

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *TWO STAY TWO STRAY* (TSTS)
BERBASIS KONSEP TRILOGI KI HADJAR DEWANTARA TERHADAP
HASIL BELAJAR DAN KARAKTER PESERTA DIDIK
KELAS XI PADA MATERI POKOK
LARUTAN PENYANGGA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat sarjana S-1



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Di susun oleh:

Muamilah

13670056

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2017**



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1427/Un.02/DST/PP.00.9/08/2017

Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Model Pembelajaran Two Stay Two Stray (TSTS) Berbasis Konsep Trilogi Ki Hajar Dewantara terhadap Hasil Belajar dan Karakter Peserta Didik Kelas XI pada Materi Pokok Larutan Penyangga

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MUAMILAH
Nomor Induk Mahasiswa : 13670056
Telah diujikan pada : Rabu, 09 Agustus 2017
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Sidiq Premono
NIP. 19820124 000000 1301

Penguji I

Khamidinal, S.Si., M.Si
NIP. 19691104 200003 1 002

Penguji II

Endang Sedyadi, M.Sc.
NIP. 19820205 201503 1 003

Yogyakarta, 09 Agustus 2017

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Yogyakarta



Dr. Mustono, M.Si

NIP. 196012 200003 1 001

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Muamilah

NIM : 13670056

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran (*TSTS*) *Two Stay Two Stray* Berbasis Konsep Trilogi Ki Hadjar Dewantara terhadap Hasil Belajar dan Karakter Peserta Didik Kelas XI pada Materi Pokok Larutan Penyangga

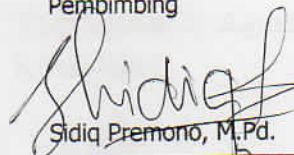
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Kimia.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 31 Juli 2017

Pembimbing



Sidiq Premono, M.Pd.

NIP.19820124 201301 1 301



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Muamilah

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Muamilah
NIM : 13670056
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) Berbasis Konsep Trilogi Ki Hadjar Dewantara terhadap Hasil Belajar dan Karakter Siswa Kelas XI pada Materi Pokok Larutan Penyangga

sudah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Sains pada program studi pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 21 Agustus 2017
Konsultan I,

Khamidinal, S.Si., M.Si
NIP. 19691104 104 200003 1 002



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Muamilah

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari:

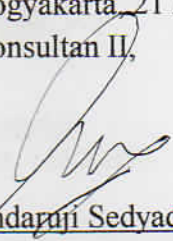
Nama : Muamilah
NIM : 13670056
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) Berbasis Konsep Trilogi Ki Hadjar Dewantara terhadap Hasil Belajar dan Karakter Siswa Kelas XI pada Materi Pokok Larutan Penyangga

sudah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Sains pada program studi pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 21 Agustus 2017
Konsultan II,


Endaraji Sedyadi, M.Sc
NIP. 19820205 201503 1 003

SURAT KETERANGAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muamilah
NIM : 13670056
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran (TSTS) *Two Stay Two Stray* Berbasis Konsep Trilogi Ki Hadjar Dewantara terhadap Hasil Belajar dan Karakter Peserta Didik Kelas XI pada Materi Pokok Larutan Penyangga” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 31 Juli 2017

Penulis,



Muamilah
NIM. 13670056

HALAMAN MOTTO

Jangan pernah menunggu.

Waktunya tidak akan pernah tepat

(Napoleon Hill)

Waktu tidak berpihak pada siapapun.

Tapi waktu dapat menjadi sahabat bagi mereka yang memegang dan memperlakukannya dengan baik

(Winston Churchill)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur selalu penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya.

Shalawat dan salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW

Karya ini penulis persembahkan untuk:

- ✓ **Bapakku Kholidun dan Mamaku Mutmainah tercinta, terimakasih do'a, semangat, motivasi, nasihat, perjuangan, dukungan, dan kasih sayang yang selalu diberikan pada anakmu ini.**
- ✓ **Kakakku Miftahudduha, Adikku Lutfi Inayah, terima kasih atas motivasi, do'a, dan semangat yang diberikan padaku.**
- ✓ **Sahabatku Siti Nurjannah dan Aeni Ermawati yang selalu memberikan semangat padaku.**

Almamater tercinta:

Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbilalamin, dengan ridho Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, shalawat dan salam semoga dilimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT., atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) Berbasis Konsep Trilogi Ki Hadjar Dewantara terhadap Hasil Belajar dan Karakter Peserta Didik Kelas XI pada Materi Pokok Larutan Penyanga” dapat penulis selesaikan.

Selesainya skripsi ini berkat bantuan dan dukungan dari semua pihak. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, arahan, motivasi, dan partisipasi dari berbagai pihak secara langsung atau tidak langsung, skripsi ini mungkin tidak terwujud sebagaimana mestinya. Semoga amal baik tersebut mendapat balasan dan limpahan karunia dari Allah SWT. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Yudian Wahyudi, M.A., Ph.D., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah mengizinkan penulis untuk menulis skripsi ini.
2. Bapak Dr. Murtono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah mengizinkan penulis untuk menulis skripsi ini.
3. Bapak Karmanto, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah mengizinkan penulis untuk menulis skripsi ini.
4. Bapak Shidiq Premono, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan waktu dan kesempatan serta bimbingan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

5. Ibu Asih Widi Wisudawati, M.Pd., selaku Dosen Penasihat Akademik yang telah mengarahkan penulis selama menyelesaikan pendidikan Universitas.
6. Bapak Khamidinal, M.Si., dan Ibu Asih Widi Wisudawati, M.Pd., selaku validator yang telah membantu dan memberikan masukan untuk memperoleh instrumen yang baik dan benar.
7. Bapak Khamidinal, M.Si dan Bapak Endaruji Sedyadi, M.Sc selaku Dosen penguji yang telah memberikan masukan yang membangun pada skripsi ini.
8. Guru-guru kimia MAN Godean, Bapak Suryadi dan Ibu Praptiningsih, S.Si yang telah memberikan waktunya (wawancara, observasi, uji empiris instrumen, dan penulisan) dan masukannya selama jalannya penulisan.
9. Peserta didik kelas XI MIA 1, XI MIA 2, XII MIA 1, dan XII MIA 2 MAN Godean yang telah membantu dan mau bekerja sama dengan baik sehingga penulisan ini dapat berjalan.
10. Orangtua penulis tercinta, kakakku, dan adikku yang selalu mendo'akanku mendukung, memotivasi, dan memberi semangat setiap saat.
11. Seluruh guru dan dosenku serta almamaterku yang telah mendidik semua ketidaktahuanku.
12. Teman-teman seperjuangan penulis Ani, Yustika, Dije, Ega, Mba pur, Desma, Eden, nila, dan teman-teman pendidikan kimia 2013, terimakasih atas canda tawa serta keceriaan yang mewarnai perjalanan selama kuliah, semoga silaturahmi tetap terjaga sampai kapanpun, kalian keluargaku di Yogyakarta.
13. Para observer penulis Ani, Nila, Desma, Mba Pur, Dije, Ega, Desi Naurin, Nisa, dan Yustika yang dalam padatnya kegiatan masih menyempatkan untuk membantu.

14. Teman-teman kontrakan; Ani, Dewi, Respi, Yustika, dan Sifa terima kasih semangat dan motivasinya.
15. Teman-teman KKN kelompok 65; Mas Amak, Mas Halim, Nawa, Mba Nia, Nisa, Puput, Rofi', dan Hanifah, terima kasih untuk kebersamaannya.
16. Teman-teman PLP SMA N 1 Banguntapan; Ardi, Edwin, Dije, Ega, Risang, Mba Zulfa, Sa'diyah, Septi, dan Safitri terima kasih atas kebersamaannya semoga tali silaturahmi tetap terjaga.
17. Semua pihak yang telah membantu demi terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga amal ibadah dan segala yang telah diberikan menjadi amal dan mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi terwujudnya hasil yang lebih baik. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua. Aamiin.

Yogyakarta, Agustus 2017



Penulis

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
NOTA DINAS KONSULTAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
HALAMAN MOTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Pembatasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Peneelitan	7
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Pembelajaran Kimia	9
B. Pembelajaran Kooperatif Tipe TSTS (<i>Two Stay Two Stray</i>)	11
C. Pembelajaran Koopertaif Tipe STAD (<i>Student Teams Accivement Division</i>)	11
D. Hasil Belajar Siswa	12
E. Larutan Penyangga	16
F. Ki Hadjar Dewantara	19
1. Biografi Ki Hadjar Dewantara	19
2. Trilogi Ki Hadjar Dewantara	20
G. Pendidikan Karakter	26
H. Penelitian yang Relevan	31
I. Kerangka Pikir	32
J. Hipotesis Penelitian	33
BAB III METODE PENELITIAN	35
A. Jenis dan Desain Penelitian	35

B. Tempat dan Waktu Penelitian	35
C. Populasi dan Sampel Penelitian	36
1. Populasi Penelitian	36
2. Sampel Penelitian	36
D. Variabel Penelitian	37
1. Variabel Bebas	37
2. Variabel Terikat	37
3. Variabel Kontrol	37
E. Definisi Oprasional Variabel Penelitian	37
F. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	38
1. Teknik Pengumpulan Data	38
2. Teknik Pengumpulan Data	40
G. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	42
1. Validitas Instrumen	42
2. Reliabilitas Instrumen	43
H. Teknik Analisa Data	45
1. Analisis Data Tes	45
2. Analisis Data Nontes	47
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	53
A. Deskripsi Data	53
1. Deskripsi Pengambilan Sampel	53
2. Proses dan Waktu Pelaksanaan Pembelajaran	53
3. Data Hasil Uji Coba	54
B. Analisis Data	56
1. Analisis Data Hasil Belajar Peserta Didik	56
2. Analisis Data Lembar Angket Karakter Peserta Didik	60
3. Analisis Data Lembar Observasi Karakter Peserta Didik	63
C. Pembahasan	66
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	79
A. Simpulan	79
B. Implikasi	80
C. Keterbatasan Penelitian	80
D. Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator Berorientasi Perilaku Pada Aspek Kognitif (<i>Bloom Taxonomy</i>)	13
Tabel 3.1 Desain penelitian	35
Tabel 3.2 Data Peserta Didik Kelas XI MIA MAN 1 Godean.....	36
Tabel 3.3 Petunjuk Pemberian Skor Angket.....	39
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Hasil Belajar Peserta Didik	39
Tabel 3.5 Kisi-Kisi Instrumen Angket Karakter Peserta Didik	40
Tabel 3.6 Petunjuk pemberian skor angket.....	41
Tabel 3.7 Kriteria Reliabilitas	43
Tabel 3.8 Klasifikasi <i>N-gain</i> ternormalisasi.....	48
Tabel 4.1 Waktu Pelaksanaan Kelas Eksperimen (Kelas XI MIA 1) MAN Godean Materi Larutan Penyangga.....	54
Tabel 4.2 Waktu Pelaksanaan Kelas Kontrol (Kelas XI MIA 2) MAN Godean Materi Larutan Penyangga.....	54
Tabel 4.3 Hasil <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	56
Tabel 4.4 Hasil <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	57
Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas <i>N Gain</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	58
Tabel 4.6 Hasil Uji <i>Mann Whitney N-gain</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	59
Tabel 4.7 Hasil Skor Nilai Angket Karakter Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	60
Tabel 4.8 Uji Normalitas Skor Angket Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol....	60
Tabel 4.9 Hasil Uji Homogenitas Skor Angket Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	61

Tabel 4.10 Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Skor Angket Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	63
Tabel 4.11 Hasil Skor Observasi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	63
Tabel 4.12 Uji Normalitas Skor Angket Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	64
Tabel 4.13 Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Skor Angket Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	65



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kisi-kisi Soal Uji Coba.....	87
Lampiran 2	Soal Uji Coba.....	99
Lampiran 3	Kunci Jawaban dan Cara Penyelesaian Soal Uji Coba.....	106
Lampiran 4	Rekap Analisis Butir Soal Uji Coba (30 Soal)	114
Lampiran 5	Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	115
Lampiran 6	Kunci Jawaban dan Lembar Jawab Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	123
Lampiran 7	Daftar Nilai <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	125
Lampiran 8	Daftar Nilai <i>N-Gain</i> Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	127
Lampiran 9	Hasil Uji Normalitas dan Uji <i>Mann Whitney</i> <i>N-Gain</i> Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	128
Lampiran 10	Hasil Uji Normalitas, Homogenitas, dan Uji <i>Mann Whitney</i> Angket Karakter Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	129
Lampiran 11	Hasil Uji Normalitas dan Uji <i>Mann Whitney</i> Observasi Karakter Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	130
Lampiran 12	Penentuan Kriteria Angket dan Observasi.....	131
Lampiran 13	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	133
Lampiran 14	Kisi-Kisi Angket Karakter Siswa	185
Lampiran 15	Lembar Angket Karakter Siswa	187
Lampiran 16	Rubrik Lembar Observasi Karakter Siswa	189
Lampiran 17	Silabus Mata Pelajaran Kimia	191

Lampiran 18 Foto-foto Penelitian Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	194
Lampiran 19 Surat Penelitian.....	195
Lampiran 20 <i>Curriculum Vitae</i>	200



INTISARI

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN TSTS (*TWO STAY TWO STRAY*) BERBASIS KONSEP TRILOGI KI HADJAR DEWANTARA TERHADAP HASIL BELAJAR DAN KARAKTER PESERTA DIDIK KELAS XI PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Oleh:

Muamilah
NIM.13670056

Pembelajaran kooperatif mengajarkan peserta didik agar mampu belajar secara kelompok bersama temannya dengan cara saling menghargai pendapat dan memberikan kesempatan kepada orang lain untuk mengemukakan pendapat. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji 1) ada tidaknya pengaruh model *TSTS* berbasis konsep trilogi Ki Hadjar Dewantara terhadap hasil belajar peserta didik kelas XI pada materi pokok larutan penyangga 2) ada tidaknya pengaruh model *TSTS* berbasis konsep trilogi Ki Hadjar Dewantara terhadap karakter peserta didik kelas XI pada materi pokok larutan penyangga dilihat dari angket 3) ada tidaknya pengaruh model *TSTS* berbasis konsep trilogi Ki Hadjar Dewantara terhadap karakter peserta didik kelas XI pada materi pokok larutan penyangga dilihat dari observasi

Penelitian ini adalah penelitian *Quasi Eksperimen* dengan desain penelitian *Nonequivalent Control Group Design*. Penelitian ini dilakukan di MAN Godean kelas XI MIA Semester Genap Tahun Ajaran 2016/2017 pada materi Pokok Larutan Penyangga. Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MIA. Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah kelas XI MIA 2 (sebagai kelas kontrol) dan kelas XI MIA 1 (sebagai kelas eksperimen). Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *Sampel Jenuh*. Teknik pengumpulan data untuk mengkaji hasil belajar menggunakan *pre-test* dan *post-test* dengan teknik analisisnya menggunakan uji t. Teknik pengumpulan data untuk mengkaji karakter menggunakan lembar angket dan lembar observasi dengan teknik analisis menggunakan uji *Mann Whitney*.

Hasil penelitian menunjukkan 1) tidak ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan model pembelajaran *TSTS* berbasis konsep trilogi Ki Hadjar Dewantara terhadap hasil belajar kognitif peserta didik. Hal ini dibuktikan dengan hasil *sig.(2-tailed)* dari uji *Mann Whitney* $> 0,05$ yaitu sebesar 0,278. 2) tidak ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan model pembelajaran *TSTS* berbasis konsep trilogi Ki Hadjar Dewantara terhadap karakter peserta didik dilihat dari lembar angket. Hal ini dibuktikan dengan hasil *sig.(2-tailed)* dari uji *Mann Whitney* $> 0,05$ yaitu sebesar 0,562. 3) ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan model pembelajaran *TSTS* berbasis konsep trilogi Ki Hadjar Dewantara terhadap karakter peserta didik dilihat dari lembar observasi. Hal ini dibuktikan dengan hasil *sig.(2-tailed)* $< 0,05$ yaitu sebesar 0,000.

Kata Kunci: hasil belajar peserta didik, karakter peserta didik, model pembelajaran *TSTS*, dan Trilogi Ki Hadjar Dewantara.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan hal yang penting bagi kehidupan manusia. Sekarang ini pendidikan diperuntukkan bagi semua warga Indonesia, karena dengan pendidikan dapat merubah kehidupan menjadi lebih baik. Pendidikan akan lebih baik dengan didukung oleh sarana dan prasarana yang memadai. Pendidikan yang baik akan meningkatkan hasil kognitif dan karakter yang ada, melalui pendidikan diharapkan dapat mencerminkan karakter yang baik, sehingga proses pendidikan bukan hanya dilihat dari hasil kognitifnya saja namun proses selama belajar juga berperan penting dalam pembentukan karakter. UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 3 menyebutkan bahwa:

Pendidikan Nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggungjawab.

Berdasarkan UU tersebut dinyatakan bahwa pembentukan karakter merupakan salah satu tujuan pendidikan nasional antara lain mengembangkan potensi peserta didik untuk memiliki akhlak mulia, berilmu, dan menjadi warga negara yang bertanggungjawab.

Selama ini sebagian besar pembelajaran termasuk sains di dasarkan pada tiga ranah taksonomi Bloom yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik. Pelaksanaan pembelajaran berbasis ranah Bloom pun tidak seimbang,

yaitu umumnya hanya menitik beratkan pada tujuan ranah kognitif dan menghindari tujuan ranah afektif. Akibatnya, pembelajaran berlangsung: (1) tidak menyenangkan, menimbulkan sikap negatif terhadap mata pelajaran sains, (2) pasif, didominasi oleh guru, (3) monoton, tidak memberi peluang pengembangan kreativitas, dan (4) tidak efektif, jumlah waktu yang disediakan belum maksimal termanfaatkan bagi pencapaian kompetensi anak-anak (Prasetyo, 2011: 275).

Menurut Agus (2016) penerapan seleksi baca, tulis hitung (calistung) bagi calon peserta didik nampaknya tidak menjadikan anak didik menjadi insan pembelajar yang baik. Anak didik justru tertekan, mengambil jalan pintas, curang, kehilangan substansi, dan integritas. Anak didik menjadi terpisahkan dengan nilai budaya dan kemanusiaan. Sehingga muncul karakter yang tidak sehat, antara lain nakal (selalu membuat ulah yang memancing kemarahan), tidak teratur (cenderung tidak teliti dan tidak cermat, meskipun kadang-kadang tidak ia sadari), provokator (suka berbuat ulah untuk mencari gara-gara dan ingin mencari perhatian orang lain), penguasa (mengintimidasi orang lain), dan pembangkang (bangga ketika memiliki perbedaan dengan orang lain).

Karakter-karakter yang timbul akibat kurangnya penekanan terhadap hasil belajar afektifpun berdampak pada diri peserta didik, sehingga perlu adanya penekanan kembali terhadap hal itu, yaitu terkait dengan konsep pendidikan Ki Hadjar Dewantara. Konsep ini merupakan gagasan-gagasan Ki Hadjar Dewantara seputar pendidikan yaitu

pendidikan yang berakar kuat pada budaya leluhur sendiri dengan reformulasi kekinian, mengacu pada sistem pendidikan yang menyenangkan (*edu-tainment*) yang mementingkan nilai budaya dan kemanusiaan. Sistem dan konsep yang memberi wawasan yang cerdas, luas, mendalam, sehingga menumbuhkan tanggung jawab dan kontribusi nyata dalam mewujudkan lingkungan dan kehidupan yang bermartabat dan berkelanjutan seutuhnya.

Selaras dengan konsep manusia sebagai makhluk dinamis, pemikiran manusia hingga saat ini juga berkembang dan menjadi kian kompleks. Artinya, setiap pemikiran manusia yang dipandang cocok untuk masa tertentu di suatu wilayah tertentu, belum tentu dapat diimplementasikan pada masa dan kondisi yang berbeda, baik di wilayah yang sama maupun di wilayah yang berbeda. Hal ini berlaku juga bagi pemikiran Ki Hadjar tentang pendidikan. Konsep pendidikan Ki Hadjar Dewantara boleh jadi sangat bagus dan sesuai dengan kebutuhan pada masanya, tapi untuk konteks pendidikan di Indonesia pada zaman sekarang ia tidak luput dari tantangan-tantangan.

Hasil wawancara di sekolah SMA N 1 Banguntapan yang berada di Bantul menerapkan sikap sopan santun, saling sapa. Hal ini ditunjukkan dengan adanya program salaman yang dilakukan setiap pagi. Selain itu ada juga tadarus bersama yang dilakukan sebelum proses pembelajaran yang dilanjutkan dengan menyanyikan lagu Indonesia raya. Namun, sikap peserta didik di kelas belum sepenuhnya baik. Misalnya ketika diskusi

kelompok hanya beberapa anak saja yang mendiskusikan, kurangnya tanggung jawab dan disiplin terhadap kelompok, kurang percaya diri, kurangnya kemandirian dalam mengerjakan tugas, mengumpulkan tugas tidak tepat waktu, terlambat masuk kelas, mengantuk, dan lainnya¹. Selain itu hasil observasi di sekolah lain yaitu MAN Godean menunjukkan bahwa peserta didik masih rendah dalam kaitannya sikap di dalam kelas. Misalnya kurangnya tanggung jawab dan disiplin terhadap kelompok, kurang percaya diri, kurangnya kemandirian dalam mengerjakan tugas, mengumpulkan tugas tidak tepat waktu².

Dengan demikian, peneliti menggunakan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) berbasis konsep trilogi Ki Hadjar Dewantara dimana peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Model ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mandiri dalam hal mencari sumber informasi yang sesuai dengan materi yang diajarkan yaitu larutan penyangga, serta keaktifan peserta didik dalam menggali rasa ingin tahunya melalui bertanya baik kepada kelompok lain maupun kepada guru dan presentasi di depan kelas. Sintak model pembelajaran TSTS secara garis besar dapat memicu peserta didik untuk aktif di kelas, baik saat bekerjasama dengan kelompok sendiri maupun dengan kelompok lain, selain itu model pembelajaran TSTS diharapkan mampu menumbuhkan karakter/ sikap peserta didik, yaitu percaya diri (tercermin ketika peserta

¹ Wawancara dengan ibu Becti Srimulatsih Guru Mata Pelajaran Kimia, tanggal 14 Januari 2017 di SMA N 1 Banguntapan

² Wawancara dengan Bapak Suryadi Guru Mata Pelajaran Kimia, tanggal 17 Januari 2017 di MAN Godean

didik maju di depan kelas untuk menyelesaikan tugas kelompok atau mempresentasikan hasil diskusi), kerja sama (tercermin ketika peserta didik berkelompok, baik dengan kelompok sendiri maupun dengan kelompok lainnya), dan sikap tanggungjawab (tercermin ketika peserta didik memberikan informasi yang kepada kelompok lain dan menjelaskannya kepada kelompoknya sendiri). Materi larutan penyangga digunakan dalam penelitian ini karena data nilai ulangan harian menunjukkan bahwa rata-rata nilai materi larutan penyangga masih rendah dibandingkan dengan rata-rata nilai materi yang lainnya.

Berdasarkan, permasalahan di atas peneliti memusatkan perhatian pada karakter peserta didik berbasis konsep trilogi Ki Hadjar Dewantara khususnya karakter peserta didik di dalam kelas selama proses pembelajaran berlangsung. Tujuannya adalah untuk mengetahui pengaruh dari konsep trilogi Ki Hadjar Dewantara. Dalam konteks itu pula, penelitian ini diberi judul: “Pengaruh Model Pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) Berbasis Konsep Trilogi Ki Hadjar Dewantara Terhadap Hasil Belajar dan Karakter Peserta Didik Kelas XI pada Materi Pokok Larutan Penyangga”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Masih kurangnya rasa tanggungjawab terhadap kelompok diskusinya.

2. Masih kurangnya rasa percaya diri peserta didik untuk menyampaikan pendapatnya.
3. Masih kurangnya rasa keingintahuan peserta didik terhadap materi yang diajarkan.
4. Masih kurangnya sikap menghargai pendapat orang lain.
5. Masih kurangnya sikap mandiri dalam mengerjakan tugas.
6. Terlambat dalam mengumpulkan tugas.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka dapat dibatasi masalah yang akan dikaji yaitu peneliti hanya akan meneliti tentang pengaruh model pembelajaran *TSTS* berbasis trilogi pendidikan Ki Hadjar Dewantara terhadap hasil belajar dan karakter peserta didik kelas XI pada materi Larutan penyangga. Hasil belajar dalam penelitian ini berupa hasil belajar kognitif dan karakter peserta didik berdasar ranah afektifnya yaitu sikap percaya diri, kerja sama, dan tanggung jawab.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Adakah pengaruh model pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) berbasis konsep trilogi Ki Hadjar Dewantara terhadap hasil belajar peserta didik kelas XI pada materi pokok larutan penyangga?

2. Adakah pengaruh model pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) berbasis konsep trilogi Ki Hadjar Dewantara terhadap karakter peserta didik kelas XI pada materi pokok larutan penyangga dilihat dari angket karakter peserta didik?
3. Adakah pengaruh model pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) berbasis konsep trilogi Ki Hadjar Dewantara terhadap karakter peserta didik kelas XI pada materi pokok larutan penyangga dilihat dari observasi karakter peserta didik?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengkaji ada tidaknya pengaruh model pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) berbasis konsep trilogi Ki Hadjar Dewantara terhadap hasil belajar peserta didik kelas XI pada materi pokok larutan penyangga
2. Mengkaji ada tidaknya pengaruh model pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) berbasis konsep trilogi Ki Hadjar Dewantara terhadap karakter peserta didik kelas XI pada materi pokok larutan penyangga dilihat dari angket.
3. Mengkaji ada tidaknya pengaruh model pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) berbasis konsep trilogi Ki Hadjar Dewantara terhadap karakter peserta didik kelas XI pada materi pokok larutan penyangga dilihat dari observasi.

