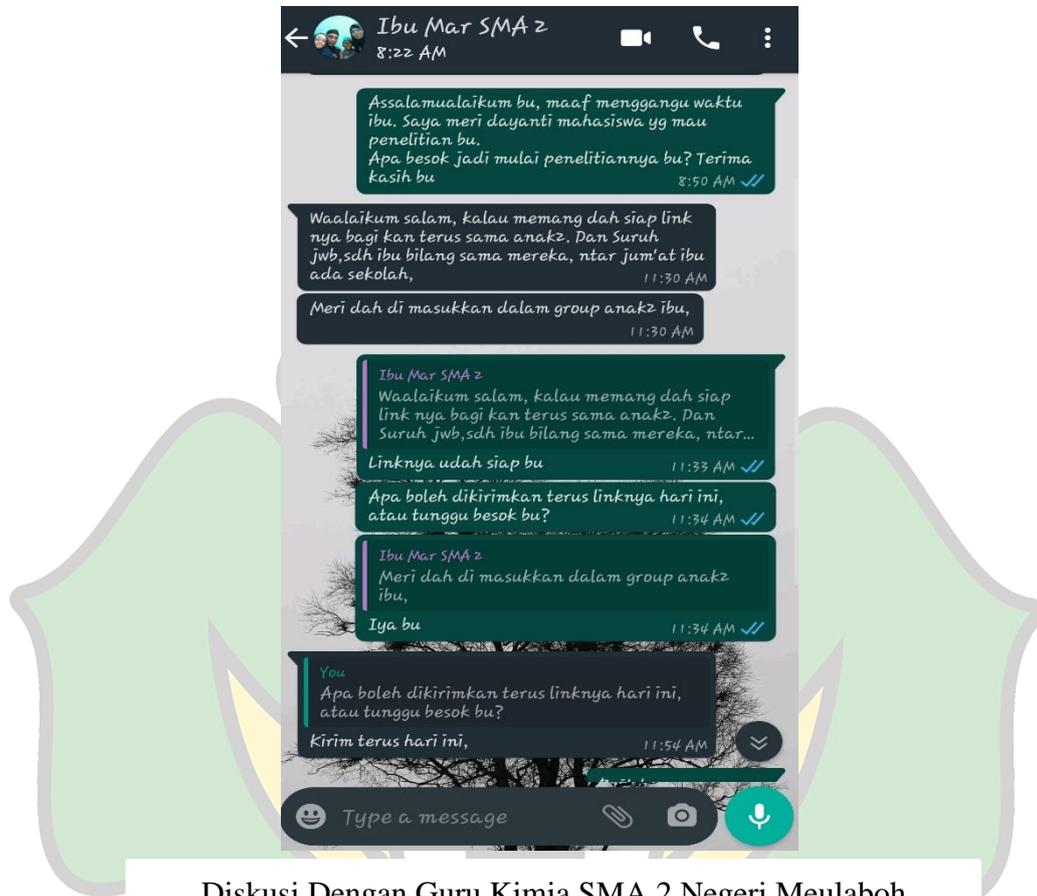
Alasan: *

1. CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga asam, sehingga rumus yang digunakan $[\text{H}^+] = K_a \times a/g$, dimana mol asam didapat dari volume larutan dikali konsentrasi larutan, begitu juga mol garam.
2. CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga basa, sehingga rumus yang digunakan $[\text{OH}^-] = K_a \times b/g$, dimana mol asam didapat dari volume larutan dikali konsentrasi larutan, begitu juga mol garam.
3. CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga asam, sehingga rumus yang digunakan $[\text{H}^+] = K_a \times a/g$, dimana mol asam adalah konsentrasi larutan dan mol garam adalah konsentrasi garam. Volume diabaikan.
4. CH_3COOH dan CH_3COONa merupakan larutan penyangga basa, sehingga rumus yang digunakan $[\text{OH}^-] = K_a \times b/g$, dimana mol asam adalah konsentrasi larutan dan mol garam adalah konsentrasi garam. Volume diabaikan.
5. Volume CH_3COOH diabaikan dalam mencari pH campuran.