F. Manfaat

1. Bagi Peneliti

Dengan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) berbasis Trilogi Ki Hadjar Dewantara diharapkan:

- a. Peneliti memperoleh pengalaman dalam menerapkan pengetahuan yang diperoleh di bangku kuliah terhadap masalah pendidikan yang terjadi di dunia nyata.
- b. Peneliti memperoleh pengetahuan dalam mempersiapkan diri sebagai calon tenaga guru di masa yang akan datang.

2. Bagi Guru

Dengan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) berbasis Trilogi Ki Hadjar Dewantara diharapkan:

- a. Guru dapat mengenal lebih dalam tentang model pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) berbasis Trilogi Ki Hadjar Dewantara untuk menilai hasil belajar peserta didik.

3. Bagi Peserta Didik

Dengan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) berbasis Trilogi Ki Hadjar Dewantara diharapkan:

- a. Peserta didik mampu mencerminkan karakter yang baik dalam proses pembelajaran.
- b. Peserta didik mampu memahami pelajaran dengan mudah di sekolah ketika proses pembelajaran.

4. Bagi Sekolah

Sekolah dapat mempertimbangkan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) berbasis Ki Hadjar Dewantara sebagai bahan pertimbangan dalam mengembangkan model pembelajaran di sekolah untuk memaksimalkan hasil belajar peserta didik yang diiringi dengan karakter yang baik.



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan data, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Tidak ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan model pembelajaran *TSTS* berbasis trilogi Ki Hadjar Dewantara terhadap hasil belajar peserta didik pada materi pokok larutan penyangga. Hal ini dibuktikan dengan hasil *sig.(2-tailed)* dari uji *Mann Whitney* $> 0,05$ yaitu sebesar 0,278.
2. Tidak ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan model pembelajaran *TSTS* berbasis trilogi Ki Hadjar Dewantara terhadap karakter peserta didik pada materi pokok larutan penyangga dilihat dari angket karakter peserta didik. Hal ini dibuktikan dengan hasil *sig.(2-tailed)* dari uji *Mann Whitney* $> 0,05$ yaitu sebesar 0,562.
3. Ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan model pembelajaran *TSTS* berbasis trilogi Ki Hadjar Dewantara terhadap karakter peserta didik pada materi pokok larutan penyangga dilihat dari observasi karakter peserta didik. Hal ini dibuktikan dengan hasil *sig.(2-tailed)* $< 0,05$ yaitu sebesar 0,000.

B. Implikasi

Penelitian ini memberikan hasil bahwa model pembelajaran *TSTS* berbasis trilogi Ki Hadajr Dewantara tidak berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik dan tidak berpengaruh terhadap karakter peserta didik dilihat dari angket peserta didik serta berpengaruh terhadap karakter peserta didik dilihat dari observasi observer.

C. Keterbatasan Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan di dalam pelaksanaannya, antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan tidak melihat berapa banyak peserta didik yang mengalami peningkatan dari hasil belajar dan karakter peserta didik, tetapi hanya untuk mengkaji pengaruh dari model pembelajaran yang diterapkan.
2. Penerapan model pembelajaran *TSTS* berbasis trilogi Ki Hadjar Dewantara hanya dilakukan pada pembelajaran kimia materi larutan penyangga karena keterbatasan waktu penelitian, jika ada waktu pembelajaran lebih lama model *TSTS* berbasis trilogi Ki Hadjar Dewantara dapat diterapkan pada pembelajaran kimia pada materi pokok yang berbeda, sehingga dapat diketahui seberapa besar pengaruhnya.

D. Saran

Setiap model pembelajaran pada dasarnya memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing. Oleh karena itu, hendaknya guru dapat memilih suatu model pembelajaran yang paling tepat untuk dapat diterapkan bagi peserta didiknya, sekaligus dapat mengetahui kekurangan-kekurangan yang ada. Akan tetapi, tidak ada salahnya seorang guru berani mencoba untuk menerapkan model pembelajaran yang bervariasi agar peserta didik tidak bosan, sehingga membantu meningkatkan hasil belajar dan karakter peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, Suprijono. 2009. *Cooperative Learning : Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Azwar, Saifudin. 2011. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Azwar. 2012. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Chang, R. 2004. *Kimia Dasar Konsep-konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Erlangga
- Chang, R. 2004. *Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 2*. Jakarta: Erlangga
- Dantes, Nyoman. 2012. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Andi
- Huda, Miftahul. 2011. *Cooperative Larning :Metode, Teknik, Stuktur, dan Model Penerapan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Huda, Miftahul. 2013. *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran: Isu-isu Metodis dan Paradikmatis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Jamil. 2012. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruz Media
- Keenan, Charles. W. 1992. *Ilmu Kimia Untuk Universitas*. Cetakan II. Jakarta: Erlangga.
- Mardapi, Djemari. 2008. *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia Press
- Mustari. Nilai Karakter: *Refleksi untuk Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press
- Muslich. 2011. *Pendidikan Karakter, Menjawab tentang Krisis Multidimensional*. Jakarta: Bumi Aksara
- Mustari, Mohamad. 2014. *Nilai Refleksi: Refleksi Untuk Pendidikan*. Jakarta: Rajawali
- Narwanti, Sri. 2011. *Pendidikan karakter*. Yogyakarta: Familia
- Prayitno. 2011. *Pendidikan Karakter: dalam Pembangunan Bangsa*. Jakarta: Grasindo.

- Robert E. Slavin. 2008. *Cooperative Learning Teori, Riset, dan Praktik*. Bandung: Nusa Media
- Rusyan, A. Tabrani. 1992. *Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Santono. 2011. *Dimensi-dimensi Pendidikan Karakter : Wawasan, Strategi, dan langkah Praktis*. Jakarta: Erlangga
- Sastroamidjojo. 2001. *Kimia Organik: Strereokimia*. Jakarta: Erlangga
- Sudjana. 2009. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sukardi. 2008. *Metodologi Penelitian Pendidikan, Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: Rineka Cipta
- Suyono dan Haryono 2015. *Implementasi Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Thobroni, Muhammad. 2013. *Belajar dan Pembelajaran: Pengebangan Wacana dan Praktik Pembelajaran dalam Pembangunan Nasional*. Yogyakarta: Ar Ruzz Media.

LAMPIRAN



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LAMPIRAN 1

KISI-KISI SOAL UJI COBA

Satuan Pendidikan	: MAN Godean
Mata Pelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: Larutan Penyangga
Kelas/semester	: XI/2
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Jumlah Butir Soal	: 30 Soal

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya 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
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan
- 3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
- 4.13 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

C. Indikator

1. Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga
2. Mengidentifikasi sifat dan komponen larutan penyangga
3. Menjelaskan cara kerja larutan penyangga
4. Menentukan pH dan pOH larutan penyangga asam melalui perhitungan..
5. Mendeskripsikan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

6. Mendeskripsikan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

Tujuan

Siswa mampu:

- 1) Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga
- 2) Mengidentifikasi sifat larutan penyangga.
- 3) Membedakan larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.
- 4) Menjelaskan cara kerja larutan penyangga
- 5) Menentukan pH larutan penyangga asam melalui perhitungan.
- 6) Menentukan pH larutan penyangga basa melalui perhitungan.
- 7) Mendeskripsikan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
- 8) Mendeskripsikan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

Indikator Pembelajaran	Indikator Penilaian	Bentuk Soal	Soal	Nomor Soal	Level Kognitif
1. Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga	Siswa mampu membedakan larutan yang merupakan penyangga dan bukan larutan penyangga	PG	Perhatikan data berikut: I. 50 mL CH_3COOH 0,2 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M II. 50 mL HCl 0,1 M dengan 50 mL larutan KOH 0,1 M III. 50 mL HBr 0,2 M dengan 50 mL larutan NH_4OH 0,1 M IV. 50 mL HCl 0,1 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M V. 50 mL HCN 0,2 M dengan 50 mL larutan AgOH 0,1 M Dari pernyataan diatas yang merupakan	1	C4

			<p>larutan penyangga adalah</p> <p>A. I, karena dalam larutan terdapat CH_3COOH dan CH_3COONa</p> <p>B. II, karena dalam larutan terdapat HCl dan KCl</p> <p>C. III, karena dalam larutan terdapat HBr dan NH_4Br</p> <p>D. IV, karena dalam larutan terdapat HCl dan NaCl</p> <p>E. V, karena dalam larutan terdapat HCN dan AgCN</p>		
	Siswa mampu membedakan larutan yang merupakan penyangga dan bukan larutan penyangga	PG	<p>Perhatikan data berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> Larutan penyangga terdiri dari asam lemah dan basa konjugasinya atau basa lemah dan asam konjugasinya Larutan penyangga asam akan mempertahankan pH suatu larutan pada rentan > 7 Campuran antara 50 ml NH_3 0,2 M dan 50 mL HI 0,1 M merupakan larutan penyangga basa dengan nilai pH 8. ($K_b = 10^{-6}$) <p>Pernyataan yang benar adalah pernyataan nomor....</p> <p>A. 1 saja B. 2 saja C. 1 dan 2 D. 1 dan 3 E. 2 dan 3</p>	2	C4
	Siswa mampu mengidentifikasi sifat-sifat larutan penyangga	PG	<p>Berikut merupakan sifat larutan penyangga, <i>kecuali</i></p> <p>A. pH-nya tetap meski ditambah sedikit asam, atau diencerkan</p> <p>B. pH-nya tetap meski ditambah sedikit basa</p>	3	C2

			<p>atau diencerkan</p> <p>C. pH larutan buffer berubah pada penambahan asam kuat atau basa kuat yang relatif banyak</p> <p>D. daya penyangga suatu larutan buffer bergantung pada jumlah mol komponennya</p> <p>E. berapapun jumlah asam atau basa yang ditambahkan, pH-nya tetap tidak berubah</p>		
		PG	<p>Penambahan sedikit air dalam larutan penyangga akan menyebabkan:</p> <p>A. Perubahan pH larutan</p> <p>B. Perubahan pK_a larutan</p> <p>C. Perubahan pK_a tetapi pH tetap</p> <p>D. Perubahan pH tetapi pK_a tetap</p> <p>E. tidak ada perubahan pK_a maupun pH</p>	4	C2
2. Mengidentifikasi sifat dan komponen-komponen larutan penyangga	Siswa mampu membedakan penyangga asam dan larutan penyangga basa.	PG	<p>Perhatikan data berikut:</p> <p>I. 50 mL larutan H_3PO_4 0,2 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M</p> <p>II. 50 mL larutan NH_3 0,2 M dengan 50 mL larutan HCl 0,1 M</p> <p>III. 50 mL larutan CH_3COOH 0,2 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M</p> <p>IV. 50 mL larutan HCN 0,2 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M</p> <p>V. 50 mL larutan H_2S 0,2 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M</p> <p>Yang bukan merupakan larutan penyangga asam adalah</p> <p>A. I</p> <p>B. II</p> <p>C. III</p> <p>D. IV</p>	5	C3

			E. V																																
		PG	Larutan penyangga basa merupakan larutan penyangga yang mengandung A. Asam kuat dan basa kuat B. Basa lemah dan basa lemah C. Asam lemah dan basa lemah D. Basa lemah dan asam konjugasinya E. Asam lemah dan basa konjugasinya	6	C1																														
3. Menjelaskan cara kerja larutan penyangga	Siswa mampu mengklasifikasi antara larutan penyangga dan bukan dengan melihat cara kerja larutan penyangga	PG	Perhatikan data percobaan berikut: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Larutan</th> <th>I</th> <th>II</th> <th>III</th> <th>IV</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH awal</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Ditambah sedikit asam</td> <td>2,5</td> <td>3,9</td> <td>4,5</td> <td>7,8</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Ditambah sedikit basa</td> <td>6,6</td> <td>6,1</td> <td>10</td> <td>8,1</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Ditambah sedikit garam</td> <td>5,2</td> <td>5,9</td> <td>6,5</td> <td>7,6</td> <td>8,5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data tersebut, yang merupakan larutan penyangga adalah</p> <p>A. I B. II C. III D. IV E. V</p>	Larutan	I	II	III	IV	V	pH awal	4	5	7	8	10	Ditambah sedikit asam	2,5	3,9	4,5	7,8	5	Ditambah sedikit basa	6,6	6,1	10	8,1	12	Ditambah sedikit garam	5,2	5,9	6,5	7,6	8,5	7	C2
Larutan	I	II	III	IV	V																														
pH awal	4	5	7	8	10																														
Ditambah sedikit asam	2,5	3,9	4,5	7,8	5																														
Ditambah sedikit basa	6,6	6,1	10	8,1	12																														
Ditambah sedikit garam	5,2	5,9	6,5	7,6	8,5																														
	Siswa mampu mengklasifikasi antara larutan penyangga dan bukan dengan melihat cara kerja larutan penyangga	PG	Dari senyawa berikut mana yang dapat membentuk larutan penyangga jika dicampur dengan larutan NH_4Cl adalah A. HCl B. H_2O C. KOH D. NaOH E. NH_4OH	8	C3																														

		PG	pH campuran yang tidak akan berubah oleh pengaruh pengenceran adalah ... A. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH}$ B. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCl}$ C. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_4\text{Cl}$ D. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH}$ E. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COOK}$	9	C3
	Siswa mampu menentukan jumlah mol jika diketahui nilai pH diketahui	PG	Larutan 0,1 M CH_3COOH mempunyai pH = 3 ($K_a = 10^{-6}$). Agar pH larutan menjadi 6 maka larutan itu harus ditambah CH_3COONa sebanyak A. 0,1 mol B. 1 mol C. 5 mol D. 10 mol E. 20 mol	10	C3
	Siswa mampu menentukan nilai pH suatu reaksi	PG	Larutan penyangga berikut yang memiliki pH terkecil adalah A. 10 mL CH_3COOH 0,2 M + 10 mL NaOH 0,05 M B. 10 mL CH_3COOH 0,25 M + 10 mL NaOH 0,15 M C. 10 mL CH_3COOH 0,15 M + 10 mL NaOH 0,1 M D. 10 mL CH_3COOH 0,35 M + 10 mL NaOH 0,25 M E. 10 mL CH_3COOH 0,3 M + 10 mL NaOH 0,15 M	11	C3
4.Menentukan pH larutan penyangga asam dan basa melalui perhitungan.	Siswa mampu menentukan pH sebelum dan sesudah reaksi	PG	Ke dalam 10 mL CH_3COOH 0,1 M ditambahkan 10 mL KOH yang mempunyai pH= $13 - \log 2$. K_a asam asetat = 10^{-5} . pH sebelum dan sesudah reaksi adalah A. 1 menjadi 5	12	C3

			<p>B. 1 menjadi $4 - \log 5$ C. 1 menjadi $5 - \log 4$ D. 3 menjadi 5 E. 3 menjadi $5 - \log 4$</p>		
	Siswa mampu mengaplikasikan rumus untuk nilai pH larutan penyangga asam	PG	<p>Suatu larutan yang mengandung 0,1 mol asam asetat ($K_a = 10^{-5}$) dan 0,01 mol natrium asetat mempunyai pH sebesar</p> <p>A. 3 B. 4 C. 5 D. 6 E. 7</p>	13	C3
		PG	<p>Larutan 20 mL HCOOH 0,3 M ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) dicampurkan dengan 40 mL larutan KOH 0,1 M. Harga pH larutan yang terjadi adalah</p> <p>A. 1 B. 3 C. 5 D. 8 E. 10</p>	14	C3
		PG	<p>Sebanyak 25 mL larutan CH_3COOH 0,2 M ($K_a = 10^{-5}$) dicampurkan dengan 25 mL larutan NaOH 0,1 M, maka harga pH larutan yang terjadi adalah</p> <p>A. 2 B. 2,5 C. 3 D. 5 E. 5,5</p>	15	C3
		PG	<p>Berapakah pH larutan yang terbuat dari 1 mL larutan CH_3COOH dan 9 mL CH_3COONa jika masing-masing larutan berkadar sama 0,1 M dengan $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ ($\log 2 = 0,3$; $\log 3 = 0,48$)</p>	16	C3

			<p>A. 1 B. 5,7 C. 6 D. 6,3 E. 6,6</p>		
		PG	<p>Bila suatu asam lemah dengan $K_a = 10^{-5}$ dilarutkan bersama-sama dengan garam natriumnya dalam perbandingan mol asam dan garamnya 1 : 10, maka pH larutan yang diperoleh adalah</p> <p>A. 2 B. 3 C. 4 D. 5 E. 6</p>	17	C3
	Siswa mampu menentukan pH larutan penyangga basa melalui perhitungan.	PG	<p>100 mL NH_4OH 0,1 M ($K_b = 10^{-5}$) dicampurkan dengan 50 mL HCl 0,1 M. pH larutan tersebut adalah</p> <p>A. 2 B. 5 C. 6 D. 7 E. 9</p>	18	C2
	Siswa mampu menentukan pH larutan penyangga basa melalui perhitungan	PG	<p>Direaksikan 10 mL H_2SO_4 0,1 M dengan 20 mL NH_3 0,1 M ($K_b \text{NH}_3 = 6 \times 10^{-5}$) maka pH larutan adalah</p> <p>A. $5 - \log 6$ B. $5,5 - \log 1$ C. $5,5 - \log 1,73$ D. $6 - \log 2,24$ E. $8,5 - \log 1$</p>	19	C3
	Siswa mampu menentukan larutan penyangga basa jika diketahui nilai pH nya	PG	<p>Larutan penyangga dengan pH sekitar 9 dapat dibuat dengan mencampur</p> <p>A. Larutan HCN dengan larutan NaCN ($K_a =$</p>	20	C3

			10^{-10} B. Larutan NaOH dengan larutan NH_3 ($K_b=10^{-5}$) C. Larutan HCl dengan larutan NH_3 berlebih ($K_b=10^{-5}$) D. Larutan NaOH dengan larutan CH_3COOH berlebih ($K_a = 10^{-5}$) E. Larutan CH_3COOH dengan larutan CH_3COONa ($K_a= 10^{-5}$)		
		PG	Campuran penyangga yang terbuat dari perbandingan mol $\text{NH}_3(\text{aq})$ dengan mol $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ 1 : 9 jika $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$, maka pH campuran tersebut adalah A. 6 B. $6 - \log 2$ C. 8 D. $8 + \log 2$ E. 9	21	C2
		PG	Ke dalam 90 mL larutan NH_4OH 0,1 M ($K_b= 10^{-5}$) dicampurkan dengan 15 mL larutan H_2SO_4 0,1 M. Maka pH larutan yang terjadi adalah A. $5 - \log 2$ B. $5 - \log 4$ C. $8 + \log 5$ D. $9 + \log 2$ E. $9 + \log 4$	22	C3
		PG	pH larutan dari campuran 100 mL larutan NH_4OH 0,1 M dengan 100 mL larutan NH_4Cl 0,1 M ($K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$) adalah A. 5 B. 6 C. 7 D. 8	23	C3

			E. 9		
		PG	Jika 100 mL larutan HCl 0,1 M dicampurkan dengan 50 mL larutan NH ₃ 0,3 M ($K_b = 10^{-5}$), maka pH larutan yang terjadi adalah A. $8 - \log 2$ B. $8 + \log 5$ C. $9 + \log 3$ D. $9 - \log 5$ E. $9 + \log 5$	24	C3
		PG	Jika ke dalam 50 mL larutan penyangga dengan pH = 5 ditambahkan 50 mL akuades, maka A. pH naik drastis B. pH turun drastis C. pH tidak berubah D. pH akan turun sedikit E. pH akan naik sedikit	25	C3
5.Mendeskripsikan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	Siswa mampu mengaitkan larutan penyangga dengan sistem penyangga dalam tubuh makhluk hidup	PG	Sistem buffer atau penyangga yang terdapat dalam darah untuk menjaga darah agar tetap 7,4 adalah A. Karbonat – bikarbonat B. Asam asetat – asetat C. Air – garam D. Asam klorida – natrium klorida E. Hidrogen fosfat - fosfat	26	C2
6.Mendeskripsikan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari	Siswa mampu mengklasifikasi contoh-contoh larutan penyangga	PG	Perhatikan contoh-contoh berikut: I. susu II. cat III. air liur IV. detergen V. tetes mata Yang termasuk contoh penyangga dalam kehidupan sehari-hari adalah A. I dan II	27	C2

			<p>B. I dan III C. II dan III D. III dan IV E. IV dan V</p>		
		PG	<p>Peranan larutan buffer dalam tubuh makhluk hidup antara lain</p> <p>A. mempertahankan suhu tubuh B. mengatur kadar gula dalam darah C. menjaga agar tekanan darah tetap stabil D. menjaga agar denyut jantung tetap stabil E. mempertahankan pH tubuh agar selalu tetap</p>	28	C2
	Siswa mampu mengelompokkan larutan penyangga dengan sistem penyangga dalam tubuh makhluk hidup	PG	<p>Diketahui sistem penyangga:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) NH_4OH dan NH_4^+ 2) H_2CO_3 dan HCO_3^- 3) CH_3COOH dan CH_3COO^- 4) H_2PO_4 dan HPO_4^{2-} <p>Sistem penyangga yang terdapat dalam tubuh adalah nomor</p> <p>A. 1) dan 2) B. 1) dan 3) C. 2) dan 3) D. 2) dan 4) E. 3) dan 4)</p>	29	C4
		PG	<p>Reaksi yang terjadi jika ke dalam darah kemasukan zat yang bersifat asam adalah</p> <p>A. $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ B. $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{HCO}_3^-(\text{aq}) \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ C. $\text{HPO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) \leftrightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^-(\text{aq})$ D. $\text{OH}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \leftrightarrow \text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ E. $\text{H}_2\text{PO}_4^-(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \leftrightarrow \text{HPO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$</p>	30	C4

LAMPIRAN 2

SOAL UJI COBA

Nama :
Kelas :
No Absen :

PILIHAN GANDA

Berilah tanda silang (x) pada huruf A, B, C, D, dan E pada jawaban yang benar !

1. Perhatikan data berikut:

- I. 50 mL CH_3COOH 0,2 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M
- II. 50 mL HCl 0,1 M dengan 50 mL larutan KOH 0,1 M
- III. 50 mL HBr 0,2 M dengan 50 mL larutan NH_4OH 0,1 M
- IV. 50 mL HCl 0,1 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M
- V. 50 mL HCN 0,2 M dengan 50 mL larutan AgOH 0,1 M

Dari pernyataan diatas yang merupakan larutan penyangga adalah

- A. I, karena dalam larutan terdapat CH_3COOH dan CH_3COONa
- B. II, karena dalam larutan terdapat HCl dan KCl
- C. III, karena dalam larutan terdapat HBr dan NH_4Br
- D. IV, karena dalam larutan terdapat HCl dan NaCl
- E. V, karena dalam larutan terdapat HCN dan AgCN

2. Perhatikan data berikut:

- I. Larutan penyangga terdiri dari asam lemah dan basa konjugasinya atau basa lemah dan asam konjugasinya
- II. Larutan penyangga asam akan mempertahankan pH suatu larutan pada rentang > 7
- III. Campuran antara 50 ml NH_3 0,2 M dan 50 mL HI 0,1 M merupakan larutan penyangga basa dengan nilai pH 8. ($K_b = 10^{-6}$)

Pernyataan yang benar adalah pernyataan nomor....

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

3. Berikut merupakan sifat larutan penyangga, *kecuali*....
- A. pH-nya tetap meski ditambah sedikit asam, atau diencerkan
 - B. pH-nya tetap meski ditambah sedikit basa atau diencerkan
 - C. daya penyangga suatu larutan buffer bergantung pada jumlah mol komponennya
 - D. pH larutan buffer berubah pada penambahan asam kuat atau basa kuat yang relatif banyak
 - E. berapapun jumlah asam atau basa yang ditambahkan, pH-nya tetap tidak berubah
4. Penambahan sedikit air dalam larutan penyangga maka
- A. perubahan pH larutan
 - B. perubahan pK_a larutan
 - C. perubahan pK_a tetapi pH tetap
 - D. perubahan pH tetapi pK_a tetap
 - E. tidak ada perubahan pK_a maupun pH
5. Perhatikan data berikut:
- I. 50 mL larutan H_3PO_4 0,2 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M
 - II. 50 mL larutan NH_3 0,2 M dengan 50 mL larutan HCl 0,1 M
 - III. 50 mL larutan CH_3COOH 0,2 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M
 - IV. 50 mL larutan HCN 0,2 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M
 - V. 50 mL larutan H_2S 0,2 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M
- Yang bukan merupakan larutan penyangga asam adalah
- A. I
 - B. II
 - C. III
 - D. IV
 - E. V
6. Larutan penyangga basa merupakan larutan penyangga yang mengandung
- A. asam kuat dan basa kuat
 - B. basa lemah dan basa lemah
 - C. asam lemah dan basa lemah
 - D. basa lemah dan asam konjugasinya
 - E. asam lemah dan basa konjugasinya

7. Perhatikan data percobaan berikut:

Larutan	I	II	III	IV	V
pH awal	4	5	7	8	10
Ditambah sedikit asam	2,5	3,9	4,5	7,8	5
Ditambah sedikit basa	6,6	6,1	10	8,1	12
Ditambah sedikit garam	5,2	5,9	6,5	7,6	8,5

Berdasarkan data tersebut, yang merupakan larutan penyangga adalah larutan

- A. I
B. II
C. III
D. IV
E. V
8. Dari senyawa berikut mana yang dapat membentuk larutan penyangga jika dicampur dengan larutan NH_4Cl adalah
- A. HCl
B. H_2O
C. KOH
D. NaOH
E. NH_4OH
9. pH campuran yang tidak akan berubah oleh pengaruh pengenceran adalah ...
- A. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH}$
B. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCl}$
C. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_4\text{Cl}$
D. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH}$
E. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COOK}$
10. Larutan 0,1 M CH_3COOH mempunyai pH = 3 ($K_a = 10^{-5}$). Agar pH larutan menjadi 6 maka larutan itu harus ditambah CH_3COONa sebanyak
- A. 0,1 mol
B. 1 mol
C. 5 mol
D. 10 mol
E. 20 mol
11. Larutan penyangga berikut yang memiliki pH terkecil adalah
- A. 10 mL CH_3COOH 0,2 M + 10 mL NaOH 0,05 M
B. 10 mL CH_3COOH 0,25 M + 10 mL NaOH 0,15 M
C. 10 mL CH_3COOH 0,15 M + 10 mL NaOH 0,1 M
D. 10 mL CH_3COOH 0,35 M + 10 mL NaOH 0,25 M
E. 10 mL CH_3COOH 0,3 M + 10 mL NaOH 0,15 M
12. Ke dalam 10 mL CH_3COOH 0,1 M ditambahkan 10 mL KOH yang mempunyai pH = $13 - \log 2$. K_a asam asetat = 10^{-5} . pH sebelum dan sesudah reaksi adalah

- A. 1 menjadi 5
B. 1 menjadi $4 - \log 5$
C. 1 menjadi $5 - \log 4$
D. 3 menjadi 5
E. 3 menjadi $5 - \log 4$
13. Suatu larutan yang mengandung 0,1 mol asam asetat ($K_a = 10^{-5}$) dan 0,01 mol natrium asetat mempunyai pH sebesar
A. 3
B. 4
C. 5
D. 6
E. 7
14. Larutan 20 mL HCOOH 0,3 M ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) dicampurkan dengan 40 mL larutan KOH 0,1 M. Harga pH larutan yang terjadi adalah
A. 1
B. 3
C. 5
D. 8
E. 10
15. Sebanyak 25 mL larutan CH_3COOH 0,2 M ($K_a = 10^{-5}$) dicampurkan dengan 25 mL larutan NaOH 0,1 M, maka harga pH larutan yang terjadi adalah
A. 2
B. 2,5
C. 3
D. 5
E. 5,5
16. Berapakah pH larutan yang terbuat dari 1 mL larutan CH_3COOH dan 9 mL CH_3COONa jika masing-masing larutan berkadar sama 0,1M dengan $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ ($\log 2 = 0,3$; $\log 3 = 0,48$)
A. 1
B. 5,7
C. 6
D. 6,3
E. 6,6
17. Bila suatu asam lemah dengan $K_a = 10^{-5}$ dilarutkan bersama-sama dengan garam natriumnya dalam perbandingan mol asam dan garamnya 1 : 10, maka pH larutan yang diperoleh adalah
A. 2
B. 3
C. 4
D. 5
E. 6
18. 100 mL NH_4OH 0,1 M ($K_b = 10^{-5}$) dicampurkan dengan 50 mL HCl 0,1 M. pH larutan tersebut adalah
A. 2
D. 7

- B. 5
C. 6
- E. 9
19. Direaksikan 10 mL H_2SO_4 0,1 M dengan 20 mL NH_3 0,1 M ($K_b \text{ NH}_3 = 6 \times 10^{-5}$) maka pH larutan adalah
- A. $5 - \log 6$
B. $5,5 - \log 1$
C. $5,5 - \log 1,73$
- D. $6 - \log 2,24$
E. $8,5 - \log 1$
20. Larutan penyangga dengan pH sekitar 9 dapat dibuat dengan mencampur
- A. Larutan HCN dengan larutan NaCN ($K_a = 10^{-10}$)
B. Larutan NaOH dengan larutan NH_3 ($K_b = 10^{-5}$)
C. Larutan HCl dengan larutan NH_3 berlebih ($K_b = 10^{-5}$)
D. Larutan NaOH dengan larutan CH_3COOH berlebih ($K_a = 10^{-5}$)
E. Larutan CH_3COOH dengan larutan CH_3COONa ($K_a = 10^{-5}$)
21. Campuran penyangga yang terbuat dari perbandingan mol $\text{NH}_3(\text{aq})$ dengan mol $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ 1 : 9 jika $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$, maka pH campuran tersebut adalah
- A. 6
B. $6 - \log 2$
C. 8
- D. $8 + \log 2$
E. 9
22. Ke dalam 90 mL larutan NH_4OH 0,1 M ($K_b = 10^{-5}$) dicampurkan dengan 15 mL larutan H_2SO_4 0,1 M. Maka pH larutan yang terjadi adalah
- A. $5 - \log 2$
B. $5 - \log 4$
C. $8 + \log 5$
- D. $9 + \log 2$
E. $9 + \log 5$
23. pH larutan dari campuran 100 mL larutan NH_4OH 0,1 M dengan 100 mL larutan NH_4Cl 0,1 M ($K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$) adalah
- A. 5
B. 6
C. 7
- D. 8
E. 9
24. Jika 100 mL larutan HCl 0,1 M dicampurkan dengan 50 mL larutan NH_3 0,3 M ($K_b = 10^{-5}$), maka pH larutan yang terjadi adalah
- A. $8 - \log 2$
D. $9 - \log 5$

B. $8 + \log 5$ E. $9 + \log 5$

C. $9 + \log 3$

25. Jika ke dalam 50 mL larutan penyangga dengan pH = 5 ditambahkan 50 mL akuades, maka

A. pH naik drastis

D. pH akan turun sedikit

B. pH turun drastis

E. pH akan naik sedikit

C. pH tidak berubah

26. Sistem buffer atau penyangga yang terdapat dalam darah untuk menjaga darah agar tetap 7,4 adalah

A. karbonat – bikarbonat

D. asam klorida – natrium klorida

B. asam asetat – asetat

E. hidrogen fosfat – fosfat

C. air – garam

27. Perhatikan contoh-contoh berikut:

I. Susu

III air liur detergen

V tetes mata

II. Cat

IV detergen

Yang termasuk contoh penyangga dalam kehidupan sehari-hari adalah

A. I dan II

D. III dan IV

B. I dan III

E. II dan IV

C. II dan III

28. Peranan larutan buffer dalam tubuh makhluk hidup antara lain

A. mempertahankan suhu tubuh

B. mengatur kadar gula dalam darah

C. menjaga agar tekanan darah tetap stabil

D. menjaga agar denyut jantung tetap stabil

E. mempertahankan pH tubuh agar selalu tetap

29. Diketahui sistem penyangga:

1) NH_4OH dan NH_4^+

3) CH_3COOH dan CH_3COO^-

2) H_2CO_3 dan HCO_3^-

4) H_2PO_4 dan HPO_4^{2-}

Sistem penyangga yang terdapat dalam tubuh adalah nomor

A. 1) dan 2)

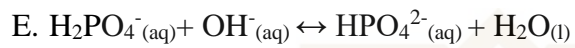
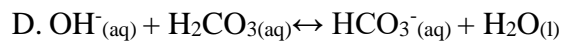
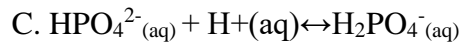
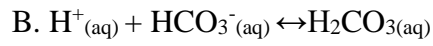
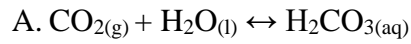
D. 2) dan 4)

B. 1) dan 3)

E. 3) dan 4)

C. 2) dan 3)

30. Reaksi yang terjadi jika ke dalam darah termasuk zat yang bersifat asam adalah



LAMPIRAN 3

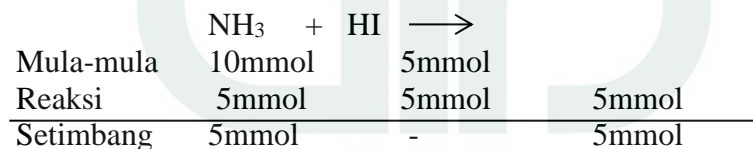
KUNCI JAWABAN DAN CARA PENYELESAIAN

SOAL UJI COBA

- Larutan penyangga terdiri dari asam lemah dan basa kuat, yang memiliki sisa di asam lemahnya:
 - Benar, asam lemah memiliki sisa
 - Salah, karena sama-sama kuat, baik asam maupun basanya
 - Salah, karena sisa reaksi terjadi pada asam kuat bukan di basa lemah
 - Salah, karena sama-sama kuat baik asam maupun basanya
 - Salah, karena sama-samalemah baik asam maupun basanya

- Pernyataan yang benar:

- Larutan penyangga terdiri dari asam lemah dan basa konjugasinya atau basa lemah dan asam konjugasinya
- Larutan penyangga asam akan mempertahankan pH suatu larutan pada rentan < 7
- Campuran antara 50 ml NH_3 0,2 M dan 50 mL HI 0,1 M merupakan larutan penyangga basa dengan nilai pH 8. ($K_b = 10^{-6}$)



$$\begin{aligned}[\text{OH}^-] &= K_b \times \frac{b}{g} \\ &= 10^{-6} \times \frac{5}{5} \\ &= 10^{-6} \\ \text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] \\ &= -\log 10^{-6} \\ &= 6 \\ \text{pH} &= 14 - \text{pOH} \\ &= 14 - 6 \\ \text{pH} &= 8\end{aligned}$$

- Sifat larutan penyangga:

- mempertahankan pH larutan dengan penambahan sedikit asam, sedikit basa, atau air.
- pH larutan buffer berubah pada penambahan asam kuat atau basa kuat yang relatif banyak

- 3) daya penyangga suatu larutan buffer bergantung pada jumlah mol komponennya
4. Penambahan sedikit air dalam larutan penyangga tidak merubah pKa maupun pH larutan
5. Larutan penyangga asam merupakan larutan penyangga yang mengandung asam lemah dan basa konjugasinya, dengan catatan terdapat sisa reaksi di asam lemahnya:
 - I. Larutan penyangga asam, karena terdiri dari asam lemah dan basa kuat dengan sisa di asam lemah
 - II. Larutan penyangga basa, karena terdapat sisa di basa lemah
 - III. Larutan Larutan penyangga asam, karena terdiri dari asam lemah dan basa kuat dengan sisa di asam lemah
 - IV. Larutan Larutan penyangga asam, karena terdiri dari asam lemah dan basa kuat dengan sisa di asam lemah
 - V. Larutan Larutan penyangga asam, karena terdiri dari asam lemah dan basa kuat dengan sisa di asam lemah
6. Larutan penyangga basa merupakan larutan penyangga yang mengandung basa lemah dan asam konjugasinya
7. Sifat larutan yaitu mempertahankan pH, dengan demikian pH akan relatif tetap (perubahan pH tidak terlalu besar).
8. Larutan penyangga tersusun dari garam dengan basa lemah atau asam lemahnya. Maka pasangan yang cocok untuk garam NH_4Cl adalah NH_4OH
9. pH tidak akan berubah oleh pengaruh pengenceran adalah larutan yang bersifat menjadi penyangga (terususun dari asam lemah dengan garamnya atau basa lemah dengan garamnya) $\rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$ (asam lemah) + CH_3COOK (garamnya)
10. Agar nilai $\text{pH} = 6$, maka nilai $[\text{H}^+] = 10^{-6}$

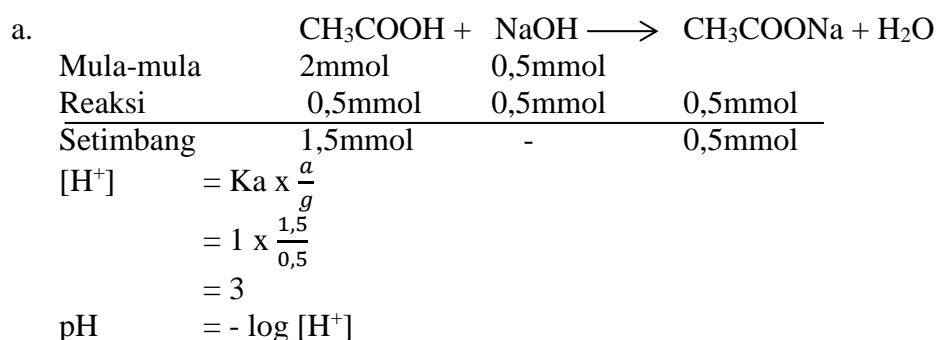
karena larutan penyangga asam, sehingga menggunakan rumus:

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{\text{mol CH}_3\text{COOH}}{\text{mol CH}_3\text{COO}^-}$$

$$10^{-6} = 10^{-5} \times \frac{0,1}{\text{mol CH}_3\text{COO}^-}$$

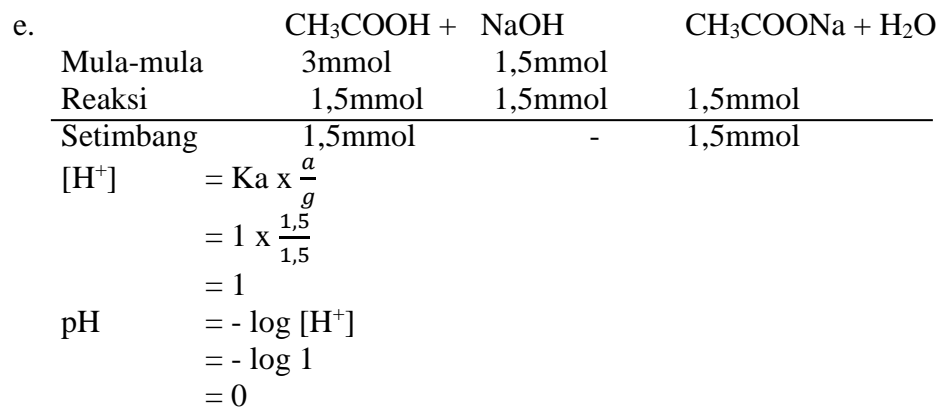
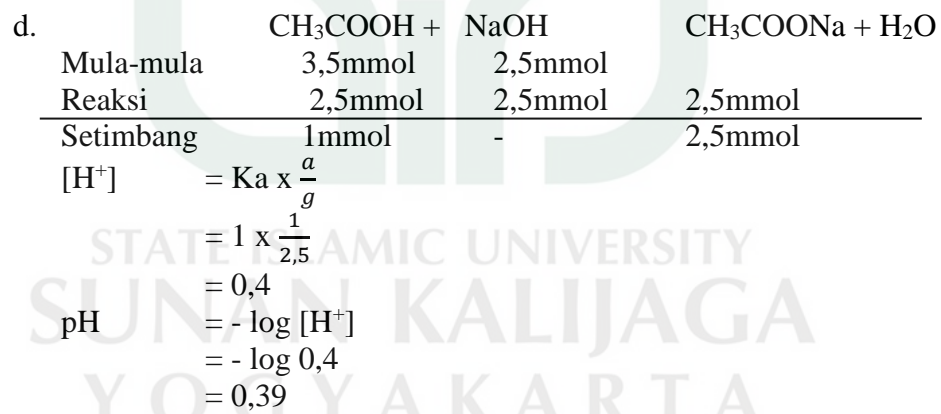
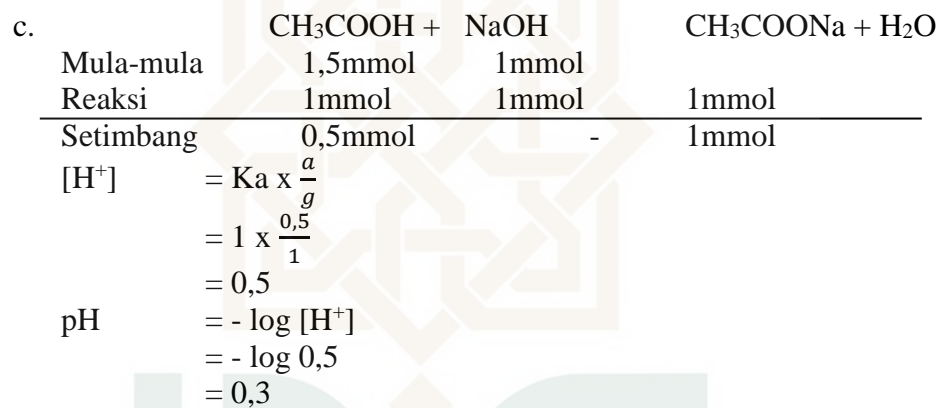
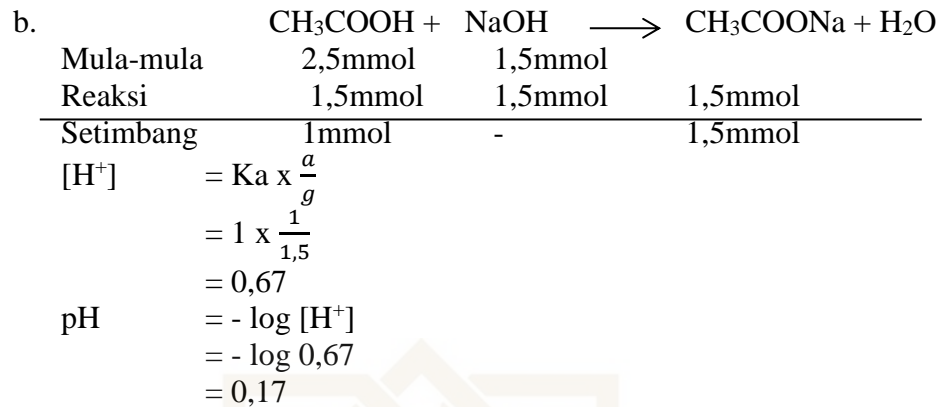
$$\text{mol} = 1 \text{ mol}$$

11. Yang memiliki pH terkecil:



$$= -\log 3$$

$$= 0,47$$



$$12. \text{pH} = 13 - \log 2 \rightarrow \text{pOH} = 1 + \log 2$$

$$[\text{OH}^-] = 5 \times 10^{-2} \rightarrow \text{konsentrasi KOH} = 0,05 \text{ M}$$

$$\text{mol KOH} = 0,05 \times 10 = 0,5 \text{ mmol}$$

$$\text{mol CH}_3\text{COOH} = 0,1 \times 10 = 1 \text{ mmol}$$

	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOK} + \text{H}_2\text{O}$
Mula-mula	1mmol 0,5mmol
Reaksi	0,5mmol 0,5mmol 0,5mmol
Setimbang	0,5mmol - 0,5mmol

$$\begin{aligned}
 [\text{H}^+] &= K_a \times \frac{b}{g} \\
 &= 10^{-5} \times \frac{0,5}{0,5} \\
 &= 10^{-5} \\
 \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\
 &= -\log 10^{-5} \\
 &= 5
 \end{aligned}$$

13. Diketahui:

$$\text{mol asam asetat} = 0,1 \text{ mol}$$

$$K_a = 10^{-5}$$

$$\text{mol Natrium asetat} = 0,01 \text{ mol}$$

Ditanyakan pH larutan...?

Jawab:

$$\begin{aligned}
 [\text{H}^+] &= K_a \times \frac{\text{mol asam}}{\text{mol basa konjugasi}} \\
 &= 10^{-5} \times \frac{0,1}{0,01} \\
 &= 10^{-4} \\
 \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\
 &= -\log 10^{-4} \\
 &= 4
 \end{aligned}$$

14. Diketahui:

$$V_{\text{HCOOH}} = 20 \text{ mL}$$

$$M_{\text{HCOOH}} = 0,3 \text{ M}$$

$$K_a = 2 \times 10^{-5}$$

$$V_{\text{KOH}} = 40 \text{ mL}$$

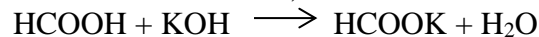
$$M_{\text{KOH}} = 0,1 \text{ M}$$

Ditanya pH larutan...?

Jawab:

$$\text{mol}_{\text{HCOOH}} = M \times V = 20 \text{ mL} \times 0,3 \text{ M} = 6 \text{ mmol}$$

$$\text{mol}_{\text{KOH}} = M \times V = 40 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 4 \text{ mmol}$$



Mula-mula	6 mmol	4 mmol	
Reaksi	4 mmol	4 mmol	4 mmol
Setimbang	2 mmol	-	4 mmol

$$[\text{H}^+] = K_a \cdot \frac{\text{mol asam}}{\text{mol basa konjugasi}}$$

$$\begin{aligned}
 &= 2 \times 10^{-5} \frac{2 \text{ mmol}}{4 \text{ mmol}} \\
 &= 2 \times 10^{-5} \times 0,5 \\
 &= 1 \times 10^{-5} \\
 \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] = -\log 1 \times 10^{-5} = 5
 \end{aligned}$$

15. Diketahui:

$$V_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 25 \text{ mL}$$

$$M_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,2 \text{ M}$$

$$K_a = 10^{-5}$$

$$V_{\text{NaOH}} = 25 \text{ mL}$$

$$M_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ M}$$

Ditanya pH larutan...?

Jawab:

$$\text{mol}_{\text{HCOOH}} = M \times V = 25 \text{ mL} \times 0,2 \text{ M} = 5 \text{ mmol}$$

$$\text{mol}_{\text{KOH}} = M \times V = 25 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 2,5 \text{ mmol}$$



Mula-mula	5 mmol	2,5 mmol	
Reaksi	2,5 mmol	2,5 mmol	2,5 mmol
Setimbang	2,5 mmol	-	2,5 mmol

$$[\text{H}^+] = K_a \cdot \frac{\text{mol asam}}{\text{mol basa konjugasi}}$$

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

$$= 2 \times 10^{-5} \times 1$$

$$= 1 \times 10^{-5}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log 1 \times 10^{-5} = 5$$

16. Diketahui:

$$V_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1 \text{ mL}$$

$$K_a = 1,8 \times 10^{-5}$$

$$V_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 9 \text{ mL}$$

$$M_{\text{CH}_3\text{COOH}} = M_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 0,1 \text{ M}$$

$$\log 2 = 0,3 ; \log 3 = 0,48$$

Ditanya pH larutan...?

Jawab:

$$\text{mol}_{\text{CH}_3\text{COOH}} = M \times V = 1 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 0,1 \text{ mmol}$$

$$\text{mol}_{\text{CH}_3\text{COONa}} = M \times V = 9 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 0,9 \text{ mmol}$$



Mula-mula	0,1 mmol		
Reaksi			
Setimbang	0,1 mmol	-	0,9 mmol

$$[\text{H}^+] = K_a \cdot \frac{\text{mol asam}}{\text{mol basa konjugasi}}$$

$$= 1,8 \times 10^{-5} \frac{0,1 \text{ mmol}}{0,9 \text{ mmol}}$$

$$= 2 \times 10^{-6}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log 2 \times 10^{-6} = 6 - \log 2 = 6 - 0,3 = 5,7$$

17. Diketahui:

$$K_a = 10^{-5}$$

Perbandingan mol asam : garamnya = 1 : 10

Ditanya pH larutan?

Jawab:

$$\begin{aligned}[\text{H}^+] &= K_a \cdot \frac{\text{mol asam}}{\text{mol basa konjugasi(garamnya)}} \\ &= 10^{-5} \frac{1 \text{ mmol}}{10 \text{ mmol}} \\ &= 10^{-5} \times 0,1 \\ &= 1 \times 10^{-6} \\ \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] = -\log 1 \times 10^{-6} = 6\end{aligned}$$

18. Diketahui:

$$V_{\text{NH}_4\text{OH}} = 100 \text{ mL}$$

$$M_{\text{NH}_4\text{OH}} = 0,1 \text{ M}$$

$$K_b = 10^{-5}$$

$$V_{\text{HCl}} = 50 \text{ mL}$$

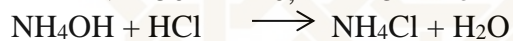
$$M_{\text{HCl}} = 0,1 \text{ M}$$

Ditanya pH larutan...?

Jawab:

$$\text{mol}_{\text{NH}_4\text{OH}} = M \times V = 100 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 10 \text{ mmol}$$

$$\text{mol}_{\text{HCl}} = M \times V = 50 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 5 \text{ mmol}$$



Mula-mula	10 mmol	5 mmol	
-----------	---------	--------	--

Reaksi	5 mmol	5 mmol	5 mmol
--------	--------	--------	--------

Setimbang	5 mmol	-	5 mmol
-----------	--------	---	--------

$$[\text{OH}^-] = K_b \cdot \frac{\text{mol basa}}{\text{mol asam konjugasi}}$$

$$= 10^{-5} \times \frac{5 \text{ mmol}}{5 \text{ mmol}}$$

$$= 10^{-5} \times 1$$

$$= 1 \times 10^{-5}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log 1 \times 10^{-5} = 5$$

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

$$= 14 - 5$$

$$= 9$$

19. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NH}_3 \longrightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

Mula-mula	1 mmol	2 mmol	
-----------	--------	--------	--

Reaksi	1 mmol	1 mmol	1 mmol
--------	--------	--------	--------

Setimbang	-	1 mmol	1 mmol
-----------	---	--------	--------

$$[\text{OH}^-] = K_b \cdot \frac{\text{mol basa}}{\text{mol asam konjugasi}}$$

$$= 6 \times 10^{-5} \times \frac{1 \text{ mmol}}{1 \text{ mmol}}$$

$$= 6 \times 10^{-5} \times 1$$

$$= 6 \times 10^{-5}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log 6 \times 10^{-5} = 5 - \log 6$$

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

$$= 14 - (5 - \log 5)$$

$$= 9 + \log 5$$

20. Larutan penyangga dengan pH sekitar 9 \rightarrow larutan penyangga basa \rightarrow basa lemah berlebih dengan asam

21. Diketahui:

$$\text{mol NH}_3(\text{aq}) : \text{mol NH}_4\text{Cl}(\text{aq}) = 1 : 9$$

$$K_b = 1,8 \times 10^{-5}$$

Ditanya pH larutan...?