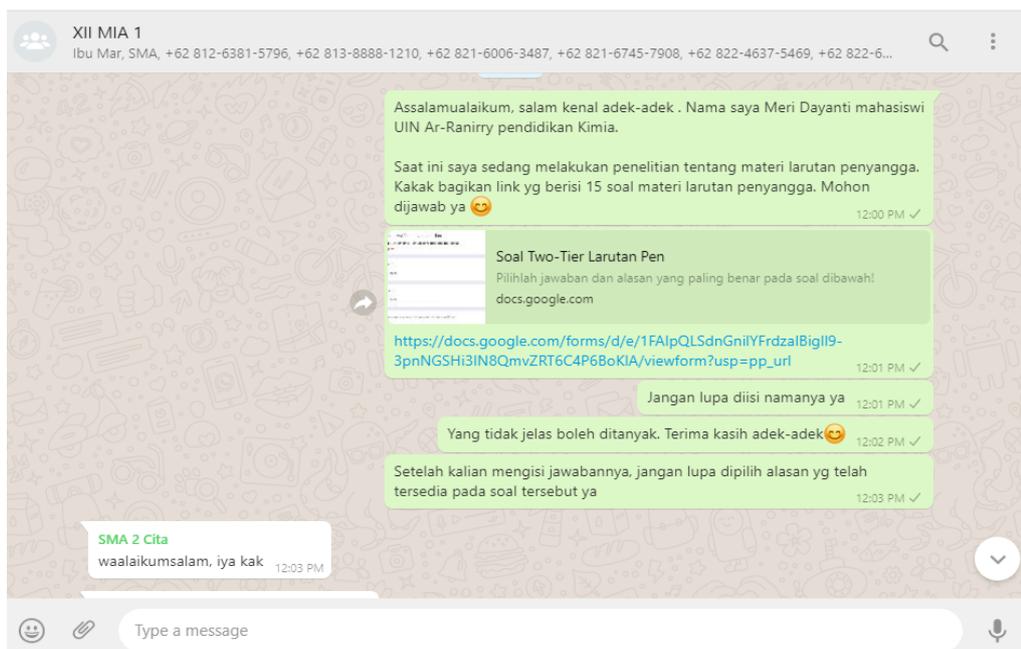
Lampiran 9: Jawaban Peserta Didik

HASIL JAWABAN SISWA DI SMA NEGERI 2 MEULABOH KELAS XII MIA 1																																
NO	NAMA	JK	1	alasan	2	alasan	3	alasan	4	alasan	5	alasan	6	alasan	7	alasan	8	alasan	9	alasan	10	alasan	11	alasan	12	alasan	13	alasan	14	alasan	15	alasan
			A	3	D	5	C	4	D	5	D	5	D	3	A	1	E	4	E	3	D	4	A	1	B	2	A	2	B	4	A	1
1	Ainun	P	A	3	D	5	A	1	C	2	D	4	D	2	A	2	E	1	E	3	D	5	B	4	C	4	A	3	B	4	C	2
2	Anggi Syahpri	P	A	3	E	5	C	4	D	5	D	5	D	3	A	2	E	4	D	2	D	4	A	1	B	2	A	2	B	4	A	2
3	David Candra	L	A	3	E	5	C	4	D	5	A	3	D	3	A	2	E	4	E	3	D	3	C	2	B	2	A	2	B	1	A	2
4	Faradila	P	A	3	D	4	B	1	D	5	D	1	D	3	A	2	B	1	E	2	D	4	A	1	B	1	A	2	B	3	A	2
5	Hendri	L	A	3	E	5	C	4	C	2	D	4	A	2	A	2	E	4	E	3	D	4	A	2	B	2	B	1	B	4	A	2
6	Ina Rauziton	P	A	3	D	5	C	4	D	2	D	5	D	4	D	2	E	3	E	3	D	3	A	1	B	1	A	3	B	3	A	2
7	Intan Putri Munawarah	P	A	3	D	5	C	4	D	5	D	5	D	3	A	2	E	2	E	3	E	4	A	1	B	2	A	2	A	2	A	2
8	Isriati	P	A	3	D	5	C	1	D	2	A	2	D	2	A	2	E	4	E	3	D	5	A	1	B	2	A	4	B	4	A	2
9	Irma Yuliani	P	A	3	D	5	C	4	D	5	D	5	D	4	A	1	E	4	E	3	D	4	A	1	B	2	A	4	D	5	A	1
10	Ivanna Dianta Samusi	P	A	3	E	5	C	4	D	5	D	5	D	3	B	3	E	4	E	3	D	4	A	2	B	2	A	2	A	1	A	2
11	M Rifandra Yudika	L	B	1	D	5	C	4	A	5	D	5	D	3	A	2	E	4	E	2	B	2	A	1	E	1	A	4	B	1	A	2
12	Muhammad Asrul	L	A	3	E	5	C	4	A	2	D	4	D	2	A	2	E	4	D	1	D	3	B	2	B	2	A	2	B	4	A	2
13	Nessya Wafa Nasya	P	A	3	D	5	D	5	D	5	D	5	E	1	A	1	E	5	E	3	D	4	A	1	C	2	A	5	D	2	C	2
14	Novita Putri Delvia R	P	A	3	E	5	E	4	D	2	D	5	D	3	A	1	E	4	E	3	D	4	A	1	B	2	A	2	A	2	A	2
15	Nur Syarifah	P	A	3	D	5	E	4	A	5	A	3	E	2	D	3	B	2	B	1	A	2	A	1	B	1	A	3	B	1	A	2
16	Nurhali	P	A	3	D	5	D	4	D	5	D	5	D	4	A	3	C	2	E	3	D	4	C	4	B	5	D	2	B	1	A	1
17	Ria Diana	P	A	3	E	5	C	4	D	5	D	5	D	3	A	2	E	4	E	2	D	4	A	1	B	2	A	2	E	2	A	2
18	Rio Ferdinan Antoni	L	A	3	E	5	C	4	D	4	D	5	D	3	C	2	E	4	E	3	D	4	A	1	B	2	A	2	B	4	A	2
19	Siby Ralista, S	P	A	3	E	5	C	4	D	5	D	5	B	2	A	2	D	1	E	3	D	4	A	1	B	2	A	2	B	3	A	2
20	Sofia	P	A	3	D	5	C	4	D	5	D	5	D	3	A	2	E	4	E	3	E	3	D	4	A	1	B	2	B	4	A	2
21	Steven Haryanto	L	A	3	D	5	C	4	D	5	D	5	D	3	A	2	E	4	E	3	D	4	A	1	B	2	A	2	B	4	A	2
22	Sucita Alma	P	A	3	E	5	C	4	D	5	D	1	D	3	A	2	E	4	E	3	D	3	A	2	A	1	A	2	B	4	A	2
23	Vanessa Calista	P	D	2	E	5	C	4	D	5	D	5	D	3	A	2	E	4	E	3	D	4	A	1	B	2	A	2	B	3	A	2