Jawab:

$$[\text{OH}^-] = K_b \cdot \frac{\text{mol basa}}{\text{mol asam konjugasi}}$$

$$= 1,8 \times 10^{-5} \times \frac{1 \text{ mol}}{9 \text{ mmol}}$$

$$= 2 \times 10^{-6}$$

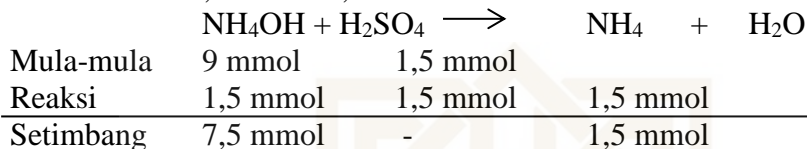
$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log 2 \times 10^{-6} = 6 - \log 2$$

$$\text{pH} = 14 - (6 - \log 2)$$

$$= 8 + \log 2$$

22. mol $\text{NH}_4\text{OH} = 0,1 \times 90 = 9 \text{ mmol}$

mol $\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,1 \times 15 = 1,5 \text{ mmol}$



$$[\text{OH}^-] = K_b \cdot \frac{\text{mol basa}}{\text{mol asam konjugasi}}$$

$$= 10^{-5} \times \frac{7,5 \text{ mmol}}{1,5 \text{ mmol}}$$

$$= 10^{-5} \times 5$$

$$= 5 \times 10^{-5}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log 5 \times 10^{-5} = 5 - \log 5$$

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

$$= 14 - (5 - \log 5)$$

$$= 9 + \log 5$$

23. Diketahui:

$V_{\text{NH}_4\text{OH}} = 100 \text{ mL}$

$M_{\text{NH}_4\text{OH}} = 0,1 \text{ M}$

$K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$

$V_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 100 \text{ mL}$

$M_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 0,1 \text{ M}$

Ditanya pH larutan...?

Jawab:

mol $_{\text{NH}_4\text{OH}} = M \times V = 100 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 10 \text{ mmol}$

mol $_{\text{NH}_4\text{Cl}} = M \times V = 100 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 10 \text{ mmol}$



Mula-mula 10 mmol

Reaksi 10 mmol 10 mmol 10 mmol

Setimbang - 10 mmol 10 mmol

$$[\text{OH}^-] = K_b \cdot \frac{\text{mol basa}}{\text{mol asam konjugasi}}$$

$$= 10^{-5} \times \frac{5 \text{ mmol}}{5 \text{ mmol}}$$

$$= 10^{-5} \times 1$$

$$= 1 \times 10^{-5}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log 1 \times 10^{-5} = 5$$

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

$$= 14 - 5$$

$$= 9$$

24. Diketahui:

$$V_{\text{NH}_4\text{OH}} = 100 \text{ mL}$$

$$M_{\text{NH}_4\text{OH}} = 0,1 \text{ M}$$

$$K_b = 10^{-5}$$

$$V_{\text{HCl}} = 50 \text{ mL}$$

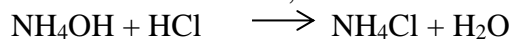
$$M_{\text{HCl}} = 0,1 \text{ M}$$

Ditanya pH larutan...?

Jawab:

$$\text{Mol}_{\text{NH}_4\text{OH}} = M \times V = 100 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 10 \text{ mmol}$$

$$\text{Mol}_{\text{HCl}} = M \times V = 50 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 5 \text{ mmol}$$



Mula-mula	10 mmol	5 mmol	
Reaksi	5 mmol	5 mmol	5 mmol
Setimbang	5 mmol	-	5 mmol

$$[\text{OH}^-] = K_b \cdot \frac{\text{mol basa}}{\text{mol asam konjugasi}}$$

$$= 10^{-5} \times \frac{5 \text{ mmol}}{5 \text{ mmol}}$$

$$= 10^{-5} \times 1$$

$$= 1 \times 10^{-5}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log 1 \times 10^{-5} = 5$$

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

$$= 14 - 5$$

$$= 9$$

25. Larutan penyangga pada pengenceran sampai 10x nilai pH-nya tetap

26. Sistem bufer / penyangga yang terdapat dalam darah adalah karbonat – bikarbonat

27. Yang termasuk contoh larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari adalah:

a. Tetes mata

b. Detergen

28. Peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup adalah untuk mempertahankan pH tubuh agar selalu tetap

29. Sistem penyangga yang terdapat dalam tubuh adalah asam karbonat (H_2CO_3 dan HCO_3^-) dan asam pospat (H_2PO_4 dan HPO_4^{2-}), selain itu ada juga asam amino

30. Reaksi yang terjadi jika ke dalam darah kemasukan zat yang bersifat asam adalah asam tersebut (H^+) akan bereaksi dengan HCO_3^- membentuk H_2CO_3 .

LAMPIRAN 4

REKAP ANALISIS BUTIR SOAL UJI COBA (30 SOAL)

Rata-rata	= 5,96
Simpang Baku	= 4,24
Korelasi XY	= 0,71
Reliabilitas Tes	= 0,83
Jumlah Subyek	= 32
Butir Soal	= 30

No Butir Baru	No Butir Asli	Daya Pembeda (%)	Tingkat Kesukaran (%)	Tafsiran	Korelasi	Sig. Korelasi
1	1	42,86	34,62	Sedang	0,488	Sangat Signifikan
2	2	57,14	32,69	Sedang	0,504	Sangat Signifikan
3	3	50,00	42,31	Sedang	0,527	Sangat Signifikan
4	4	28,57	11,54	Sangat Sukar	0,304	-
5	5	50,00	30,77	Sangat Mudah	0,462	Sangat Signifikan
6	6	64,29	34,62	Sedang	0,594	Sangat Signifikan
7	7	42,86	28,85	Sukar	0,440	Signifikan
8	8	28,57	17,31	Sukar	0,270	-
9	9	28,57	17,31	Sukar	0,343	-
10	10	35,71	32,69	Sedang	0,319	-
11	11	14,29	9,62	Sangat Sukar	0,189	-
12	12	0,00	1,92	Sangat Sukar	0,068	-
13	13	28,57	13,46	Sangat Sukar	0,325	-
14	14	28,57	13,46	Sangat Sukar	0,406	Signifikan
15	15	42,86	17,31	Sukar	0,319	-
16	16	28,57	9,62	Sangat Sukar	0,376	Signifikan
17	17	14,29	11,54	Sangat Sukar	0,233	-
18	18	42,86	19,23	Sukar	0,411	Signifikan
19	19	50,00	23,08	Sukar	0,385	Signifikan
20	20	21,43	15,38	Sukar	0,270	-
21	21	57,14	28,85	Sukar	0,460	Sangat Signifikan
22	22	35,71	17,31	Sukar	0,416	Signifikan
23	23	7,14	3,85	Sangat Sukar	0,168	-
24	24	21,43	15,38	Sukar	0,220	-
25	25	71,43	26,92	Sukar	0,491	Sangat Signifikan
26	26	14,29	7,69	Sangat Sukar	0,226	-
27	27	7,14	3,85	Sangat Sukar	0,097	-
28	28	28,57	28,85	Sukar	0,390	Signifikan
29	29	42,86	26,92	Sukar	0,408	Signifikan
30	30	28,57	19,23	Sukar	0,318	-

LAMPIRAN 5

SOAL PRE-TEST DAN POST-TEST

SOAL PRE-TEST

Mata pelajaran : Kimia
Kelas/ Semester : XI MIA/ 2
Pokok Bahasan : Larutan Penyangga
Jumlah Soal : 15
Waktu : 60 menit

Petunjuk:

- 1) Berdoalah sebelum mengerjakan soal
- 2) Pilihlah jawaban yang benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, atau E pada lembar jawab yang tersedia.
- 3) Apabila ada jawaban yang salah dan Anda ingin mengubahnya, maka berilah tanda coret pada jawaban yang salah dan berilah tanda silang pada jawaban Anda.

Contoh : jawaban semula ~~A~~ B C D E
 ~~A~~ B C D ~~E~~
 jawaban sekarang

- 4) Lembar soal tidak boleh di coret-coret.

1. Perhatikan data berikut:

- I. 50 mL CH_3COOH 0,2 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M
- II. 50 mL HCl 0,1 M dengan 50 mL larutan KOH 0,1 M
- III. 50 mL HBr 0,2 M dengan 50 mL larutan NH_4OH 0,1 M
- IV. 50 mL HCl 0,1 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M
- V. 50 mL HCN 0,2 M dengan 50 mL larutan AgOH 0,1 M

Dari pernyataan diatas yang merupakan larutan penyangga adalah

- A. I, karena dalam larutan terdapat CH_3COOH dan CH_3COONa
 - B. II, karena dalam larutan terdapat HCl dan KCl
 - C. III, karena dalam larutan terdapat HBr dan NH_4Br
 - D. IV, karena dalam larutan terdapat HCl dan NaCl
 - E. V, karena dalam larutan terdapat HCN dan AgCN
- #### 2. Perhatikan data berikut:
- I. Larutan penyangga terdiri dari asam lemah dan basa konjugasinya atau basa lemah dan asam konjugasinya

- II. Larutan penyangga asam akan mempertahankan pH suatu larutan pada rentang > 7
- III. Campuran antara 50 ml NH_3 0,2 M dan 50 mL HI 0,1 M merupakan larutan penyangga basa dengan nilai pH 8. ($K_b = 10^{-6}$)

Pernyataan yang benar adalah pernyataan nomor....

- A. 1 saja
 B. 2 saja
 C. 1 dan 2
 D. 1 dan 3
 E. 2 dan 3
3. Berikut merupakan sifat larutan penyangga, *kecuali*....
- A. pH-nya tetap meski ditambah sedikit asam, atau diencerkan
 B. pH-nya tetap meski ditambah sedikit basa atau diencerkan
 C. daya penyangga suatu larutan buffer bergantung pada jumlah mol komponennya
 D. pH larutan buffer berubah pada penambahan asam kuat atau basa kuat yang relatif banyak
 E. berapapun jumlah asam atau basa yang ditambahkan, pH-nya tetap tidak berubah
4. Perhatikan data berikut:
- I. 50 mL larutan H_3PO_4 0,2 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M
 II. 50 mL larutan NH_3 0,2 M dengan 50 mL larutan HCl 0,1 M
 III. 50 mL larutan CH_3COOH 0,2 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M
 IV. 50 mL larutan HCN 0,2 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M
 V. 50 mL larutan H_2S 0,2 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M
- Yang bukan merupakan larutan penyangga asam adalah
- A. I
 B. II
 C. III
 D. IV
 E. V
5. Larutan penyangga basa merupakan larutan penyangga yang mengandung
- A. asam kuat dan basa kuat
 B. basa lemah dan basa lemah
 C. asam lemah dan basa lemah
 D. basa lemah dan asam konjugasinya
 E. asam lemah dan basa konjugasinya

6. Perhatikan data percobaan berikut:

Larutan	I	II	III	IV	V
pH awal	4	5	7	8	10
Ditambah sedikit asam	2,5	3,9	4,5	7,8	5
Ditambah sedikit basa	6,6	6,1	10	8,1	12
Ditambah sedikit garam	5,2	5,9	6,5	7,6	8,5

Berdasarkan data tersebut, yang merupakan larutan penyangga adalah larutan

- A. I
B. II
C. III
D. IV
E. V
7. Larutan 20 mL HCOOH 0,3 M ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) dicampurkan dengan 40 mL larutan KOH 0,1 M. Harga pH larutan yang terjadi adalah
- A. 1
B. 3
C. 5
D. 8
E. 10
8. Berapakah pH larutan yang terbuat dari 1 mL larutan CH₃COOH dan 9 mL CH₃COONa jika masing-masing larutan berkadar sama 0,1M dengan $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ ($\log 2 = 0,3$; $\log 3 = 0,48$)
- A. 1
B. 5,7
C. 6
D. 6,3
E. 6,6
9. 100 mL NH₄OH 0,1 M ($K_b = 10^{-5}$) dicampurkan dengan 50 mL HCl 0,1 M. pH larutan tersebut adalah
- A. 2
B. 5
C. 6
D. 7
E. 9
10. Direaksikan 10 mL H₂SO₄ 0,1 M dengan 20 mL NH₃ 0,1 M ($K_b \text{ NH}_3 = 6 \times 10^{-5}$) maka pH larutan adalah
- A. $5 - \log 6$
B. $5,5 - \log 1$
C. $5,5 - \log 1,73$
D. $6 - \log 2,24$
E. $8,5 - \log 1$
11. Campuran penyangga yang terbuat dari perbandingan mol NH_{3(aq)} dengan mol NH₄Cl_(aq) 1 : 9 jika $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$, maka pH campuran tersebut adalah

- A. 6
B. $6 - \log 2$
C. 8
- D. $8 + \log 2$
E. 9
12. Ke dalam 90 mL larutan NH_4OH 0,1 M ($K_b = 10^{-5}$) dicampurkan dengan 15 mL larutan H_2SO_4 0,1 M. Maka pH larutan yang terjadi adalah
- A. $5 - \log 2$
B. $5 - \log 4$
C. $8 + \log 5$
- D. $9 + \log 2$
E. $9 + \log 4$
13. Jika ke dalam 50 mL larutan penyangga dengan pH = 5 ditambahkan 50 mL akuades, maka
- A. pH naik drastis
B. pH turun drastis
C. pH tidak berubah
- D. pH akan turun sedikit
E. pH akan naik sedikit
14. Peranan larutan buffer dalam tubuh makhluk hidup antara lain
- A. mempertahankan suhu tubuh
B. mengatur kadar gula dalam darah
C. menjaga agar tekanan darah tetap stabil
D. menjaga agar denyut jantung tetap stabil
E. mempertahankan pH tubuh agar selalu tetap
15. Diketahui sistem penyangga:
- 1) NH_4OH dan NH_4^+
2) H_2CO_3 dan HCO_3^-
3) CH_3COOH dan CH_3COO^-
4) H_2PO_4 dan HPO_4^{2-}
- Sistem penyangga yang terdapat dalam tubuh adalah nomor
- A. 1) dan 2)
B. 1) dan 3)
C. 2) dan 3)
- D. 2) dan 4)
E. 3) dan 4)

GOOD LUCK ☺

SOAL POST-TEST

Mata pelajaran	: Kimia
Kelas/ Semester	: XI MIA/ 2
Pokok Bahasan	: Larutan Penyangga
Jumlah Soal	: 15
Waktu	: 90 menit

Petunjuk:

- 1) Berdoalah sebelum mengerjakan soal
- 2) Pilihlah jawaban yang benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, atau E pada lembar jawab yang tersedia.
- 3) Apabila ada jawaban yang salah dan Anda ingin mengubahnya, maka berilah tanda coret pada jawaban yang salah dan berilah tanda silang pada jawaban Anda.
Contoh : jawaban semula ~~A~~ B C D E
 jawaban sekarang ~~A~~ B C D ~~E~~
- 4) Lembar soal tidak boleh di coret-coret.

1. Perhatikan data berikut:

- I. 50 mL CH_3COOH 0,2 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M
- II. 50 mL HCl 0,1 M dengan 50 mL larutan KOH 0,1 M
- III. 50 mL HBr 0,2 M dengan 50 mL larutan NH_4OH 0,1 M
- IV. 50 mL HCl 0,1 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M
- V. 50 mL HCN 0,2 M dengan 50 mL larutan AgOH 0,1 M

Dari pernyataan diatas yang merupakan larutan penyangga adalah

- A. I, karena dalam larutan terdapat CH_3COOH dan CH_3COONa
 - B. II, karena dalam larutan terdapat HCl dan KCl
 - C. III, karena dalam larutan terdapat HBr dan NH_4Br
 - D. IV, karena dalam larutan terdapat HCl dan NaCl
 - E. V, karena dalam larutan terdapat HCN dan AgCN
2. Berikut merupakan sifat larutan penyangga, *kecuali*....
- A. pH-nya tetap meski ditambah sedikit asam, atau diencerkan
 - B. pH-nya tetap meski ditambah sedikit basa atau diencerkan
 - C. daya penyangga suatu larutan buffer bergantung pada jumlah mol komponennya
 - D. pH larutan buffer berubah pada penambahan asam kuat atau basa kuat yang relatif banyak

- E. berapapun jumlah asam atau basa yang ditambahkan, pH-nya tetap tidak berubah
3. Larutan penyangga basa merupakan larutan penyangga yang mengandung
- A. asam kuat dan basa kuat D. basa lemah dan asam konjugasinya
 B. basa lemah dan basa lemah E. asam lemah dan basa konjugasinya
 C. asam lemah dan basa lemah
4. Perhatikan data berikut:
- I. Larutan penyangga terdiri dari asam lemah dan basa konjugasinya atau basa lemah dan asam konjugasinya
 II. Larutan penyangga asam akan mempertahankan pH suatu larutan pada rentan > 7
 III. Campuran antara 50 ml NH_3 0,2 M dan 50 mL HI 0,1 M merupakan larutan penyangga basa dengan nilai pH 8. ($K_b = 10^{-6}$)

Pernyataan yang benar adalah pernyataan nomor....

- A. 1 saja D. 1 dan 3
 B. 2 saja E. 2 dan 3
 C. 1 dan 2
5. Perhatikan data berikut:
- I. 50 mL larutan H_3PO_4 0,2 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M
 II. 50 mL larutan NH_3 0,2 M dengan 50 mL larutan HCl 0,1 M
 III. 50 mL larutan CH_3COOH 0,2 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M
 IV. 50 mL larutan HCN 0,2 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M
 V. 50 mL larutan H_2S 0,2 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M

Yang bukan merupakan larutan penyangga asam adalah

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

6. Perhatikan data percobaan berikut:

Larutan	I	II	III	IV	V
pH awal	4	5	7	8	10
Ditambah sedikit asam	2,5	3,9	4,5	7,8	5
Ditambah sedikit basa	6,6	6,1	10	8,1	12
Ditambah sedikit garam	5,2	5,9	6,5	7,6	8,5

Berdasarkan data tersebut, yang merupakan larutan penyangga adalah larutan

- A. I
B. II
C. III
D. IV
E. V
7. Larutan 20 mL HCOOH 0,3 M ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) dicampurkan dengan 40 mL larutan KOH 0,1 M. Harga pH larutan yang terjadi adalah
- A. 1
B. 3
C. 5
D. 8
E. 10
8. Berapakah pH larutan yang terbuat dari 1 mL larutan CH₃COOH dan 9 mL CH₃COONa jika masing-masing larutan berkadar sama 0,1M dengan $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ ($\log 2 = 0,3$; $\log 3 = 0,48$)
- A. 1
B. 5,7
C. 6
D. 6,3
E. 6,6
9. 100 mL NH₄OH 0,1 M ($K_b = 10^{-5}$) dicampurkan dengan 50 mL HCl 0,1 M. pH larutan tersebut adalah
- A. 2
B. 5
C. 6
D. 7
E. 9
10. Direaksikan 10 mL H₂SO₄ 0,1 M dengan 20 mL NH₃ 0,1 M ($K_b \text{ NH}_3 = 6 \times 10^{-5}$) maka pH larutan adalah
- A. $5 - \log 6$
B. $5,5 - \log 1$
C. $6 - \log 2,24$
D. $6 - \log 2,24$
E. $8,5 - \log 1$

C. $5,5 - \log 1,73$

11. Campuran penyangga yang terbuat dari perbandingan mol $\text{NH}_3(\text{aq})$ dengan mol $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ 1 : 9 jika $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$, maka pH campuran tersebut adalah

A. 6

D. $8 + \log 2$

B. $6 - \log 2$

E. 9

C. 8

12. Ke dalam 90 mL larutan NH_4OH 0,1 M ($K_b = 10^{-5}$) dicampurkan dengan 15 mL larutan H_2SO_4 0,1 M. Maka pH larutan yang terjadi adalah

A. $5 - \log 2$

D. $9 + \log 2$

B. $5 - \log 4$

E. $9 + \log 4$

C. $8 + \log 5$

13. Jika ke dalam 50 mL larutan penyangga dengan pH = 5 ditambahkan 50 mL akuades, maka

A. pH naik drastis

D. pH akan turun sedikit

B. pH turun drastis

E. pH akan naik sedikit

C. pH tidak berubah

14. Peranan larutan buffer dalam tubuh makhluk hidup antara lain

A. mempertahankan suhu tubuh

B. mengatur kadar gula dalam darah

C. menjaga agar tekanan darah tetap stabil

D. menjaga agar denyut jantung tetap stabil

E. mempertahankan pH tubuh agar selalu tetap

15. Diketahui sistem penyangga:

1) NH_4OH dan NH_4^+

3) CH_3COOH dan CH_3COO^-

2) H_2CO_3 dan HCO_3^-

4) H_2PO_4 dan HPO_4^{2-}

Sistem penyangga yang terdapat dalam tubuh adalah nomor

A. 1) dan 2)

D. 2) dan 4)

B. 1) dan 3)

E. 3) dan 4)

C. 2) dan 3)

GOOD LUCK ☺

LAMPIRAN 6**KUNCI JAWABAN DAN LEMBAR JAWAB****SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*****Kunci Jawaban Soal *Pre-Test* dan *Post-test***

<i>Pre-test</i>		<i>Post-test</i>	
No	Jawaban	No	Jawaban
1	A	1	A
2	B	2	D
3	E	3	D
4	D	4	D
5	D	5	B
6	D	6	D
7	C	7	C
8	B	8	B
9	E	9	E
10	B	10	B
11	D	11	D
12	E	12	E
13	C	13	C
14	E	14	E
15	D	15	D

Lembar jawab Soal Pre test dan Post-test

Nama :
Kelas :
No. Absen :

LEMBAR JAWABAN POST-TEST LARUTAN PENYANGGA

No	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LAMPIRAN 7**DAFTAR NILAI *PRE-TEST* HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA KELAS
EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
No Absen	Nilai	No Absen	Nilai
1	40,02	1	6,67
2	20,01	2	6,67
3	26,68	3	33,35
4	26,68	4	40,02
5	33,35	5	26,68
6	33,35	6	26,68
7	13,34	7	13,34
8	26,68	8	20,01
9	26,68	9	20,01
10	40,02	10	33,35
11	20,01	11	20,01
12	13,34	12	20,01
13	26,68	13	26,68
14	20,01	14	40,02
15	0	15	13,34
16	20,01	16	6,67
17	26,68	17	20,01
18	26,68	18	26,68
19	40,02	19	26,68
20	13,34	20	40,02
21	20,01	21	13,34
Rata-rata	24,46	Rata-rata	22,87

**DAFTAR NILAI *POST-TEST* HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA KELAS
EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
No Absen	Nilai	No Absen	Nilai
1	53,36	1	40,02
2	46,69	2	53,36
3	60,03	3	53,36
4	53,36	4	46,69
5	60,03	5	46,69
6	73,37	6	60,03
7	53,36	7	46,69
8	60,03	8	46,69
9	53,36	9	46,69
10	40,02	10	33,35
11	53,36	11	53,36
12	46,69	12	46,69
13	26,68	13	53,36
14	40,02	14	40,02
15	40,02	15	46,69
16	60,03	16	46,69
17	60,03	17	46,69
18	26,68	18	33,35
19	73,37	19	60,03
20	73,37	20	80,04
21	60,03	21	60,03
Rata-rata	53,04	Rata-rata	49,55

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LAMPIRAN 8**DAFTAR NILAI N-GAIN HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA KELAS
EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

No Absen	Nilai N-gain	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	0,22	0,36
2	0,33	0,50
3	0,45	0,30
4	0,36	0,11
5	0,40	0,27
6	0,60	0,45
7	0,46	0,38
8	0,45	0,33
9	0,36	0,33
10	0,00	0,00
11	0,42	0,42
12	0,38	0,33
13	0,00	0,36
14	0,25	0,00
15	0,40	0,38
16	0,50	0,43
17	0,45	0,33
18	0,00	0,09
19	0,56	0,45
20	0,69	0,67
21	0,50	0,54
Rata-rata	0,37	0,34

LAMPIRAN 9

HASIL UJI NORMALITAS DAN UJI *MANN WHITNEY* N-GAIN HASIL BELAJAR KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Tests of Normality

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
N gain	Eksperimen	,192	21	,042	,902	21	,038
	Kontrol	,203	21	,024	,929	21	,131

a. Lilliefors Significance Correction

Mann-Whitney Test

Ranks

	Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
N gain	Eksperimen	21	23,55	494,50
	Kontrol	21	19,45	408,50
	Total	42		

Test Statistics^a

	N gain
Mann-Whitney U	177,500
Wilcoxon W	408,500
Z	-1,085
Asymp. Sig. (2-tailed)	,278

a. Grouping Variable: Kelas

LAMPIRAN 10

**HASIL UJI NORMALITAS, HOMOGENITAS, DAN UJI MANN WHITNEY
ANGKET KARAKTER SISWA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

Tests of Normality

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Angket	Eksperimen	,148	21	,200*	,959	21	,499
	Kontrol	,138	21	,200*	,952	21	,377

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

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Angket	Based on Mean	3,365	1	40	,074
	Based on Median	3,279	1	40	,078
	Based on Median and with adjusted df	3,279	1	32,318	,079
	Based on trimmed mean	3,292	1	40	,077

Test of Mann Whitney

Test Statistics^a

	Angket
Mann-Whitney U	197,500
Wilcoxon W	428,500
Z	-,580
Asymp. Sig. (2-tailed)	,562

a. Grouping Variable: Kelas

LAMPIRAN 11

HASIL UJI NORMALITAS DAN UJI *MANN WHITNEY* OBSERVASI KARAKTER SISWA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Tests of Normality

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Observasi	Eksperimen	,265	21	,000	,777	21	,000
	Kontrol	,115	21	,200 [*]	,958	21	,474

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

a. Lilliefors Significance Correction

Test Statistics^a

	Observasi
Mann-Whitney U	41,000
Wilcoxon W	272,000
Z	-4,522
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable: Kelas

LAMPIRAN 12

PENENTUAN KRITERIA SKOR ANGGKET DAN OBSERVASI

A. ANGGKET

- Jarak interval (i) = (skor ideal tertinggi – skor ideal terendah) : jumlah kelas interval

$$i = \frac{4-1}{4} = 0,75$$

- kriteria

Rerata Skor	Klasifikasi Sikap
>3,25-4	Sangat Baik
>2,5-3,25	Baik
>1,75-2,5	Tidak Baik
1-1,75	Sangat Tidak Baik

- Rerata kelas eksperimen = 3,18 (**Baik**)
- Rerata kelas kontrol = 3,11 (**Baik**)

B. OBSERVASI

1. Observasi Karakter Siswa

- Jarak interval (i) = (skor ideal tertinggi – skor ideal terendah) : jumlah kelas interval

$$i = \frac{4-1}{4} = 0,75$$

- kriteria

Rerata Skor	Klasifikasi Sikap
>3,25-4	Sangat Baik
>2,5-3,25	Baik
>1,75-2,5	Tidak Baik
1-1,75	Sangat Tidak Baik

- Rerata kelas eksperimen = 3,38 (**Sangat Baik**)
- Rerata kelas kontrol = 2,60 (**Baik**)

2. Observasi Keterlaksanaan RPP

- Jarak interval (i)= (skor ideal tertinggi – skor ideal terendah) : jumlah kelas interval

$$i = \frac{5-1}{5} = 0,8$$

- Kriteria

Rerata Skor	Klasifikasi Sikap
>4,2-5	Sangat Baik
>3,4-4,2	Baik
>2,6-3,4	Cukup
>1,8-2,6	Kurang
1-1,8	Sangat Kurang

- Rerata kelas eksperimen = 4,26 (**Sangat Baik**)
- Rerata kelas kontrol = 3,97 (**Sangat Baik**)

LAMPIRAN 13

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Kelas Eksperimen

Pertemuan Ke-1

Satuan Pendidikan	: MAN Godean
Mata Pelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: Larutan Penyangga
Sub Materi Pokok	: Sifat Larutan Penyangga
Kelas/semester	: XI/2
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya 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

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri,

bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

- 1.2 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
- 2.4 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.5 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.6 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan
- 3.14 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
- 4.14 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

C. Indikator

1. Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui video.
2. Menjelaskan komponen-komponen larutan penyangga
3. Menjelaskan cara kerja larutan penyangga

D. Tujuan

1. Peserta didik mampu menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga
2. Peserta didik mampu mengidentifikasi sifat larutan penyangga.
3. Peserta didik mampu membedakan larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.
4. Peserta didik mampu menjelaskan komponen larutan penyangga asam
5. Peserta didik mampu menjelaskan komponen larutan penyangga basa
6. Peserta didik mampu menjelaskan cara kerja larutan penyangga asam
7. Peserta didik mampu menjelaskan cara kerja larutan penyangga basa

E. Materi Pembelajaran

1. Pengertian larutan penyangga

Untuk lebih memahami sifat larutan buffer, maka akan dipelajari pengaruh penambahan asam kuat, basa kuat, dan pengenceran terhadap pH larutan buffer dan larutan bukan buffer. Sebagai larutan buffer digunakan larutan yang mengandung CH_3COOH 0,1 M dan NaCH_3COO 0,1 M, sedangkan larutan bukan buffer digunakan larutan NaCl 0,1 M. Kegiatan dilakukan sebagai berikut. Sebanyak 9 gelas kimia ukuran 100 mL diisi dengan larutan buffer masing-masing 10 mL. Kemudian, ke dalam gelas:

- 1 ditambahkan 1 mL larutan HCl 0,1 M
- 2 ditambahkan 5 mL larutan HCl 0,1 M
- 3 ditambahkan 10 mL larutan HCl 0,1 M
- 4 ditambahkan 11 mL larutan HCl 0,1 M
- 5 ditambahkan 1 mL larutan NaOH 0,1 M
- 6 ditambahkan 5 mL larutan NaOH 0,1 M
- 7 ditambahkan 10 mL larutan NaOH 0,1 M
- 8 ditambahkan 11 mL larutan NaOH 0,1 M
- 9 ditambahkan 20 mL air suling.

Setelah itu pH larutan pada setiap gelas diukur dengan indikator universal. Hal yang sama dilakukan pula terhadap larutan bukan buffer. Secara teori, pH larutan-larutan yang diuji pada Kegiatan di atas adalah sebagai berikut.

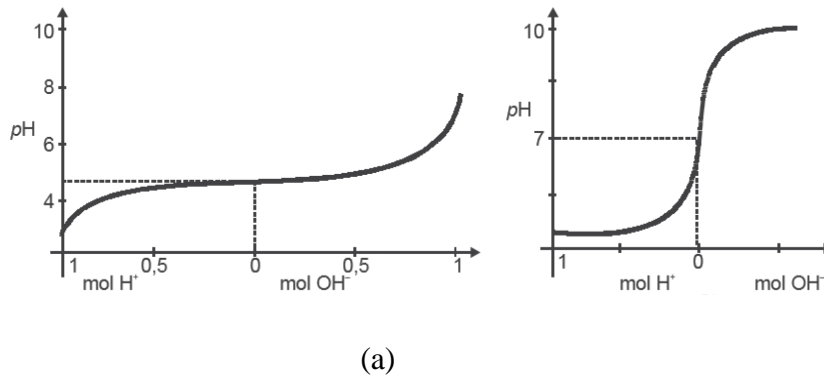
pH awal: Larutan buffer: (4,75)

Larutan bukan buffer: 7

pH setelah penambahan larutan HCl dan NaOH serta setelah pengenceran:

Jenis Larutan	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Larutan Penyangga	4,73	4,70	4,66	4,64	4,75	4,79	4,83	4,81	4,75
Larutan bukan Penyangga	2,32	1,70	1,48	1,45	11,68	12,30	12,52	12,55	7

Perubahan pH larutan penyangga dan bukan penyangga di atas dalam bentuk grafik ditunjukkan oleh gambar berikut:



Grafik perubahan pH larutan buffer (a) dan larutan bukan buffer (b) pada penambahan asam kuat dan basa kuat

Berdasarkan keterangan tersebut dapat disimpulkan sifat-sifat larutan buffer sebagai berikut:

1. pH larutan buffer praktis tidak berubah pada penambahan sedikit asam kuat atau sedikit basa kuat atau pengenceran.
2. pH larutan buffer berubah pada penambahan asam kuat atau basa kuat yang relatif banyak, yaitu apabila asam kuat atau basa kuat yang ditambahkan menghabiskan komponen larutan buffer itu, maka pH larutan akan berubah drastis.
3. Daya penyangga suatu larutan buffer bergantung pada jumlah mol komponennya, yaitu jumlah mol asam lemah dan basa konjugasinya atau jumlah mol basa lemah dan asam konjugasinya.

2. Komponen Larutan Penyangga

a. Larutan Penyangga Asam

Larutan penyangga asam mengandung suatu asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (ion A⁻). Sistem campuran pada larutan penyangga asam dibuat secara langsung dari asam lemah dengan garam yang mengandung basa konjugasi pasangan dari asam lemah tersebut, atau sering disebut campuran asam lemah dengan garamnya. Larutan penyangga asam mempertahankan pH pada daerah asam (pH < 7) (Sudarmo, 2013: 261)

b. Larutan Penyangga Basa

Larutan penyangga basa mengandung suatu basa lemah (B) dan asam konjugasinya (BH⁺). Larutan penyangga basa mempertahankan pH pada daerah basa (pH > 7) (Purba, 2006: 236).

Larutan penyangga sederhana dapat dibuat dengan menambah asam asetat (CH₃COOH) dan natrium asetat (CH₃COONa) dalam jumlah yang sama ke dalam air. Konsentrasi kesetimbangan baik asam maupun basa konjugat (dari CH₃COONa) diasumsikan sama dengan konsentrasi awalnya. Ini karena CH₃COOH adalah asam lemah dan hidrolisis ion CH₃COO⁻ sangat kecil, keberadaan ion CH₃COO⁻ menekan ionisasi CH₃COOH, dan keberadaan CH₃COOH menekan hidrolisis ion CH₃COO⁻.

3. Cara Kerja Larutan Penyangga

a. Larutan Penyangga Asam

Misalnya dalam suatu larutan terdapat kesetimbangan:



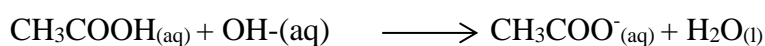
Pada penambahan asam:

Penambahan asam (H⁺) akan menggeser kesetimbangan ke kiri. Ion H⁺ yang ditambahkan akan bereaksi dengan ion CH₃COO⁻ membentuk molekul CH₃COOH.



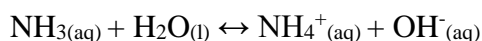
Pada penambahan basa:

maka ion OH⁻ dari basa itu akan bereaksi dengan ion H⁺ membentuk air. Hal ini akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kanan sehingga konsentrasi ion H⁺ dapat dipertahankan. Jika penambahan basa menyebabkan berkurangnya komponen asam (dalam hal ini CH₃COOH), bukannya ion H⁺. Basa yang ditambahkan itu praktis bereaksi dengan asam CH₃COOH membentuk ion CH₃COO⁻ dan air.



b. Larutan Penyangga Basa

Misalnya dalam suatu larutan terdapat kesetimbangan:



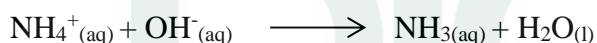
Pada penambahan asam:

Jika ditambah asam, maka ion H^+ akan mengikat ion OH^- . Hal itu menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kanan, sehingga konsentrasi ion OH^- dapat dipertahankan. Jadi, penambahan asam menyebabkan berkurangnya komponen basa (dalam hal ini NH_3), bukannya ion OH^- . Asam yang ditambahkan itu bereaksi dengan basa NH_3 membentuk ion NH_4^+ .



Pada penambahan basa:

Maka kesetimbangan akan bergeser ke kiri, sehingga konsentrasi ion OH^- dapat dipertahankan. Basa yang ditambahkan itu bereaksi dengan komponen asam (dalam hal ini ion NH_4^+), membentuk komponen basa (yaitu NH_3 dan air).



F. Metode Pembelajaran

Model : Model Cooperative Learning tipe *Two stay Two stray* (TSTS)

Metode : ceramah, diskusi, presentasi

G. Media dan Sumber Belajar

Media : LCD, Proyektor

Sumber : 1. Harnanto, Ali. 2009. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional

2. Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA kelas XI Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Jakarta: Erlangga

3. Purba, Michael. 2006. *Kimia untuk SMA/MA kelas XI*. Jakarta: Erlangga

H. Langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdoa dan mengecek kehadiran peserta didik 2. Apersepsi : adakah yang sudah pernah mendengar istilah penyangga? Misalnya, oksigen dapat terikat dengan baik oleh butir-butir darah merah jika pH darah sekitar 6,1-7. Nah, untuk menjaga agar pH tersebut berada pada kisaran angka tertentu (tetap), maka diperlukan suatu sistem yang dapat mempertahankan pH. Jadi, larutan penyangga adalah suatu larutan yang dapat mempertahankan nilai pH dengan penambahan sedikit asam, basa, dan pengenceran. 3. Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran 	10 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati: <ol style="list-style-type: none"> a. Pendidik menyiapkan video tentang percobaan larutan penyangga b. <i>Peserta didik dibagi kelompok yang terdiri dari 4 anak tiap kelompoknya dengan karakteristik yang heterogen</i> c. Pendidik memberi gambaran kepada peserta didik mengenai larutan penyangga dan bukan penyangga melalui video d. Peserta didik mengamati video yang ditayangkan e. <i>Peserta didik diberi LKPD</i> 2. Menanya: <ol style="list-style-type: none"> a. Peserta didik bekerjasama dalam kelompoknya untuk mendiskusikan LKPD b. Peserta didik bertanya terkait materi yang disampaikan 3. Mengeksplorasi: <ol style="list-style-type: none"> a. Peserta didik mencari sumber lain terkait materi yang disampaikan b. <i>Dua anak dari masing-masing kelompok berkunjung ke kelompok lain untuk berbagi informasi</i> c. <i>Sedangkan dua anak sisanya tetap berada di kelompok untuk menerima tamu</i> 4. Mengasosiasi: <ol style="list-style-type: none"> a. <i>Peserta didik berdiskusi baik dengan kelompoknya maupun dengan kelompok lain</i> b. Peserta didik yang telah berkunjung kembali ke kelompok asal c. <i>Peserta didik yang telah berkunjung melaporkan hasil diskusi berkunjung mereka kepada kelompok asalnya</i> 5. Mengkomunikasikan: 	60 menit

	<i>a. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas</i>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Simpulan: pendidik memberi kesempatan peserta didik untuk menyimpulkan hasil diskusi 2. Evaluasi: pendidik memberi pertanyaan singkat kepada peserta didik mengenai larutan penyangga dan bukan penyangga serta memberi ulasan jika ada kekeliruan selama diskusi berlangsung 3. Penutup: pendidik menutup kegiatan pembelajaran dengan berdo'a dan mengucapkan salam 	20 menit

I. Lampiran

1. Lembar Kerja Siswa

2. Penilaian Afektif

Yogyakarta, 04 April 2017

Guru Mata Pelajaran Kimia

Mahasiswa Peneliti

Praptiningsih

Muamilah
13670056

Lampiran

1. Lembar Kerja Peserta Didik

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) LARUTAN PENYANGGA DAN BUKAN PEYANGGA

a. Tujuan:

Peserta didik dapat:

- 1) Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui video
- 2) Mengidentifikasi sifat larutan penyangga melalui video.
- 3) Membedakan larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.
- 4) Menjelaskan komponen-komponen larutan penyangga (larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa)

5) Menjelaskan cara kerja larutan penyangga (larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa)

b. Kolom isi

Dari video yang dilihat dapat diketahui bahwa:

1) Larutan penyangga dalam video tersebut adalah? Alasannya?

Diskriptor: **larutan kedua** (CH_3COOH dengan CH_3COONa) dan **ketiga** (NH_3 dengan NH_4Cl). Karena pH setelah penambahan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran nilai pH-nya tetap.

2) Ciri-ciri larutan penyangga dari video yang ditayangkan adalah?

Diskriptor: a) mempertahankan pH larutan, b) terdiri dari asam lemah dan basa konjugasinya, c) terdiri dari basa lemah dan asam konjugasinya.

3) Perbedaan larutan penyangga asam dan basa adalah?

Diskriptor: larutan penyangga asam terdiri dari asam lemah dan basa konjugasinya (garamnya), sedangkan penyangga basa terdiri dari basa lemah dan asam konjugasinya (garamnya) dengan catatan ada sisa di asam lemahnya.

4) Komponen larutan penyangga terdiri atas larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa. Jelaskan:

a) Komponen larutan penyangga asam?

Diskriptor: komponen larutan penyangga asam **terdiri dari suatu asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (ion A^-)**.

Larutan semacam ini dapat dibuat dengan mencampurkan **asam lemah dengan garamnya**. Dan juga **mencampurkan suatu asam lemah dengan suatu basa kuat di mana asam lemah dicampurkan dalam jumlah berlebih**. Campuran akan menghasilkan garam yang mengandung basa konjugasi dari asam lemah yang bersangkutan.

b) Komponen larutan penyangga basa?

Diskriptor: komponen larutan penyangga basa **terdiri dari suatu basa lemah dan asam konjugasinya.**

Larutan semacam ini dapat dibuat dengan **mencampurkan basa lemah dengan garamnya.** Dan juga mencampurkan **basa lemah dengan suatu asam kuat dimana basa lemahnya dicampurkan berlebih.**

5) Bagaimana cara kerja larutan penyangga? Jelaskan:

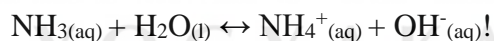
a) Cara kerja larutan penyangga asam dalam larutan penyangga yang mengandung CH_3COOH dan CH_3COO^- . Dalam larutan tersebut terdapat kesetimbangan:



Diskriptor:

- Jika ditambah sedikit asam (H^+), maka H^+ akan diikat oleh basa konjugasi. Persamaan reaksinya:
 $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$
- Jika ditambah sedikit basa (OH^-), maka OH^- akan bereaksi dengan asam. Persamaan reaksinya:
 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$

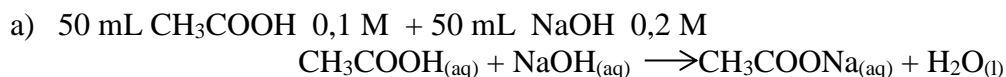
b) Cara kerja larutan penyangga basa dalam larutan penyangga yang mengandung NH_3 dan NH_4^+ . Dalam larutan tersebut terdapat kesetimbangan:



Diskriptor:

- Jika ditambah sedikit asam (H^+), maka H^+ akan mengikat OH^- . Persamaan reaksinya:
 $\text{NH}_3_{(\text{aq})} + \text{H}^+_{(\text{aq})} \rightarrow \text{NH}_4^+_{(\text{aq})}$
- Jika ditambah sedikit basa (OH^-), maka OH^- akan bereaksi dengan komponen asam. Persamaan reaksinya:
 $\text{NH}_4^+_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{NH}_3_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$

6) Periksalah apakah campuran berikut bersifat penyangga atau tidak. Jika iya, tuliskan komponen penyangganya:



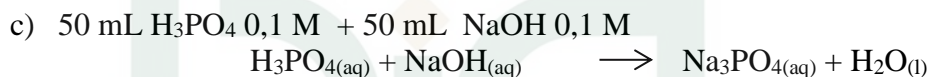
Mula-mula	5mmol	10mmol	
Reaksi	5mmol	5mmol	5mmol
Setimbang	-	5mmol	5mmol

Larutan tidak bersifat penyangga, karena asam lemah (CH₃COOH) tidak memiliki sisa.



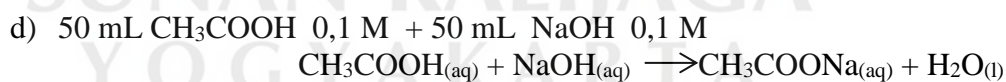
Mula-mula	10mmol	5mmol	
Reaksi	5mmol	5mmol	5mmol
Setimbang	5mmol	-	5mmol

Larutan bersifat penyangga, karena basa lemah (NH₃) sisa.



Mula-mula	15mmol	5mmol	
Reaksi	5mmol	5mmol	5mmol
Setimbang	10mmol	-	5mmol

Larutan bersifat penyangga, karena asam lemah (H₃PO₄) memiliki sisa.



Mula-mula	5mmol	5mmol	
Reaksi	5mmol	5mmol	5mmol
Setimbang	-	-	5mmol

Larutan tidak bersifat penyangga, karena asam lemah (CH₃COOH) tidak memiliki sisa. Baik asam ataupun basanya tidak memiliki sisa.

Pertemuan Ke-2

Satuan Pendidikan	: MAN Godean
Mata Pelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: Larutan Penyangga
Sub Materi Pokok	: Menghitung pH Larutan Penyangga
Kelas/semester	: XI/2
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya 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

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan

YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan
- 3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
- 4.13 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

C. Indikator

Menghitung pH atau pOH larutan penyangga.

D. Tujuan

- 1. Menentukan pH larutan penyangga asam melalui perhitungan.
- 2. Menentukan pH larutan penyangga basa melalui perhitungan.

E. Materi Pembelajaran

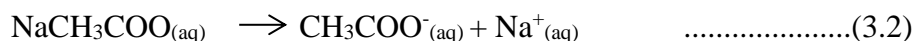
1. Larutan Penyangga Asam

Larutan penyangga yang terdiri atas CH_3COOH dengan NaCH_3COO . Asam asetat mengion sebagian menurut reaksi kesetimbangan (persamaan 3.1), sedangkan natrium asetat mengion sempurna pada (persamaan 3.2). Misal jumlah CH_3COOH yang dilarutkan = a mol dan jumlah yang mengion = x mol, maka susunan kesetimbangan dapat dirinci sebagai berikut:



Awal :	a mol	-	-
Reaksi :	$-x$ mol	$+x$ mol	$+x$ mol
Setimbang :	$a-x$	x mol	x mol

Misalkan jumlah mol NaCH_3COO yang dilarutkan = g mol. Dalam larutan, garam ini mengion sempurna membentuk g mol ion Na^+ dan g mol ion CH_3COO^- .



Awal	:	g mol	-	g mol	-	g mol
Reaksi	:	$-g$ mol	+	g mol	+	g mol
Setimbang	:	-	+	g mol	+	g mol

Tetapan ionisasi asam asetat, sesuai dengan persamaan 3.1, adalah:

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \dots\dots\dots(3.3)$$

Maka, konsentrasi ion H^+ dalam larutan akan ditentukan oleh persamaan berikut:

$$[\text{H}^+] = K_a \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \dots\dots\dots(2.3)$$

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{a}{g} \dots\dots\dots(2.4)$$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log \left(K_a \times \frac{a}{g} \right) \\ &= -\log K_a - \log \frac{a}{g} \end{aligned}$$

atau

$$\text{pH} = \text{p}K_a - \log \frac{a}{g} \dots\dots\dots(2.5)$$

dengan, K_a = tetapan ionisasi asam lemah

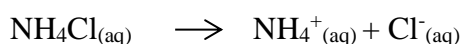
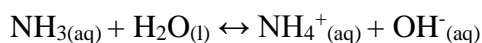
a = jumlah mol asam lemah

g = jumlah mol basa konjugasi

(Purba, 2006: 239-240).

2. Larutan Penyangga Basa

Larutan penyangga yang mengandung NH_3 dan NH_4Cl . Dalam larutan, NH_3 mengion menurut reaksi kesetimbangan, sedangkan NH_4Cl mengion sempurna.



Larutan penyangga dari basa lemah dan asam konjugasinya berlaku rumus berikut:

$$[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{b}{g} \quad \dots\dots\dots (2.5)$$

dan

$$\text{pOH} = \text{p}K_b - \log \frac{b}{g} \quad \dots\dots\dots (2.7)$$

dengan, K_b = tetapan ionisasi basa lemah

b = jumlah mol basa lemah

g = jumlah mol asam konjugat

(Purba, 2006: 241).

F. Metode Pembelajaran

Model : Model Cooperative Learning tipe *TSTS (Two stay Two stray)*

Metode : ceramah, diskusi, presentasi

G. Media dan Sumber Belajar

Media :LCD, Proyektor

Sumber :Purba, Michael. 2006. *Kimia untuk SMA/MA kelas XI*. Jakarta: Erlangga

H. Langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam. 2. Berdoa dan mengecek kehadiran peserta didik 3. Apersepsi : mengulas materi sebelumnya dengan memberi beberapa pertanyaan kepada peserta didik 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 	10 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati: <ol style="list-style-type: none"> a. Pendidik menjelaskan bagaimana cara menghitung pH larutan penyangga, baik pH larutan penyangga asam maupun pH larutan basa b. Peserta didik mencatat apa yang disampaikan pendidik c. <i>Peserta didik berkelompok sesuai dengan kelompok pada pertemuan pertama</i> 2. Menanya <ol style="list-style-type: none"> a. Pendidik memberikan LKPD kepada masing-masing kelompok b. Peserta didik diberikan kesempatan bertanya, jika peserta didik masih merasa kurang paham 3. Mengeksplorasi: <ol style="list-style-type: none"> a. Peserta didik mencari sumber lain terkait soal yang ada di LKPD b. <i>Dua anak dari masing-masing kelompok berkunjung ke kelompok lain untuk berbagi informasi</i> 	60 menit

	<p>c. Sedangkan dua anak sisanya tetap berada di kelompok untuk menerima tamu</p>	
	<p>4. Mengasosiasi: a. Peserta didik berdiskusi membahas apa yang ada di LKPD b. Peserta didik yang telah berkunjung kembali ke kelompok asal c. Peserta didik yang telah berkunjung melaporkan hasil diskusi berkunjung meraka kepada kelompok asalnya</p>	
	<p>5. Mengkomunikasikan: a. Peserta didik diperintahkan mengerjakan soal yang ada di LKPD b. Peserta didik mengerjakan soal dipapan tulis</p>	
Penutup	<p>1. Simpulan: pendidik memberi kesempatan peserta didik untuk menyimpulkan hasil diskusi 2. Evaluasi: pendidik memberi pertanyaan singkat kepada peserta didik mengenai pH larutan penyangga asam dan larutan basa 3. Penutup: pendidik menutup kegiatan pembelajaran dengan berdo'a dan mengucapkan salam</p>	20 menit

I. Lampiran

1. Lembar Kerja Siswa
2. Penilaian Afektif

Guru Mata Pelajaran Kimia

Yogyakarta, 08 April 2017

Mahasiswa Peneliti

Praptiningsih

Muamilah
13670056

Lampiran

1. Lembar Kerja Siswa

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

LARUTAN PENYANGGA DAN BUKAN PEYANGGA

a. Tujuan:

Peserta didik dapat:

- 1) Menentukan pH larutan penyangga asam melalui perhitungan.
- 2) Menentukan pH larutan penyangga basa melalui perhitungan.

b. Kolom isi

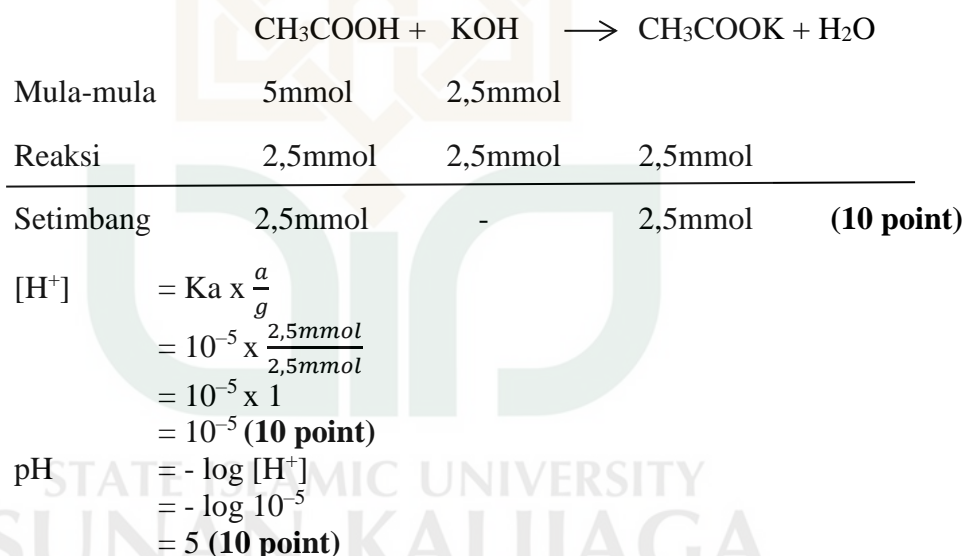
Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar!