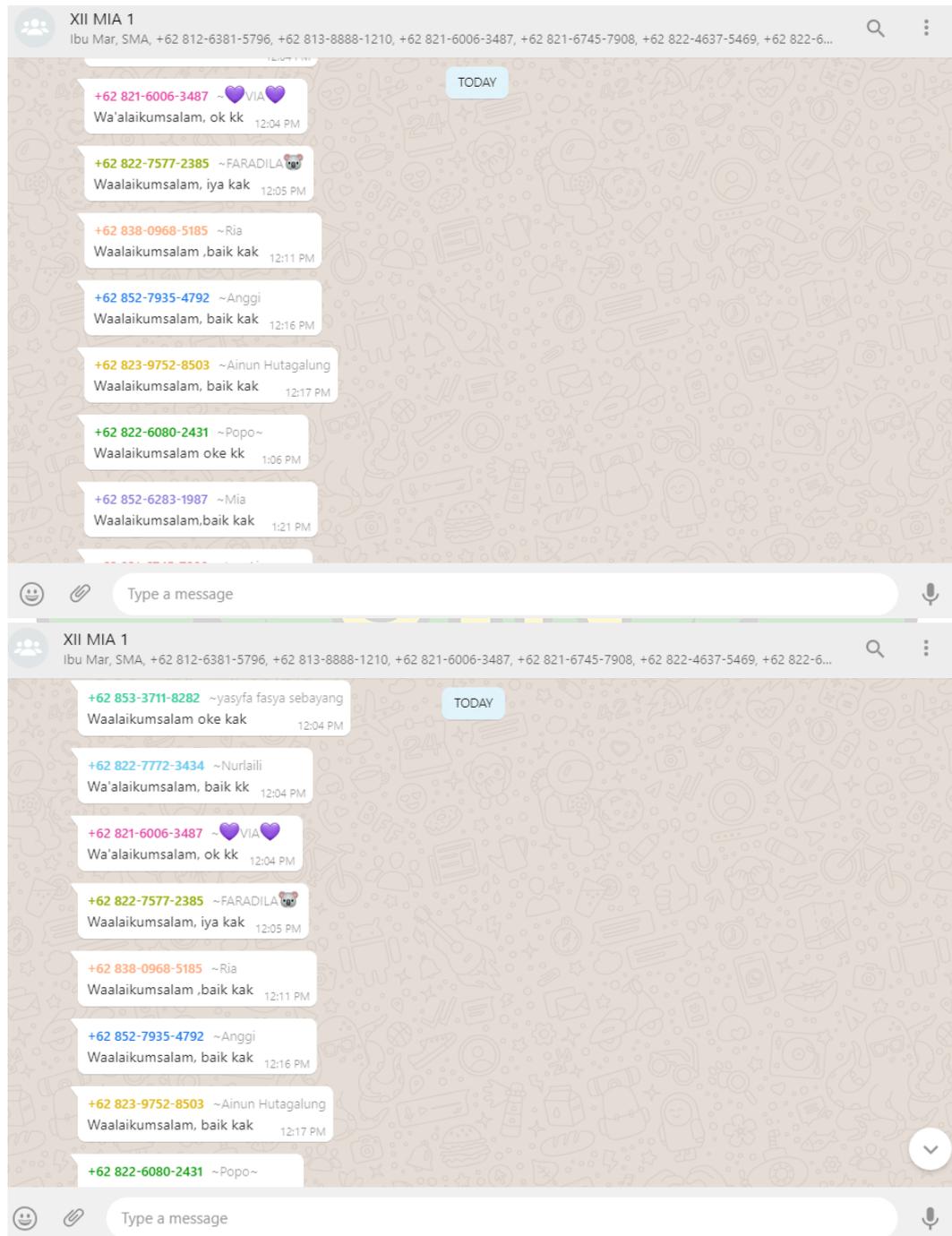
Lampiran 10: Foto



Diskusi Dengan Guru Kimia SMA 2 Negeri Meulaboh



Diskusi Peneliti Dengan Peserta Didik



Diskusi Peneliti Dengan Peserta Didik