Diskusikan jawaban kelompok anda dengan kelompok yang lainnya.

Soal

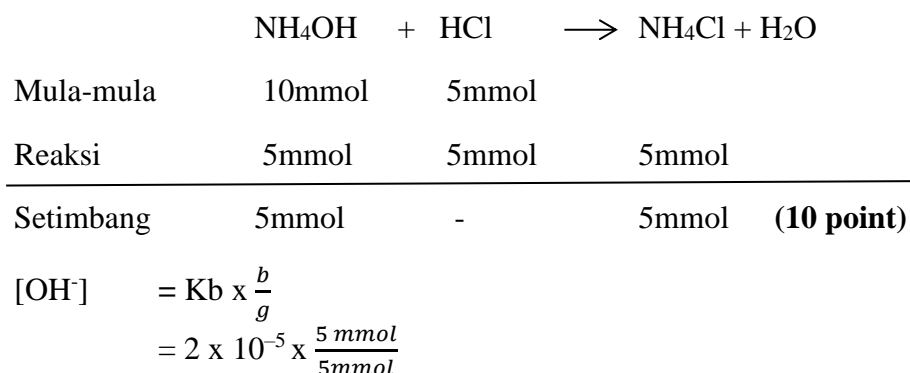
- 1) Tentukan pH larutan jika 25 mL larutan CH_3COOH 0,2 M dicampurkan dengan 25 mL larutan KOH 0,1 M jika $K_a = 10^{-5}$!

Jawab:



- 2) Jika 50 mL larutan NH_4OH 0,2 M dicampurkan ke dalam 50 mL larutan HCl 0,1 M. Hitung pH campuran yang terjadi jika $K_b = 2 \times 10^{-5}$!

Jawab:



$$\begin{aligned}
 &= 2 \times 10^{-5} \text{ (5 point)} \\
 \text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] \\
 &= -\log 2 \times 10^{-5} \\
 &= 5 - \log 2 \text{ (5 point)} \\
 \text{pH} &= 14 - \text{pOH} \\
 &= 14 - (5 - \log 2) \\
 \text{pH} &= 9 + \log 2 \text{ (5 point)}
 \end{aligned}$$

- 3) Bila suatu asam lemah dengan $K_a = 10^{-5}$ dilarutkan bersama-sama dengan garam natriumnya dalam perbandingan mol asam dan garamnya 1 : 10, maka pH larutan yang diperoleh adalah ...

Jawab:

$$\begin{aligned}
 [\text{H}^+] &= K_a \times \frac{\text{mol asam}}{\text{mol garam}} \\
 &= 10^{-5} \times \frac{1 \text{ mol}}{10 \text{ mol}} \\
 &= 10^{-5} \times 10^{-1} \\
 &= 10^{-6} \text{ (5 point)} \\
 \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\
 &= -\log 10^{-6} \\
 \text{pH} &= 6 \text{ (5 point)}
 \end{aligned}$$

- 4) Campuran penyangga yang terbuat dari perbandingan mol $\text{NH}_3(\text{aq})$ dengan mol $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ 1 : 9 jika $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$, maka pH campuran tersebut adalah ...

Jawab:

$$\begin{aligned}
 [\text{OH}^-] &= K_b \times \frac{\text{mol basa}}{\text{mol garam}} \\
 &= 1,8 \times 10^{-5} \times \frac{1 \text{ mol}}{9 \text{ mol}} \\
 &= 0,2 \times 10^{-5} \\
 &= 2 \times 10^{-6} \text{ (5 point)} \\
 \text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] \\
 &= -\log 2 \times 10^{-6} \\
 &= 6 - \log 2 \\
 \text{pH} &= 14 - \text{pOH} \\
 &= 14 - (6 - \log 2) \\
 &= 9 + \log 2 \text{ (5 point)}
 \end{aligned}$$

Pertemuan Ke-3

Satuan Pendidikan	: MAN Godean
Mata Pelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: Larutan Penyangga
Sub Materi Pokok	: Larutan Penyangga dalam Kehidupan Sehari-hari
Kelas/semester	: XI/2
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya 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

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

1.3 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.

- 2.7 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.8 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.9 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan
- 3.15 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
- 4.15 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

C. Indikator

1. Mendeskripsikan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
2. Mendeskripsikan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

D. Tujuan

Siswa mampu:

- 1) Mendeskripsikan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
- 2) Mendeskripsikan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

E. Materi Pembelajaran

Larutan penyangga sangat berperan dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa fungsi larutan penyangga dalam kehidupan dapat kalian pelajari pada uraian di bawah ini:

1. Larutan penyangga dalam darah

pH darah tubuh manusia berkisar antara 7,35-7,45. pH darah tidak boleh kurang dari 7,0 dan tidak boleh melebihi 7,8 karena akan berakibat fatal bagi manusia. Organ yang paling berperan untuk menjaga pH darah adalah paru-paru dan ginjal.

Kondisi di mana pH darah kurang dari 7,35 disebut asidosis. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kondisi asidosis antara lain penyakit jantung, penyakit ginjal, kencing manis, dan diare yang terus-menerus. Sedangkan kondisi di mana pH darah lebih dari 7,45 disebut alkalosis. Kondisi ini disebabkan

muntah yang hebat, hiperventilasi (kondisi ketika bernafas terlalu cepat karena cemas atau histeris pada ketinggian).

Untuk menjaga pH darah agar stabil, di dalam darah terdapat beberapa larutan penyangga alami, yaitu:

a) Penyangga hemoglobin

Oksigen merupakan zat utama yang diperlukan oleh sel tubuh yang didapatkan melalui pernapasan. Oksigen diikat oleh hemoglobin di dalam darah, di mana O_2 sangat sensitif terhadap pH. Reaksi kesetimbangan yang terjadi dapat dituliskan sebagai berikut:



Asam hemoglobin

Produk buangan dari tubuh adalah CO_2 yang di dalam tubuh bisa membentuk senyawa H_2CO_3 yang nantinya akan terurai menjadi H^+ dan HCO_3^- . Penambahan H^+ dalam tubuh akan mempengaruhi pH, tetapi hemoglobin yang telah melepaskan O_2 dapat mengikat H^+ membentuk asam hemoglobin.

b) Penyangga karbonat

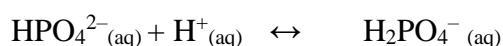
Penyangga karbonat juga berperan dalam mengontrol pH darah. Reaksi kesetimbangan yang terjadi sebagai berikut:



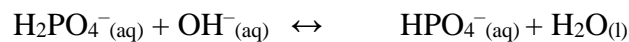
Perbandingan molaritas HCO_3^- terhadap H_2CO_3 yang diperlukan untuk mempertahankan pH darah 7,4 adalah 20:1. Jumlah HCO_3^- yang relatif jauh lebih banyak itu dapat dimengerti karena hasil-hasil metabolisme yang diterima darah lebih banyak bersifat asam.

c) Penyangga fosfat

Penyangga fosfat merupakan penyangga yang berada di dalam sel. Penyangga ini adalah campuran dari asam lemah $H_2PO_4^-$ dan basa konjugasinya, yaitu HPO_4^{2-} . Jika dari proses metabolisme sel dihasilkan banyak zat yang bersifat asam, maka akan segera bereaksi dengan ion HPO_4^{2-} :



Dan jika pada proses metabolisme sel menghasilkan senyawa yang bersifat basa, maka ion OH^- akan bereaksi dengan ion H_2PO_4^- :



Sehingga perbandingan $[\text{H}_2\text{PO}_4^-]/[\text{HPO}_4^-]$ selalu tetap dan akibatnya pH larutan tetap. Penyangga ini juga ada di luar sel, tetapi jumlahnya sedikit. Selain itu, penyangga fosfat juga berperan sebagai penyangga urin.

2. Larutan penyangga dalam obat-obatan

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

3. Larutan penyangga dalam industri

Dalam industri, larutan penyangga digunakan untuk penanganan limbah. Larutan penyangga ditambahkan pada limbah untuk mempertahankan pH 5-7,5. Hal itu untuk memisahkan materi organik pada limbah sehingga layak di buang ke perairan.

4. Larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

a. Albothil

Albothyl tergolong obat luar yang bekerja sebagai antiseptik (membunuh kuman dan mencegah infeksi), hemostatik (menghentikan perdarahan). Albothyl mengandung astrigent yang dapat membantu menutup luka terbuka pada organ intim akibat keputihan yang membandel. Mendorong kembali pertumbuhan bakteri baik *Lactobacillus* sp dan mengembalikan suasana asam vagina (pH) secara seimbang.

b. Detergen

Deterjen mengandung asam sitrat untuk mengkelat logam. Sifat sitrat sebagai larutan penyangga digunakan sebagai pengendali pH dalam larutan pembersih dalam rumah tangga. Dengan mengkelat logam pada air sadah, asam sitrat memungkinkan sabun dan deterjen membentuk busa dan berfungsi

dengan baik tanpa penambahan zat penghilang kesadahan. Demikian pula asam sitrat digunakan untuk memulihkan bahan penukar ion yang digunakan pada alat penghilang kesadahan dengan menghilangkan ion-ion logam yang terakumulasi pada bahan penukar ion tersebut sebagai kompleks sitrat.

c. Promag

Kandungan pada obat magh adalah zat utama berkhasiat yang digunakan disebut Magaldrate, yaitu campuran $\text{Al}(\text{OH})_2$ atau aluminium hidroksida dan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ atau magnesium hidroksida. Campuran ini sering disebut susu magnesium atau aluminium hidroksida. Bila masuk ke dalam lambung, campuran aluminium hidroksida dan magnesium hidroksida sebagian akan dinetralkan oleh asam lambung, sehingga pH cairan lambung akan naik. Nilai pH maksimum yang dapat dicapai dan kemampuan mempertahankan pH cairan lambung sekitar 3,5 – 5 yang identik dengan pH Magaldrate.

d. Entrostop

Adapun obat diare ini mengandung attapulgit dan pectin. Attapulgit koloid aktif adalah magnesium aluminium silikat alami yang telah dimurnikan dan diaktifkan dengan cara pemanasan untuk meningkatkan kemampuan adsorbsinya. Berupa serbuk sangat halus, mempunyai pH antara 7.0 – 9.5. Attapulgit maupun pectin diklaim dapat mengabsorpsi toksin, gas, bakteri, dan virus yang terdapat dalam lumen usus yang pH-nya telah disesuaikan dengan pH tubuh, sehingga larutan attapulgit ini dapat dikatakan sebagai larutan penyangga atau larutan bufer.

e. Obat Tetes Mata

Larutan mata (colluria): Obat yang dimasukkan ke dalam mata harus diformulasikan dan disiapkan dengan pertimbangan yang diberikan untuk tonisitas, pH, stabilitas, viskositas dan sterilisasi. Karakteristik yang penting pada obat tetes mata yaitu buffer (larutan penyangga) atau pH. Idealnya sediaan optalmik harus diformulasikan pada pH yang ekuivalen dengan pH cairan air mata yaitu 7,4. Pada kenyataannya, hal ini jarang digunakan. Mayoritas bahan aktif digunakan dalam pengobatan mat adalah garam-garam dari basa lemah dan hampir stabil pada pH asam. Beberapa suspensi biasanya lebih stabil pada pH asam. pH adjustmen umumnya memerlukan persetujuan

formulator. pH yang dipilih harus optimum untuk stabilitas. Sistem buffer dipilih harus membunya kapasitas memadai untuk menjaga pH dalam rentang stabilitas selama durasi produk. Namun ada sebagian obat tetes mata yang mengandung steroid. Steroid adalah salah satu kandungan berbahaya yang apabila digunakan pada mata. Meski tetes mata yang memiliki steroid lebih cepat sembuh, tapi steroid sendiri memiliki efek samping yaitu katarak dan glukoma.

F. Metode Pembelajaran

Model : Model Cooperative Learning tipe *TSTS (Two stay Two stray)*

Metode : ceramah, diskusi, presentasi

G. Media dan Sumber Belajar

Media : LCD, Proyektor

Sumber : Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA kelas XI Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Jakarta: Erlangga

H. Langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> Berdoa dan mengecek kehadiran peserta didik Apersepsi : pendidik menceritakan tentang sistem kenapa ketika kita terkena debu, obat tetes mata kita yang kita gunakan tidak asal-alasan. Alasannya, ukuran pH obat tetes mata yang digunakan harus sesuai dengan keadaan mata. Sehingga mata akan kembali normal Menyampaikan tujuan pembelajaran 	10 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> Mengamati: <ol style="list-style-type: none"> <i>Peserta didik dibagi kelompok yang terdiri dari 4 anak tiap kelompoknya</i> Pendidik membagikan LKPD kepada setiap kelompok Menanya: <p>Peserta didik diberi kesempatan bertanya bagi peserta didik yang masih kurang paham</p> Mengeksplorasi: <p>Pendidik memberi penjelasan jika ada peserta didik yang bertanya</p> Mengasosiasi: <ol style="list-style-type: none"> Peserta didik mendiskusikan LKPD dengan teman satu kelompoknya <i>Dua anak dari anggota kelompok bertamu ke kelompok lain untuk saling bertukar pikiran</i> Mengkomunikasikan: <ol style="list-style-type: none"> <i>Dua anak yang telah bertamu kembali ke kelompok asal untuk membagi apa yang telah diperoleh dari kelompok</i> 	60 menit

	<p><i>lain</i></p> <p>b. Peserta didik saling mencermati satu sama lain dalam satu kelompok</p> <p>c. <i>peserta didik mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas</i></p>	
Penutup	<p>1. Simpulan: pendidik memberi kesempatan peserta didik untuk menyimpulkan hasil presentasi</p> <p>2. Evaluasi: pendidik memberi pertanyaan singkat kepada peserta didik mengenai larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari serta memberi ulasan jika ada kekeliruan selama diskusi berlangsung</p> <p>3. Penutup: pendidik menutup kegiatan pembelajaran dengan berdo'a dan mengucapkan salam</p>	20 menit

I. Lampiran

1. Lembar Kerja Siswa

2. Penilaian Afektif

Yogyakarta, 18 April 2017

Guru Mata Pelajaran Kimia

Mahasiswa Peneliti

Praptiningsih

Muamilah
13670056

Lampiran

1. Lembar Kerja Siswa

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

PERAN LARUTAN PENYANGGA

a. Tujuan:

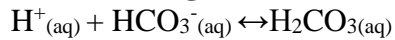
Peserta didik dapat:

- 1) Mendeskripsikan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
- 2) Mendeskripsikan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

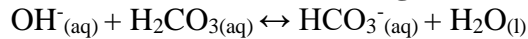
b. Kolom isi

- 1) Sebut dan jelaskan 2 fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup!

Diskriptor: 1) sistem **penyangga karbonat dalam darah**. Jika darah kemasukan zat yang bersifat **asam**, maka **ion H^+ dari asam akan bereaksi dengan ion HCO_3^-** . Reaksinya:

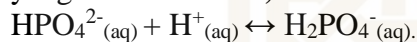


Sedangkan jika darah kemasukan zat yang bersifat **basa**, maka **ion OH^- dari basa akan bereaksi dengan ion H_2CO_3** . Reaksinya:

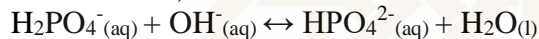


Dengan adanya sistem penyangga H_2CO_3/HCO_3^- , **pengaruh asam basa terhadap pH darah dapat dinetralkan**.

2) **sistem penyangga fosfat dalam cairan sel**. Sistem penyangga fosfat ($H_2PO_4^-/HPO_4^{2-}$) merupakan sistem penyangga yang bekerja untuk menjaga pH cairan sel. Jika dari proses metabolisme dihasilkan banyak zat yang **bersifat asam**, maka akan segera bereaksi dengan ion HPO_4^{2-} :



Sedang, jika pada proses metabolisme sel menghasilkan senyawa yang bersifat **basa**, maka **ion OH^- akan bereaksi dengan $H_2PO_4^-$** :



Dengan demikian, perbandingan ($H_2PO_4^-/HPO_4^{2-}$) akan selalu tetap, dan ini akan menyebabkan pH larutan tetap.

3) **sistem penyangga asam amino/protein**. Asam amino mempunyai gugus yang bersifat asam dan basa. Oleh karena itu asam amino dapat berfungsi sebagai sistem penyangga di dalam tubuh. Adanya **kelebihan ion H^+ akan diikat oleh gugus yang bersifat basa** dan jika ada **kelebihan OH^- maka akan diikat oleh ujung yang bersifat asam**. Dengan demikian, larutan yang mengandung asam amino akan mempunyai pH yang relatif tetap.

2) Sebut dan jelaskan 2 fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari!

Diskriptor: 1) **detergen**. Mengendalikan pH dalam larutan pembersih rumah tangga, yaitu dengan mengkelat logam pada air sadah, asam sitrat memungkinkan detergen membentuk busa dan berfungsi dengan baik tanpa penambahan zat penghilang kesadahan

2) **obat maag**. Kandungan yang ada pada obat maag yaitu **campuran $Al(OH)_3$ dan $Mg(OH)_2$ akan dinetralkan oleh asam lambung, sehingga pH cairan lambung akan naik**.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Kelas Kontrol

Pertemuan Ke-1

Satuan Pendidikan	: MAN Godean
Mata Pelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: Larutan Penyangga
Sub Materi Pokok	: Sifat Larutan Penyangga
Kelas/semester	: XI/2
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya 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

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

- 1.4 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
- 2.10 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.11 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.12 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan
- 3.16 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
- 4.16 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

C. Indikator

1. Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui video.
2. Menjelaskan komponen-komponen larutan penyangga
3. Menjelaskan cara kerja larutan penyangga

D. Tujuan

1. Peserta didik mampu menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga
2. Peserta didik mampu mengidentifikasi sifat larutan penyangga.
3. Peserta didik mampu membedakan larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.
4. Peserta didik mampu menjelaskan komponen larutan penyangga asam
5. Peserta didik mampu menjelaskan komponen larutan penyangga basa
6. Peserta didik mampu menjelaskan cara kerja larutan penyangga asam
7. Peserta didik mampu menjelaskan cara kerja larutan penyangga basa

E. Materi Pembelajaran

1. Pengertian larutan penyangga

Untuk lebih memahami sifat larutan buffer, maka akan dipelajari pengaruh penambahan asam kuat, basa kuat, dan pengenceran terhadap pH larutan buffer dan

larutan bukan buffer. Sebagai larutan buffer digunakan larutan yang mengandung CH_3COOH 0,1 M dan NaCH_3COO 0,1 M, sedangkan larutan bukan buffer digunakan larutan NaCl 0,1 M. Kegiatan dilakukan sebagai berikut. Sebanyak 9 gelas kimia ukuran 100 mL diisi dengan larutan buffer masing-masing 10 mL. Kemudian, ke dalam gelas:

- 1 ditambahkan 1 mL larutan HCl 0,1 M
- 2 ditambahkan 5 mL larutan HCl 0,1 M
- 3 ditambahkan 10 mL larutan HCl 0,1 M
- 4 ditambahkan 11 mL larutan HCl 0,1 M
- 5 ditambahkan 1 mL larutan NaOH 0,1 M
- 6 ditambahkan 5 mL larutan NaOH 0,1 M
- 7 ditambahkan 10 mL larutan NaOH 0,1 M
- 8 ditambahkan 11 mL larutan NaOH 0,1 M
- 9 ditambahkan 20 mL air suling.

Setelah itu pH larutan pada setiap gelas diukur dengan indikator universal. Hal yang sama dilakukan pula terhadap larutan bukan buffer. Secara teori, pH larutan-larutan yang diuji pada Kegiatan di atas adalah sebagai berikut.

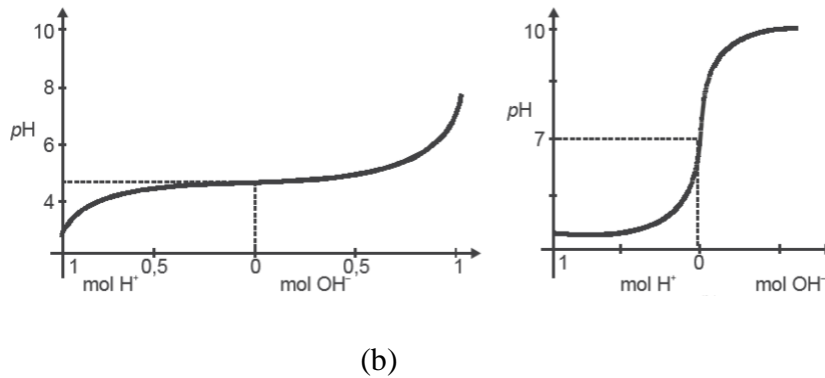
pH awal: Larutan buffer: (4,75)

Larutan bukan buffer: 7

pH setelah penambahan larutan HCl dan NaOH serta setelah pengenceran:

Jenis Larutan	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Larutan Penyangga	4,73	4,70	4,66	4,64	4,75	4,79	4,83	4,81	4,75
Larutan bukan Penyangga	2,32	1,70	1,48	1,45	11,68	12,30	12,52	12,55	7

Perubahan pH larutan penyangga dan bukan penyangga di atas dalam bentuk grafik ditunjukkan oleh gambar berikut:



Grafik perubahan pH larutan buffer (a) dan larutan bukan buffer (b) pada penambahan asam kuat dan basa kuat

Berdasarkan keterangan tersebut dapat disimpulkan sifat-sifat larutan buffer sebagai berikut:

- b. pH larutan buffer praktis tidak berubah pada penambahan sedikit asam kuat atau sedikit basa kuat atau pengenceran.
- c. pH larutan buffer berubah pada penambahan asam kuat atau basa kuat yang relatif banyak, yaitu apabila asam kuat atau basa kuat yang ditambahkan menghabiskan komponen larutan buffer itu, maka pH larutan akan berubah drastis.
- d. Daya penyangga suatu larutan buffer bergantung pada jumlah mol komponennya, yaitu jumlah mol asam lemah dan basa konjugasinya atau jumlah mol basa lemah dan asam konjugasinya.

2. Komponen Larutan Penyangga

a. Larutan Penyangga Asam

Larutan penyangga asam mengandung suatu asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (ion A^-). Sistem campuran pada larutan penyangga asam dibuat secara langsung dari asam lemah dengan garam yang mengandung basa konjugasi pasangan dari asam lemah tersebut, atau sering disebut campuran asam lemah dengan garamnya. Larutan penyangga asam mempertahankan pH pada daerah asam ($pH < 7$) (Sudarmo, 2013: 261)

c. Larutan Penyangga Basa

Larutan penyangga basa mengandung suatu basa lemah (B) dan asam konjugasinya (BH^+). Larutan penyangga basa mempertahankan pH pada daerah basa ($\text{pH} > 7$) (Purba, 2006: 236).

Larutan penyangga sederhana dapat dibuat dengan menambah asam asetat (CH_3COOH) dan natrium asetat (CH_3COONa) dalam jumlah yang sama ke dalam air. Konsentrasi kesetimbangan baik asam maupun basa konjugat (dari CH_3COONa) diasumsikan sama dengan konsentrasi awalnya. Ini karena CH_3COOH adalah asam lemah dan hidrolisis ion CH_3COO^- sangat kecil, keberadaan ion CH_3COO^- menekan ionisasi CH_3COOH , dan keberadaan CH_3COOH menekan hidrolisis ion CH_3COO^- .

3. Cara Kerja Larutan Penyangga

a. Larutan Penyangga Asam

Misalnya dalam suatu larutan terdapat kesetimbangan:



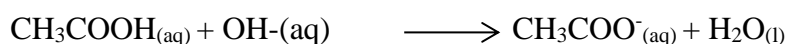
Pada penambahan asam:

Penambahan asam (H^+) akan menggeser kesetimbangan ke kiri. Ion H^+ yang ditambahkan akan bereaksi dengan ion CH_3COO^- membentuk molekul CH_3COOH .



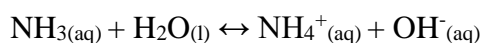
Pada penambahan basa:

maka ion OH^- dari basa itu akan bereaksi dengan ion H^+ membentuk air. Hal ini akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kanan sehingga konsentrasi ion H^+ dapat dipertahankan. Jika penambahan basa menyebabkan berkurangnya komponen asam (dalam hal ini CH_3COOH), bukannya ion H^+ . Basa yang ditambahkan itu praktis bereaksi dengan asam CH_3COOH membentuk ion CH_3COO^- dan air.



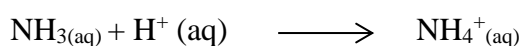
b. Larutan Penyangga Basa

Misalnya dalam suatu larutan terdapat kesetimbangan:



Pada penambahan asam:

Jika ditambah asam, maka ion H^+ akan mengikat ion OH^- . Hal itu menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kanan, sehingga konsentrasi ion OH^- dapat dipertahankan. Jadi, penambahan asam menyebabkan berkurangnya komponen basa (dalam hal ini NH_3), bukannya ion OH^- . Asam yang ditambahkan itu bereaksi dengan basa NH_3 membentuk ion NH_4^+ .



Pada penambahan basa:

Maka kesetimbangan akan bergeser ke kiri, sehingga konsentrasi ion OH^- dapat dipertahankan. Basa yang ditambahkan itu bereaksi dengan komponen asam (dalam hal ini ion NH_4^+), membentuk komponen basa (yaitu NH_3 dan air).



F. Metode Pembelajaran

Model : Model Cooperative Learning tipe *STAD (Student Team Achievement Devision)*

Metode : ceramah, diskusi

G. Media dan Sumber Belajar

Media : LCD, Proyektor

Sumber : 1. Harnanto, Ali. 2009. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional

2. Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA kelas XI Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Jakarta: Erlangga

3. Purba, Michael. 2006. *Kimia untuk SMA/MA kelas XI*. Jakarta: Erlangga

H. Langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Berdoa dan mengecek kehadiran peserta didik 2. Apersepsi : adakah yang sudah pernah mendengar	10 menit

	<p>istilah penyangga?</p> <p>Misalnya, oksigen dapat terikat dengan baik oleh butir-butir darah merah jika pH darah sekitar 6,1-7. Nah, untuk menjaga agar pH tersebut berada pada kisaran angka tertentu (tetap), maka diperlukan suatu sistem yang dapat mempertahankan pH. Jadi, larutan penyangga adalah suatu larutan yang dapat mempertahankan nilai pH dengan penambahan sedikit asam, basa, dan pengenceran.</p> <p>3. Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran</p>	
Kegiatan Inti	<p>1. Mengamati:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pendidik menjelaskan video tentang percobaan larutan penyangga Peserta didik mengamati video yang ditayangkan <i>Pendidik menjelaskan maksud dari video yang ditayangkan</i> <i>Peserta didik dibagi kelompok yang terdiri dari 4 anak tiap kelompoknya dengan karakteristik yang heterogen</i> Peserta didik diberi <i>LKPD</i> <p>2. Menanya: pendidik memberikan kesempatan bertanya apabila peserta didik bertanya</p> <p>3. Mengeksplorasi: Peserta didik mencari sumber lain terkait materi yang disampaikan</p> <p>4. Mengasosiasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> Peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya <i>Peserta didik saling menjelaskan satu sama lain dalam satu kelompoknya agar semua anggota mengerti atau paham</i> <p>5. Mengkomunikasikan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi di 	60 menit

	<p>depan kelas</p> <p>b. Pendidik mengadakan kuis individual</p> <p>c. pendidik menyekor kuis individu yang akan diakumulasikan untuk skor tim/kelompok</p> <p>d. <i>pendidik memberikan reward kepada setiap tim dengan kriteria tim baik, tim hebat, dan tim super</i></p>	
Penutup	<p>1. Evaluasi: pendidik memberi pertanyaan singkat kepada peserta didik mengenai larutan penyangga dan bukan penyangga serta memberi ulasan jika ada kekeliruan selama diskusi berlangsung</p> <p>2. Penutup: pendidik menutup kegiatan pembelajaran dengan berdo'a dan mengucapkan salam</p>	20 menit

I. Lampiran

1. Lembar Kerja Siswa
2. Penilaian Afektif

Yogyakarta, 08 Mei 2107

Guru Mata Pelajaran Kimia

Mahasiswa Peneliti

Praptiningsih

Muamilah
NIM 13670056

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran

1. Lembar Kerja Peserta Didik

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK(LKPD)

LARUTAN PENYANGGA DAN BUKAN PEYANGGA

a. Tujuan:

Peserta didik dapat:

- 1) Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui video
- 2) Mengidentifikasi sifat larutan penyangga melalui video.
- 3) Membedakan larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.

- 4) Menjelaskan komponen-komponen larutan penyangga (larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa)
- 5) Menjelaskan cara kerja larutan penyangga (larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa)

b. Kolom isi

Dari video yang dilihat dapat diketahui bahwa:

- 1) Larutan penyangga dalam video tersebut adalah? Alasannya?

Diskriptor: **larutan kedua** (CH_3COOH dengan CH_3COONa) dan **ketiga** (NH_3 dengan NH_4Cl). Karena pH setelah penambahan sedikit asam, sedikit basa, dan pengencaran nilai pH-nya tetap.

- 2) Ciri-ciri larutan penyangga dari video yang ditayangkan adalah?

Diskriptor: a) mempertahankan pH larutan, b) terdiri dari asam lemah dan basa konjugasinya, c) terdiri dari basa lemah dan asam konjugasinya.

- 3) Perbedaan larutan penyangga asam dan basa adalah?

Diskriptor: larutan penyangga asam terdiri dari asam lemah dan basa konjugasinya (garamnya), sedangkan penyangga basa terdiri dari basa lemah dan asam konjugasinya (garamnya) dengan catatan ada sisa di asam lemahnya.

- 4) Komponen larutan penyangga terdiri atas larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa. Jelaskan:

- a) Komponen larutan penyangga asam?

Diskriptor: komponen larutan penyangga asam **terdiri dari suatu asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (ion A^-)**.

Larutan semacam ini dapat dibuat dengan mencampurkan **asam lemah dengan garamnya**. Dan juga **mencampurkan suatu asam lemah dengan suatu basa kuat di mana asam lemah dicampurkan dalam jumlah berlebih**. Campuran akan menghasilkan garam yang mengandung basa konjugasi dari asam lemah yang bersangkutan.

b) Komponen larutan penyangga basa?

Diskriptor: komponen larutan penyangga basa **terdiri dari suatu basa lemah dan asam konjugasinya.**

Larutan semacam ini dapat dibuat dengan **mencampurkan basa lemah dengan garamnya.** Dan juga mencampurkan **basa lemah dengan suatu asam kuat dimana basa lemahnya dicampurkan berlebih.**

5) Bagaimana cara kerja larutan penyangga? Jelaskan:

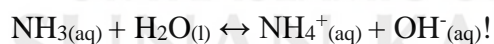
a) Cara kerja larutan penyangga asam dalam larutan penyangga yang mengandung CH_3COOH dan CH_3COO^- . Dalam larutan tersebut terdapat kesetimbangan:



Diskriptor:

- Jika ditambah sedikit asam (H^+), maka H^+ akan diikat oleh basa konjugasi. Persamaan reaksinya:
 $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$
- Jika ditambah sedikit basa (OH^-), maka OH^- akan bereaksi dengan asam. Persamaan reaksinya:
 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

b) Cara kerja larutan penyangga basa dalam larutan penyangga yang mengandung NH_3 dan NH_4^+ . Dalam larutan tersebut terdapat kesetimbangan:

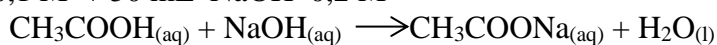


Diskriptor:

- Jika ditambah sedikit asam (H^+), maka H^+ akan mengikat OH^- .
Persamaan reaksinya:
 $\text{NH}_3_{(\text{aq})} + \text{H}^+_{(\text{aq})} \rightarrow \text{NH}_4^+_{(\text{aq})}$
- Jika ditambah sedikit basa (OH^-), maka OH^- akan bereaksi dengan komponen asam. Peersamaan reaksinya:
 $\text{NH}_4^+_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{NH}_3_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$

6) Periksalah apakah campuran berikut bersifat penyangga atau tidak. Jika iya, tuliskan komponen penyangganya:

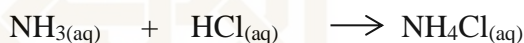
a) 50 mL CH₃COOH 0,1 M + 50 mL NaOH 0,2 M



Mula-mula	5mmol	10mmol	
Reaksi	5mmol	5mmol	5mmol
Setimbang	-	5mmol	5mmol

Larutan tidak bersifat penyangga, karena asam lemah (CH₃COOH) tidak memiliki sisa.

b) 50 mL NH₃ 0,2 M + 50 mL HCl 0,1 M



Mula-mula	10mmol	5mmol	
Reaksi	5mmol	5mmol	5mmol
Setimbang	5mmol	-	5mmol

Larutan bersifat penyangga, karena basa lemah (NH₃) sisa.

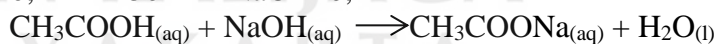
c) 50 mL H₃PO₄ 0,1 M + 50 mL NaOH 0,1 M



Mula-mula	15mmol	5mmol	
Reaksi	5mmol	5mmol	5mmol
Setimbang	10mmol	-	5mmol

Larutan bersifat penyangga, karena asam lemah (H₃PO₄) memiliki sisa.

d) 50 mL CH₃COOH 0,1 M + 50 mL NaOH 0,1 M



Mula-mula	5mmol	5mmol	
Reaksi	5mmol	5mmol	5mmol
Setimbang	-	-	5mmol

Larutan tidak bersifat penyangga, karena asam lemah (CH₃COOH) tidak memiliki sisa. Baik asam ataupun basanya tidak memiliki sisa.

Pertemuan Ke-2

Satuan Pendidikan	: MAN Godean
Mata Pelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: Larutan Penyangga
Sub Materi Pokok	: Menghitung pH Larutan Penyangga
Kelas/semester	: XI/2
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya 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

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

1.5 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME

dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.

- 2.13 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.14 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.15 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan
- 3.17 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
- 4.17 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

C. Indikator

Menghitung pH atau pOH larutan penyangga.

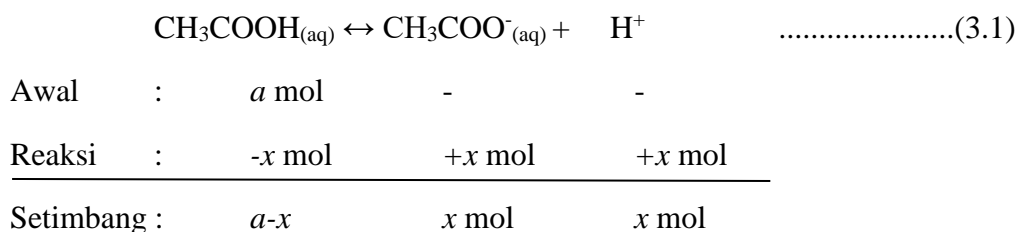
D. Tujuan

- 1. Menentukan pH larutan penyangga asam melalui perhitungan.
- 2. Menentukan pH larutan penyangga basa melalui perhitungan.

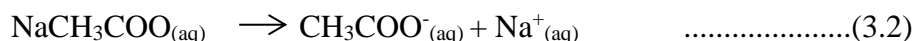
E. Materi Pembelajaran

1. Larutan Penyangga Asam

Larutan penyangga yang terdiri atas CH_3COOH dengan NaCH_3COO . Asam asetat mengion sebagian menurut reaksi kesetimbangan (persamaan 3.1), sedangkan natrium asetat mengion sempurna pada (persamaan 3.2). Misal jumlah CH_3COOH yang dilarutkan = a mol dan jumlah yang mengion = x mol, maka susunan kesetimbangan dapat dirinci sebagai berikut:



Misalkan jumlah mol NaCH_3COO yang dilarutkan = g mol. Dalam larutan, garam ini mengion sempurna membentuk g mol ion Na^+ dan g mol ion CH_3COO^- .



Awal	:	g mol	-	-
Reaksi	:	-g mol	+g mol	+g mol
Setimbang	:	-	g mol	g mol

Tetapan ionisasi asam asetat, sesuai dengan persamaan 3.1, adalah:

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]} \dots\dots\dots(3.3)$$

Maka, konsentrasi ion H⁺ dalam larutan akan ditentukan oleh persamaan berikut:

$$[H^+] = K_a \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]} \dots\dots\dots(2.3)$$

$$[H^+] = K_a \times \frac{a}{g} \dots\dots\dots(2.4)$$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log \left(K_a \times \frac{a}{g} \right) \\ &= -\log K_a - \log \frac{a}{g} \end{aligned}$$

atau

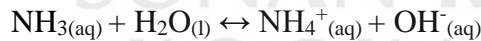
$$\text{pH} = \text{p}K_a - \log \frac{a}{g} \dots\dots\dots(2.5)$$

dengan, K_a = tetapan ionisasi asam lemah
 a = jumlah mol asam lemah
 g = jumlah mol basa konjugasi

(Purba, 2006: 239-240).

2. Larutan Penyangga Basa

Larutan penyangga yang mengandung NH₃ dan NH₄Cl. Dalam larutan, NH₃ mengion menurut reaksi kesetimbangan, sedangkan NH₄Cl mengion sempurna.



Larutan penyangga dari basa lemah dan asam konjugasinya berlaku rumus berikut:

$$[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{b}{g} \dots\dots\dots (2.5)$$

dan

$$\text{pOH} = \text{p}K_b - \log \frac{b}{g} \dots\dots\dots (2.7)$$

dengan, K_b = tetapan ionisasi basa lemah

b = jumlah mol basa lemah

g = jumlah mol asam konjugat

(Purba, 2006: 241).

F. Metode Pembelajaran

Model : Model Cooperative Learning tipe *Student Team Achievement Division* (STAD)

Metode : ceramah, diskusi

G. Media dan Sumber Belajar

Media : LCD, Proyektor

Sumber : Purba, Michael. 2006. Kimia untuk SMA/MA kelas XI. Jakarta: Erlangga

H. Langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">Berdoa dan mengecek kehadiran peserta didikApersepsi : mengulas materi sebelumnya dengan memberi beberapa pertanyaan kepada peserta didik. Misalnya, pada pertemuan sebelumnya telah kita bahas tentang komponen larutan penyangga. Masih adakah yang ingat apa saja komponen larutan penyangga?Menyampaikan tujuan pembelajaran	10 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none">Mengamati:<ol style="list-style-type: none">Pendidik menjelaskan bagaimana cara menghitung pH larutan penyangga, baik pH larutan penyangga asam maupun pH larutan basaPeserta didik mencatat apa yang disampaikan pendidikPendidik memerintahkan peserta didik untuk berkelompok sesuai dengan kelompok pada pertemuan sebelumnyaMenanya:<ol style="list-style-type: none">Pendidik memberikan LKPD kepada masing-masing kelompokPeserta didik diberikan kesempatan bertanya, jika peserta didik masih merasa kurang pahamMengeksplorasi:<ol style="list-style-type: none">Peserta didik mencari sumber lain terkait soal yang ada di LKPDPeserta didik saling bertukar pikiran satu sama lainMengasosiasi:	60 menit

	<p><i>Peserta didik berdiskusi membahas apa yang ada di LKPD</i></p> <p>5. Mengkomunikasikan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Peserta didik diperintahkan mengerjakan soal yang ada di LKPD Peserta didik mengerjakan soal dipapan tulis Pendidik mengadakan kuis individu pendidik menyekor kuis individu yang akan diakumulasikan untuk skor tim/kelompok <i>pendidik memberikan reward kepada setiap tim dengan kriteria tim baik, tim hebat, dan tim super</i> 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> Simpulan: pendidik memberi kesempatan peserta didik untuk menyimpulkan hasil diskusi Evaluasi: pendidik memberi pertanyaan singkat kepada peserta didik mengenai larutan penyangga dan bukan penyangga serta memberi ulasan jika ada kekeliruan selama diskusi berlangsung Penutup: pendidik menutup kegiatan pembelajaran dengan berdo'a dan mengucapkan salam 	20 menit

I. Lampiran

- Lembar Kerja Peserta Didik
- Penilaian Afektif

Guru Mata Pelajaran Kimia

Yogyakarta, 09 Mei 2017

Mahasiswa Peneliti

Praptiningsih

Muamilah
13670056

Lampiran

- Lembar Kerja Siswa

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

LARUTAN PENYANGGA DAN BUKAN PEYANGGA

a. Tujuan:

Peserta Didik dapat:

- Menentukan pH larutan penyangga asam melalui perhitungan.
- Menentukan pH larutan penyangga basa melalui perhitungan.

b. Kolom isi

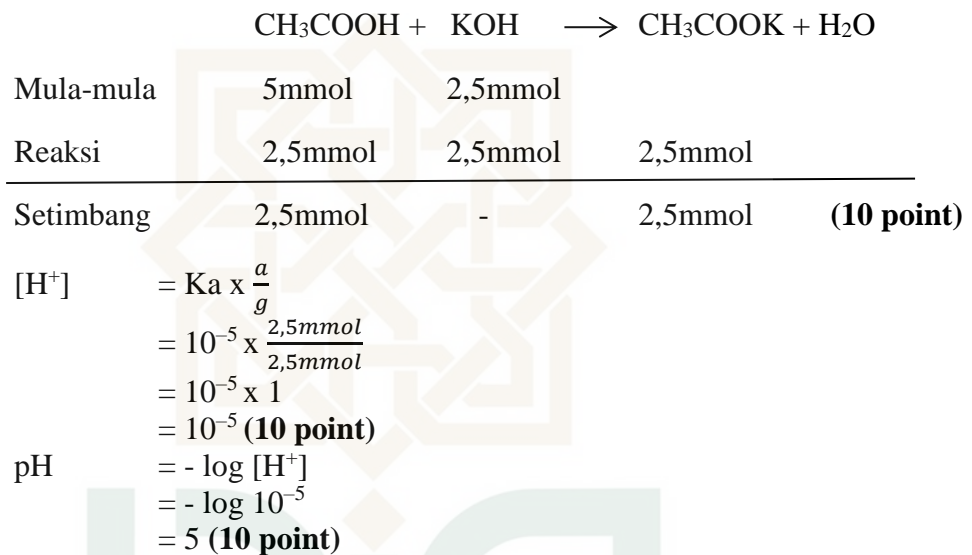
Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar!

Diskusikan jawaban kelompok anda dengan kelompok yang lainnya.

Soal

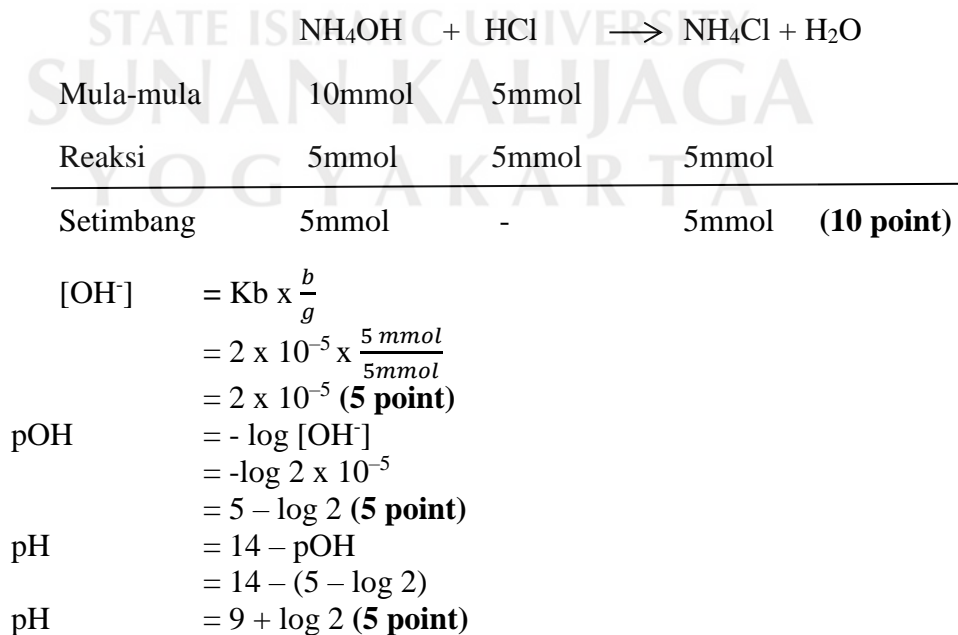
- 1) Tentukan pH larutan jika 25 mL larutan CH₃COOH 0,2 M dicampurkan dengan 25 mL larutan KOH 0,1 M jika $K_a = 10^{-5}$!

Jawab:



- 2) Jika 50 mL larutan NH₄OH 0,2 M dicampurkan ke dalam 50 mL larutan HCl 0,1 M. Hitung pH campuran yang terjadi jika $K_b = 2 \times 10^{-5}$!

Jawab:



- 3) Bila suatu asam lemah dengan $K_a = 10^{-5}$ dilarutkan bersama-sama dengan garam natriumnya dalam perbandingan mol asam dan garamnya 1 : 10, maka pH larutan yang diperoleh adalah ...

Jawab:

$$\begin{aligned}[\text{H}^+] &= K_a \times \frac{\text{mol asam}}{\text{mol garam}} \\ &= 10^{-5} \times \frac{1 \text{ mol}}{10 \text{ mol}} \\ &= 10^{-5} \times 10^{-1} \\ &= 10^{-6} \text{ (5 point)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\ &= -\log 10^{-6}\end{aligned}$$

$$\text{pH} = 6 \text{ (5 point)}$$

- 4) Campuran penyangga yang terbuat dari perbandingan mol $\text{NH}_3(\text{aq})$ dengan mol $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ 1 : 9 jika $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$, maka pH campuran tersebut adalah ...

Jawab:

$$\begin{aligned}[\text{OH}^-] &= K_b \times \frac{\text{mol basa}}{\text{mol garam}} \\ &= 1,8 \times 10^{-5} \times \frac{1 \text{ mol}}{9 \text{ mol}} \\ &= 0,2 \times 10^{-5} \\ &= 2 \times 10^{-6} \text{ (5 point)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] \\ &= -\log 2 \times 10^{-6} \\ &= 6 - \log 2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{pH} &= 14 - \text{pOH} \\ &= 14 - (6 - \log 2) \\ &= 9 + \log 2 \text{ (5 point)}\end{aligned}$$

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Pertemuan Ke-3

Satuan Pendidikan	: MAN Godean
Mata Pelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: Larutan Penyangga
Sub Materi Pokok	: Larutan Penyangga dalam Kehidupan Sehari-hari
Kelas/semester	: XI/2
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya 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

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

1.6 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME

dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.

- 2.16 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.17 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.18 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan
- 3.18 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
- 4.18 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

C. Indikator

1. Mendeskripsikan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
2. Mendeskripsikan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

D. Tujuan

Peserta didik mampu:

1. Mendeskripsikan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
2. Mendeskripsikan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

E. Materi Pembelajaran

Larutan penyangga sangat berperan dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa fungsi larutan penyangga dalam kehidupan dapat kalian pelajari pada uraian di bawah ini:

1. Larutan penyangga dalam darah

pH darah tubuh manusia berkisar antara 7,35-7,45. pH darah tidak boleh kurang dari 7,0 dan tidak boleh melebihi 7,8 karena akan berakibat fatal bagi manusia. Organ yang paling berperan untuk menjaga pH darah adalah paru-paru dan ginjal.

Kondisi di mana pH darah kurang dari 7,35 disebut asidosis. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kondisi asidosis antara lain penyakit jantung, penyakit ginjal, kencing manis, dan diare yang terus-menerus. Sedangkan kondisi

di mana pH darah lebih dari 7,45 disebut a alkalosis. Kondisi ini disebabkan muntah yang hebat, hiperventilasi (kondisi ketika bernafas terlalu cepat karena cemas atau histeris pada ketinggian).

Untuk menjaga pH darah agar stabil, di dalam darah terdapat beberapa larutan penyangga alami, yaitu:

a. Penyangga hemoglobin

Oksigen merupakan zat utama yang diperlukan oleh sel tubuh yang didapatkan melalui pernapasan. Oksigen diikat oleh hemoglobin di dalam darah, di mana O_2 sangat sensitif terhadap pH. Reaksi kesetimbangan yang terjadi dapat dituliskan sebagai berikut:



Asam hemoglobin

Produk buangan dari tubuh adalah CO_2 yang di dalam tubuh bisa membentuk senyawa H_2CO_3 yang nantinya akan terurai menjadi H^+ dan HCO_3^- . Penambahan H^+ dalam tubuh akan mempengaruhi pH, tetapi hemoglobin yang telah melepaskan O_2 dapat mengikat H^+ membentuk asam hemoglobin.

b. Penyangga karbonat

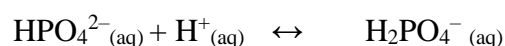
Penyangga karbonat juga berperan dalam mengontrol pH darah. Reaksi kesetimbangan yang terjadi sebagai berikut:



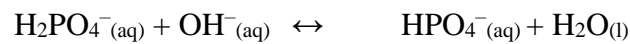
Perbandingan molaritas HCO_3^- terhadap H_2CO_3 yang diperlukan untuk mempertahankan pH darah 7,4 adalah 20:1. Jumlah HCO_3^- yang relatif jauh lebih banyak itu dapat dimengerti karena hasil-hasil metabolisme yang diterima darah lebih banyak bersifat asam.

c. Penyangga fosfat

Penyangga fosfat merupakan penyangga yang berada di dalam sel. Penyangga ini adalah campuran dari asam lemah $H_2PO_4^-$ dan basa konjugasinya, yaitu HPO_4^{2-} . Jika dari proses metabolisme sel dihasilkan banyak zat yang bersifat asam, maka akan segera bereaksi dengan ion HPO_4^{2-} :



Dan jika pada proses metabolisme sel menghasilkan senyawa yang bersifat basa, maka ion OH^- akan bereaksi dengan ion H_2PO_4^- :



Sehingga perbandingan $[\text{H}_2\text{PO}_4^-]/[\text{HPO}_4^-]$ selalu tetap dan akibatnya pH larutan tetap. Penyangga ini juga ada di luar sel, tetapi jumlahnya sedikit. Selain itu, penyangga fosfat juga berperan sebagai penyangga urin.

2. Larutan penyangga dalam obat-obatan

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

3. Larutan penyangga dalam industri

Dalam industri, larutan penyangga digunakan untuk penanganan limbah. Larutan penyangga ditambahkan pada limbah untuk mempertahankan pH 5-7,5. Hal itu untuk memisahkan materi organik pada limbah sehingga layak di buang ke perairan.

4. Larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

a. Albothil

Albothyl tergolong obat luar yang bekerja sebagai antiseptik (membunuh kuman dan mencegah infeksi), hemostatik (menghentikan perdarahan). Albothyl mengandung astringent yang dapat membantu menutup luka terbuka pada organ intim akibat keputihan yang membandel. Mendorong kembali pertumbuhan bakteri baik *Lactobacillus* sp dan mengembalikan suasana asam vagina (pH) secara seimbang.

b. Detergen

Deterjen mengandung asam sitrat untuk mengkelat logam. Sifat sitrat sebagai larutan penyangga digunakan sebagai pengendali pH dalam larutan pembersih dalam rumah tangga. Dengan mengkelat logam pada air sadah, asam sitrat memungkinkan sabun dan deterjen membentuk busa dan berfungsi dengan baik tanpa penambahan zat penghilang kesadahan. Demikian pula asam sitrat

digunakan untuk memulihkan bahan penukar ion yang digunakan pada alat penghilang kesadahan dengan menghilangkan ion-ion logam yang terakumulasi pada bahan penukar ion tersebut sebagai kompleks sitrat.

c. Promag

Kandungan pada obat magh adalah zat utama berkhasiat yang digunakan disebut Magaldrate, yaitu campuran $\text{Al}(\text{OH})_2$ atau aluminium hidroksida dan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ atau magnesium hidroksida. Campuran ini sering disebut susu magnesium atau aluminium hidroksida. Bila masuk ke dalam lambung, campuran aluminium hidroksida dan magnesium hidroksida sebagian akan dinetralkan oleh asam lambung, sehingga pH cairan lambung akan naik. Nilai pH maksimum yang dapat dicapai dan kemampuan mempertahankan pH cairan lambung sekitar 3,5 – 5 yang identik dengan pH Magaldrate.

d. Entrostop

Adapun obat diare ini mengandung attapulgit dan pectin. Attapulgit koloid aktif adalah magnesium aluminium silikat alami yang telah dimurnikan dan diaktifkan dengan cara pemanasan untuk meningkatkan kemampuan adsorbsinya. Berupa serbuk sangat halus, mempunyai pH antara 7.0 – 9.5. Attapulgit maupun pectin diklaim dapat mengabsorpsi toksin, gas, bakteri, dan virus yang terdapat dalam lumen usus yang pH-nya telah disesuaikan dengan pH tubuh, sehingga larutan attapulgit ini dapat dikatakan sebagai larutan penyangga atau larutan bufer.

e. Obat Tetes Mata

Larutan mata (colluria): Obat yang dimasukkan ke dalam mata harus diformulasikan dan disiapkan dengan pertimbangan yang diberikan untuk tonisitas, pH, stabilitas, viskositas dan sterilisasi. Karakteristik yang penting pada obat tetes mata yaitu buffer (larutan penyangga) atau pH. Idealnya sediaan optalmik harus diformulasikan pada pH yang ekuivalen dengan pH cairan air mata yaitu 7,4. Pada kenyataannya, hal ini jarang digunakan. Mayoritas bahan aktif digunakan dalam pengobatan mat adalah garam-garam dari basa lemah dan hampir stabil pada pH asam. Beberapa suspensi biasanya lebih stabil pada pH asam. pH adjustmen umumnya memerlukan persetujuan formulator. pH yang dipilih harus optimum untuk stabilitas. Sistem buffer dipilih harus membunya kapasitas memadai untuk menjaga pH dalam rentang stabilitas selama durasi produk. Namun ada sebagian obat tetes mata yang mengandung steroid. Steroid

adalah salah satu kandungan berbahaya yang apabila digunakan pada mata. Meski tetes mata yang memiliki steroid lebih cepat sembuh, tapi steroid sendiri memiliki efek samping yaitu katarak dan glukoma.

F. Metode Pembelajaran

Model : Model Cooperative Learning tipe *STAD (Student Team Achievement Devision)*

Metode : ceramah, diskusi

G. Media dan Sumber Belajar

Media : LCD, Proyektor

Sumber : Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA kelas XI Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Jakarta: Erlangga

H. Langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdoa dan mengecek kehadiran peserta didik 2. Apersepsi : pendidik menceritakan tentang sistem kenapa ketika kita terkena debu, obat tetes mata kita yang kita gunakan tidak asal-alasan. Alasannya, ukuran pH obat tetes mata yang digunakan harus sesuai dengan keadaan mata. Sehingga mata akan kembali normal. 	10 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati: <ol style="list-style-type: none"> a. <i>Pendidik menjelaskan tentang peran penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan kehidupan sehari-hari dengan menayangkan gambar di power point</i> b. Peserta didik mengamati gambar yang ada pada penjelasan pendidik c. <i>Peserta didik berkelompok sesuai dengan kelompok pada pertemuan sebelumnya</i> d. Pendidik membagikan LKPD kepada setiap kelompok 	60 menit
	<ol style="list-style-type: none"> 2. Menanya: <p>Pendidik memberi kesempatan bertanya bagi peserta didik yang masih kurang paham</p> 	
	<ol style="list-style-type: none"> 3. Mengeksplorasi: <p>Pendidik memberi penjelasan jika ada peserta didik yang bertanya</p> 	
	<ol style="list-style-type: none"> 4. Mengasosiasi: <p><i>Peserta didik mendiskusikan LKPD dengan teman satu kelompoknya</i></p> 	
	<ol style="list-style-type: none"> 5. Mengkomunikasikan: 	

	<ol style="list-style-type: none"> a. peserta didik mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas b. <i>pendidik memberikan kuis individu</i> c. pendidik menyekor kuis individu yang akan diakumulasikan untuk skor tim/kelompok d. <i>pendidik memberikan reward kepada setiap tim dengan kriteria tim baik, tim hebat, dan tim super</i> 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Simpulan: pendidik memberi kesempatan peserta didik untuk menyimpulkan hasil presentasi 2. Evaluasi: pendidik memberi pertanyaan singkat kepada peserta didik mengenai larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari serta memberi ulasan jika ada kekeliruan selama diskusi berlangsung 3. Penutup: pendidik menutup kegiatan pembelajaran dengan berdo'a dan mengucapkan salam 	20 menit

I. Lampiran

3. Lembar Kerja Siswa

4. Penilaian Afektif

Yogyakarta, 18 Mei 2017

Guru Mata Pelajaran Kimia

Mahasiswa Peneliti

Praptiningsih

Muamilah
13670056

Lampiran

1. Lembar Kerja Peserta Didik

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

LARUTAN PENYANGGA DAN BUKAN PEYANGGA

a. Tujuan:

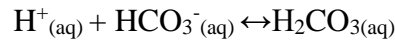
Peserta didik dapat:

- 1) Mendeskripsikan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
- 2) Mendeskripsikan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

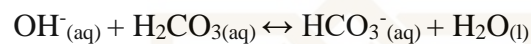
b. Kolom isi

- 1) Sebut dan jelaskan 2 fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup!

Diskriptor: 1) sistem **penyangga karbonat dalam darah**. Jika darah kemasukan zat yang bersifat **asam**, maka ion H^+ dari asam akan **bereaksi dengan ion HCO_3^-** . Reaksinya:

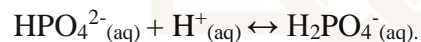


Sedangkan jika darah kemasukan zat yang bersifat **basa**, maka ion OH^- dari basa akan **bereaksi dengan ion H_2CO_3** . Reaksinya:

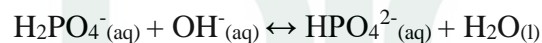


Dengan adanya sistm penyangga H_2CO_3/ HCO_3^- , **pengaruh asam basa terhadap pH darah dapat dinetralsir**.

2) **sistem penyangga fosfat** dalam cairan sel. Sistem penyangga fosfat ($H_2PO_4^-/HPO_4^{2-}$) merupakan sistem penyangga yang bekerja untuk menjaga pH cairan sel. Jika dari proses metabolisme dihasilkan banyak zat yang **bersifat asam**, maka akan **segera bereaksi dengan ion HPO_4^{2-}** :



Sedang, jika pada proses metabolisme sel menghasilkan senyawa yang bersifat **basa**, maka ion OH^- akan **bereaksi dengan $H_2PO_4^-$** :



Dengan demikian, perbandingan ($H_2PO_4^-/HPO_4^{2-}$) akan selalu tetap, dan ini akan menyebabkan pH larutan tetap.

- 2) Sebut dan jelaskan 2 fungsi larutan penyangga dalam kehidupn sehari-hari!

Diskriptor: 1) **detergen**. Mengendalikan **pH dalam larutan pembersih** rumah tangga, yaitu dengan mengkelat logam pada air sadah, asam sitrat memungkinkan detergen membentuk busa dan berfungsi dengan baik tanpa penambahan zat penghilang kesadahan

2) **obat maag**. Kandungan yang ada pada obat maag yaitu **campuran $Al(OH)_2$ dan $Mg(OH)_2$ akan dinetralkan oleh asam lambung, sehingga pH cairan lambung akan naik**.

LAMPIRAN 14

KISI-KISI ANGKET KARAKTER SISWA

Aspek	Indikator	Pernyataan	Nomor Pernyataan	Jumlah Butir
Percaya diri	Berani dan mampu mengambil resiko	Ketika ujian sering melihat jawaban teman	1	1
		Selalu menyelesaikan tugas sesuai perintah dan tepat waktu	2	1
		Berani mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas maupun di kelompoknya	3	1
		Mengobrol sendiri ketika guru menyampaikan materi	4	1
	Sanggup menerima penderitaan dan kekecewaan	Dapat menerima kritik dan saran orang lain	5	1
		Mudah tersinggung ketika diberi kritik dan saran oleh orang lain	6	1
	Sanggup menerima kenyataan dalam sebuah permasalahan	Menerima perbedaan pendapat dari orang lain	7	1
		Menyalahkan orang lain, jika ada kekeliruan dalam diskusi kelompok	8	1
	Tidak mudah putus asa	Terus mencoba menyelesaikan permasalahan ketika diskusi	9	1
		Berhenti mencoba, jika mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah	10	1
Kerjasama	Partisipasi siswa	Berperan aktif dalam diskusi kelompok	11	1
		Mengerjakan tugas hanya seperlunya saja	12	1
	Interaksi siswa	Bertanya kepada teman atau guru jika mengalami kesulitan	13	1

	Relasi	Menjawab pertanyaan teman dengan tidak serius	14	1
		Memberi masukan yang baik jika ada kekeliruan	15	1
		Mengutarakan gagasan dengan bahasa yang tidak sopan	16	1
Tanggung jawab	Selalu melaksanakan tugas sesuai dengan aturan/ kesepakatan	Mengerjakan tugas sesuai dengan kesepakatan kelompok	17	1
		Melaksanakan tugas yang diberikan oleh pendidik	18	1
	Bertanggungjawab terhadap semua tindakan yang dilakukan	Tidur ketika proses pembelajaran	19	1
		Memperhatikan dengan baik ketika pendidik menjelaskan materi	20	1



LAMPIRAN 15

LEMBAR ANGKET KARAKTER SISWA

Tanggal Penilaian :

Nama :

Petunjuk:

- Sebelum mengerjakan angket bacalah basmalah dan akhiri dengan hamdalah
- Isilah identitas anda dan teman yang anda nilai
- Pengisian angket ini tidak mempengaruhi nilai anda
- Isilah lembar angket dengan jujur
- Berilah tanda centang yang sesuai dengan keadaan teman anda

Keterangan pilihan jawaban:

SL (Selalu) : jika dalam **setiap** pembelajaran kimia saya melakukan apa yang ada dalam pernyataan

SR (Sering) : jika dalam pembelajaran kimia saya **pernah tidak** melakukan apa yang ada dalam pernyataan

J (Jarang) : jika dalam pembelajaran kimia saya **banyak tidak** melakukan apa yang ada dalam pernyataan

TP (Tidak Pernah) : jika dalam pembelajaran kimia saya **sama sekali tidak** melakukan apa yang ada dalam pernyataan

No	Pernyataan	SL	SR	J	TP
1	Saya sering melihat jawaban orang lain ketika ujian				
2	Saya selalu menyelesaikan tugas sesuai perintah dan tepat waktu				
3	Saya mengutamakan keberuntungan dalam mencapai sesuatu				
4	Saya selalu menggunakan logika dalam melakukan sesuatu				
5	Saya dapat menerima kritik dan saran orang lain				
6	Saya mudah tersinggung ketika diberi kritik dan saran oleh orang lain				
7	Saya menerima perbedaan pendapat dari orang lain				
8	Saya menyalahkan orang lain, jika ada kekeliruan dalam diskusi kelompok				
9	Saya terus mencoba menyelesaikan permasalahan ketika diskusi				
10	Saya berhenti mencoba, jika mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah				
11	Saya berperan aktif dalam diskusi kelompok				
12	Saya mengerjakan tugas hanya seperlunya saja				

13	Saya bertanya kepada teman atau guru jika mengalami kesulitan				
14	Saya menjawab pertanyaan teman dengan tidak serius				
15	Saya memberi masukan yang baik jika ada kekeliruan				
16	Saya mengutarakan gagasan dengan bahasa yang tidak sopan				
17	Saya mengerjakan tugas sesuai dengan kesepakatan kelompok				
18	Saya melalaikan tugas yang diberikan oleh guru				
19	Saya tidur ketika proses pembelajaran				
20	Saya memperhatikan dengan baik ketika guru menjelaskan materi				



LAMPIRAN 16

RUBRIK LEMBAR OBSERVASI KARAKTER SISWA

No	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Berani dan mampu mengambil resiko	1	Peserta didik mencontek jawaban teman ketika mengerjakan soal
		2	Peserta didik mengobrol sendiri ketika pendidik menjelaskan materi
		3	Peserta didik berani mengemukakan pendapatnya di kelas
		4	Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas/ maju mengerjakan soal di papan tulis
2.	Sanggup menerima penderitaan dan kekecewaan	1	Peserta didik tidak mau menerima kritikan dari pendidik maupun temannya
		2	Peserta didik tersinggung ketika mendapat kritikan
		3	Peserta didik berusaha menerima sanggahan ketika presentasi/maju mengerjakan soal di papan tulis
		4	Peserta didik dapat menerima sanggahan ketika presentasi/maju mengerjakan soal di papan tulis
3.	Sanggup menerima kenyataan dalam sebuah permasalahan	1	Peserta didik menyalahkan temannya jika terdapat kekeliruan
		2	Peserta didik tidak menerima perbedaan pendapat temannya ketika diskusi/pun presentasi
		3	Peserta didik berusaha memperbaiki jika terdapat kekeliruan dalam mengerjakan soal di papan tulis/pun diskusi kelompok
		4	Peserta didik menerima perbedaan pendapat temannya ketika diskusi/pun presentasi
4.	Tidak mudah putus asa	1	Peserta didik tidak mau mengerjakan soal
		2	Peserta didik mengeluh ketika tidak bisa mengerjakan soal
		3	Peserta didik berusaha mengerjakan soal, meskipun masih terdapat kesalahan
		4	Peserta didik bertanya ketika mengalami kesulitan

5.	Partisipasi	1	Peserta didik hanya diam saja ketika diskusi berlangsung
		2	Peserta didik sekali mengemukakan pendapatnya di kelas
		3	Peserta didik selalu bertanya ketika mengalami kesulitan
		4	Peserta didik aktif dalam diskusi yang sedang berlangsung
6.	Interaksi	1	Peserta didik hanya diam ketika materi belum paham
		2	Peserta didik sekali bertanya kepada pendidik jika materi belum paham
		3	Peserta didik mengutarakan pendapatnya jika ada kekeliruan
		4	Peserta didik selalu bertanya jika mengalami kesulitan baik kepada teman atau pendidik
7.	Relasi	1	Peserta didik berbicara dengan bahasa kasar kepada pendidik
		2	Peserta didik menggunakan bahasa yang kurang bisa dipahami ketika menjawab pertanyaan teman
		3	Peserta didik menggunakan bahasa yang mudah dipahami ketika menjawab pertanyaan teman
		4	Peserta didik menggunakan bahasa yang baik dan sopan ketika bertanya kepada pendidik
8.	Selalu melaksanakan tugas sesuai dengan aturan/ kesepakatan	1	Peserta didik hanya menyalin tugas satu kelompoknya
		2	Peserta didik bermain sendiri ketika mengerjakan tugas kelompok
		3	Peserta didik mendiskusikan soal dengan teman satu kelompoknya
		4	Peserta didik mengerjakan soal sesuai dengan perintah pendidik/ aturan yang telah disepakati
9.	Bertanggungjawab terhadap semua tindakan yang dilakukan	1	Peserta didik selalu mengobrol sendiri ketika pendidik menjelaskan materi
		2	Peserta didik bermain sendiri ketika proses pembelajaran maupun diskusi kelompok
		3	Peserta didik tidur ketika proses pembelajaran maupun diskusi kelompok
		4	Peserta didik memperhatikan dengan baik ketika pendidik menjelaskan materi

LAMPIRAN 17

SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA

Satuan Pendidikan : MAN GODEAN

Kelas/Semester : XI/II

Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

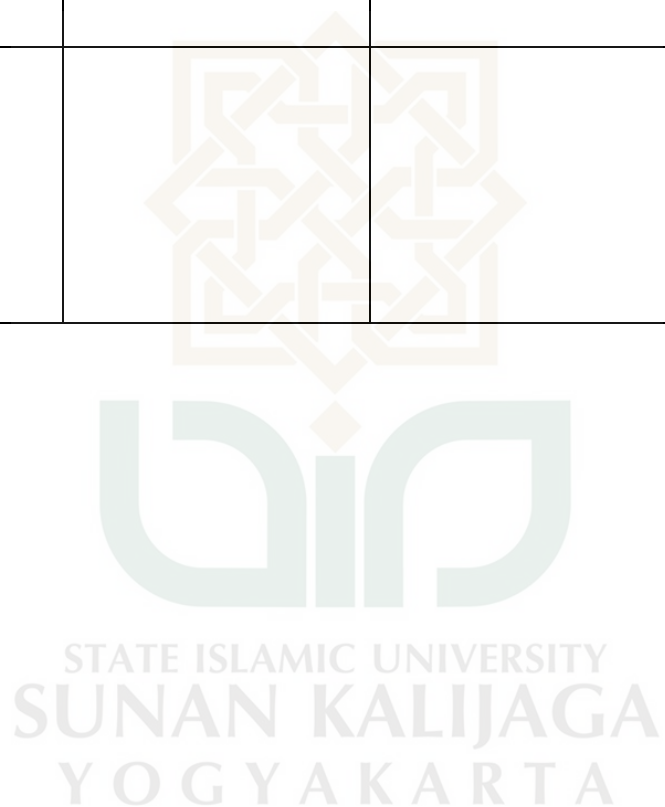
KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian,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

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang	<ul style="list-style-type: none"> • Sifat larutan penyangga • pH larutan penyangga • Peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup 	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui video yang disampaikan pendidik • Menjelaskan komponen dan cara kerja larutan penyangga 	Test: Pretest - Posttest	6JP	<ul style="list-style-type: none"> - Buku kimia kelas XI - Lembar kerja peserta didik - Video percobaan larutan penyangga - Berbagai sumber lainnya

<p>adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Menghitung nilai pH dan pOH larutan penyangga • Mendiskripsikan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan kehidupan sehari-hari 			
<p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.</p>					
<p>2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan</p>					
<p>2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah</p>					

dan membuat keputusan					
3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.					
4.11 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.					



LAMPIRAN 18

FOTO-FOTO PENELITIAN KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL



Pembelajaran dan Ulangan Harian Kelas Eksperimen



Pembelajaran dan Ulangan Harian Kelas Kontrol

SURAT-SURAT PENELITIAN





PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233
Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 27 Maret 2017

Kepada Yth. :

Bupati Sleman
Up. Kepala Badan KESBANGPOL
Sleman, Kabupaten Sleman
Di

SLEMAN

Nomor : 074/3032/Kesbangpol/2017
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Memperhatikan surat :

Dari : Dekan Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
Nomor : B-813/Un.02/DST.1/PP.05.3/03/2017
Tanggal : 16 Maret 2017
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal: "**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN TSTS (TWO STAY TWO STRAY) BERBASIS KONSEP TRILOGI KI HADJAR DEWANTARA TERHADAP HASIL BELAJAR DAN KARAKTER SISWA KELAS XI PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA**" kepada:

Nama : MUAMILAH
NIM : 13670056
No. HP/Identitas : 085728974934 / 3301145711940004
Prodi/Jurusan : Pendidikan Kimia
Fakultas/PT : Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Lokasi Penelitian : MAN Godean, Kabupaten Sleman, DIY
Waktu Penelitian : 1 April 2017 s.d. 1 Mei 2017

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan :

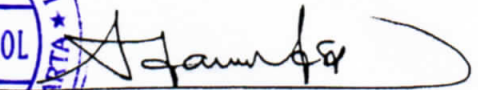
1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY.
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Izin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.



KEPALA
BADAN KESBANGPOL DIY


AGUS SUPRIYONO, SH
NIP. 19601026 199203 1 004

Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
3. Yang bersangkutan



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Jalan Parasamya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511
Telepon (0274) 868800, Faksimilie (0274) 868800
Website: www.bappeda.slemankab.go.id, E-mail : bappeda@slemankab.go.id

SURAT IZIN

Nomor : 070 / Bappeda / 1648 / 2017

**TENTANG
PENELITIAN**

KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Dasar : Peraturan Bupati Sleman Nomor : 45 Tahun 2013 Tentang Izin Penelitian, Izin Kuliah Kerja Nyata,
Dan Izin Praktik Kerja Lapangan.
Menunjuk : Surat dari Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Sleman
Nomor : 070/Kesbangpol/1573/2017 Tanggal : 17 April 2017
Hal : Rekomendasi Penelitian

MENGIZINKAN :

Kepada :
Nama : MUAMILAH
No.Mhs/NIM/NIP/NIK : 13670056
Program/Tingkat : S1
Instansi/Perguruan Tinggi : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Alamat instansi/Perguruan Tinggi : Jl. Marsda Adisucipto Yogyakarta
Alamat Rumah : Cibeunying Majenang Cilacap Jateng
No. Telp / HP : 13670056
Untuk : Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas ~~PKL~~ dengan judul
**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN TSTS (TWO STAY TWO STRAY)
BERBASIS KONSEP TRILOGI KI HADJAR DEWANTARA TERHADAP
HASIL BELAJAR DAN KARAKTER SISWA KELAS XI PADA MATERI
POKOK LARUTAN PENYANGGA**
Lokasi : MAN Godean
Waktu : Selama 3 Bulan mulai tanggal 17 April 2017 s/d 17 Juli 2017

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Wajib melaporkan diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.
3. Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.
4. Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.
5. Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.

Demikian izin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya.

Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.

Dikeluarkan di Sleman

Pada Tanggal : 17 April 2017

a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

Sekretaris

u.b.

Kepala Bidang Penelitian, Pengembangan dan
Pengendalian



Ir. RATNANI HIDAYATI, MT
Pembina, I*/a

Tembusan :

1. Bupati Sleman (sebagai laporan)
2. Kepala Kantor Kementerian Agama Kab. Sleman
3. Camat Godean
4. Kepala MAN Godean
5. Dekan FITK UIN SUKA Yk
6. Yang Bersangkutan



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN SLEMAN
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 SLEMAN
Jalan Pramuka Sidoarum Godean Sleman 55564
☎ (0274) 798391, Faksimili: 798391
Email : mangodeanslmn@gmail.com, website : www.man-godean.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : B - 419 /Ma.12.08/TL.00/5/2017

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 1 Sleman Kabupaten Sleman menerangkan bahwa :

Nama : MUAMILAH
No Mahasiswa : 13670056
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jenjang : S1
Lokasi Penelitian : MAN 1 Sleman
Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran TSTS (Two Stay Two Stray) Berbasis Konsep Trilogi Ki Hadjar Dewantara Terhadap Hasil Belajar dan Karakter Siswa Kelas XI pada Materi Pokok LarutanPenyangga

Sesuai surat dari Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta Fakultas Sains dan Teknologi, Nomor : B-814/Un.02/DST.1/PP.05.3/03/2017, Tanggal 16 Maret 2017, Hal Permohonan Izin Penelitian, bahwa yang bersangkutan benar-benar telah mengadakan Penelitian di Madrasah Aliyah Negeri 1 Sleman Kabupaten Sleman dengan waktu pelaksanaan tanggal 4 April – 23 Mei 2017.

Demikian Surat Keterangan ini kami berikan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sleman, 24 Mei 2017

Kepala



Drs H. Ulul Ajib, M.Pd
NIP 196311151999031001

Surat Keterangan Validasi

Setelah membaca instrumen dalam penelitian yang berjudul “Pengaruh Model *TSTS (Two Stay Two Stray)* Berbasis Konsep Trilogi Ki Hadjar Dewantara Terhadap Hasil Belajar dan Karakter Siswa Kelas XI Pada Materi Pokok Larutan Penyangga ” yang disusun oleh mahasiswa:

Nama : Muamilah

NIM : 13670056

Prodi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Maka saya berpendapat dan memberikan saran serta masukan terhadap instrumen penelitian ini sebagai berikut:

.....
/ Untuk instrumen tes terdapat di notes revisinya

.....
/ untuk instrumen non tes perlu kisi-kisi supaya saya dapat memvalidasi

.....
Demikian surat keterangan ini dibuat untuk selanjutnya instrumen tersebut dapat digunakan untuk pengambilan data.

Yogyakarta, 06 Maret 2017

Validator,



Asih Widi Wisudawati, M.Pd.

NIP. 19840901 200912 2 004

Surat Keterangan Validasi

Setelah membaca instrumen dalam penelitian yang berjudul “Pengaruh Model TSTS (Two Stay Two Stray) Berbasis Konsep Trilogi Ki Hadjar Dewantara Terhadap Hasil Belajar dan Karakter Siswa Kelas XI Pada Materi Pokok Larutan Penyangga ” yang disusun oleh mahasiswa:

Nama : Muamilah

NIM : 13670056

Prodi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Maka saya berpendapat dan memberikan saran serta masukan terhadap instrumen penelitian ini sebagai berikut:

Soal/instrumen layak digunakan setelah
di revisi sesuai dengan catatan atau
tanda di soal/instrumen

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk selanjutnya instrumen tersebut dapat digunakan untuk pengambilan data.

Yogyakarta, 06 Maret 2017

Validator,



Khamidinal, M.Si

NIP. 19691104 200003 1 002

CURRICULUM VITAE

A. DATA PRIBADI

Nama : Muamilah
Tempat Tanggal Lahir : Cilacap, 17 Nopember 1994
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat : Cibeunying, Majenang, Cilacap, Jawa Tengah
No Hp : 085728974934
e-mail : mumuamilah@gmail.com

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

MI : MI Pesantren Pembangunan Cigaru (2001-2006)
MTs : MTs Pesantren Pembangunan Cigaru (2006-2009)
MAN : MA Negeri Majenang (2009-2013)
Universitas : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta (2013-2017)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA