

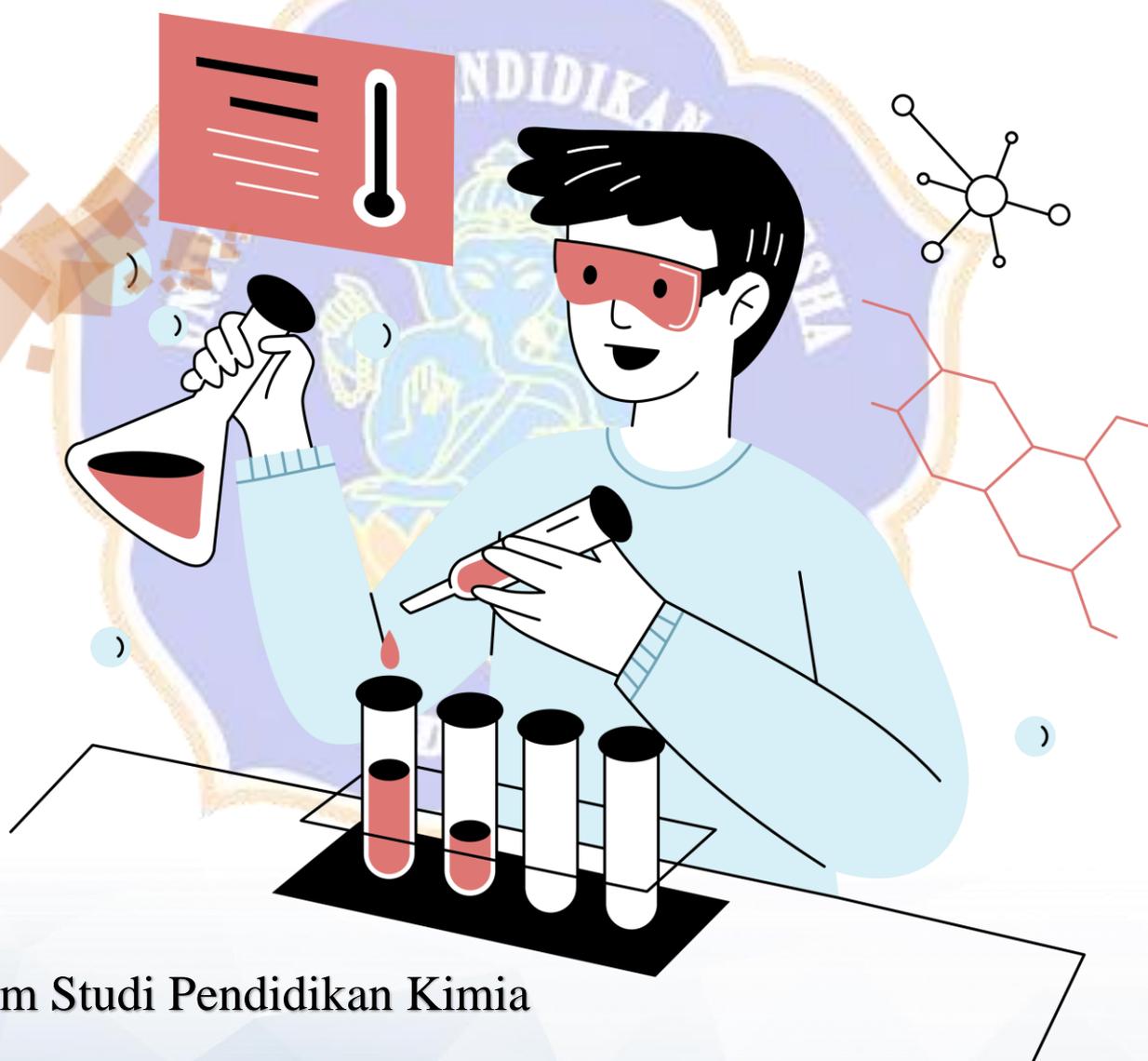


LAMPIRAN

Penuntun Praktikum

LARUTAN PENYANGGA

Kelas XI SMA/MA



Program Studi Pendidikan Kimia

Jurusan Kimia

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam

Universitas Pendidikan Ganesha

I. Tujuan :

- 1) Menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga dalam mempertahankan pH larutan.
- 2) Menjelaskan penerapan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.
- 3) Merancang percobaan tentang pembuatan larutan penyangga pada pH tertentu dan merancang percobaan prinsip kerja larutan penyangga dengan menggunakan bahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari.
- 4) Melaksanakan praktikum tentang pembuatan larutan penyangga pada pH tertentu dan melaksanakan praktikum tentang prinsip kerja larutan penyangga dengan menggunakan bahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari.
- 5) Membuat laporan praktikum tentang pembuatan larutan penyangga pada pH tertentu dan membuat laporan tentang prinsip kerja larutan penyangga dengan menggunakan bahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

II. Dasar Teori

Larutan penyangga atau *buffer* adalah larutan yang dapat mempertahankan pH. Larutan penyangga memiliki pH yang konstan terhadap penambahan sedikit asam, sedikit basa, ataupun pengenceran. Dengan kata lain, pH larutan penyangga tidak akan berubah secara signifikan walaupun pada larutan tersebut ditambahkan sedikit asam, basa, atau pengenceran. Prinsip kerja larutan penyangga dapat diartikan larutan yang dapat mempertahankan pH larutan dengan penambahan sedikit asam, sedikit basa dan pengenceran. Pada setiap larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam dan sedikit basa yang ingin merubah pH larutan maka salah satu penyusun larutan penyangga akan mempertahankan kestabilan pH larutan tersebut.

Berdasarkan komponen penyusunnya, larutan penyangga ada dua jenis, yaitu larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.

- a. Larutan penyangga asam

Larutan penyangga asam adalah larutan yang mengandung campuran asam lemah dan basa konjugasinya. Jika larutan penyangga mengandung campuran asam lemah dan basa konjugasinya, maka larutan tersebut bersifat asam. Contohnya CH_3COOH dengan CH_3COO^- . Pada campuran CH_3COOH dengan CH_3COO^- yang membentuk larutan penyangga adalah CH_3COOH yang bersifat asam lemah dengan CH_3COO^- yang berasal dari CH_3COONa . CH_3COO^- adalah basa konjugasi dari CH_3COOH .

b. Larutan penyangga basa

Larutan penyangga basa adalah larutan yang mengandung campuran basa lemah dan asam konjugasinya. Jika larutan penyangga mengandung campuran basa lemah dengan asam konjugasinya, maka larutan tersebut bersifat basa. Contohnya NH_3 dengan NH_4^+ . Pada campuran NH_3 dengan NH_4^+ yang membentuk larutan penyangga adalah NH_3 yang bersifat basa lemah dengan NH_4^+ yang berasal dari NH_4Cl . NH_4^+ adalah asam konjugasi dari NH_3 .

Pembentukan larutan penyangga terdiri atas dua cara, yaitu secara langsung dan tidak langsung. Pembuatan secara langsung dilakukan dengan cara mencampurkan asam lemah dengan basa konjugasinya dan mencampurkan basa lemah dengan asam konjugasinya. Pembuatan larutan penyangga secara tidak langsung dilakukan dengan cara mencampurkan suatu asam lemah dalam jumlah berlebih dengan suatu basa kuat sehingga bereaksi menghasilkan basa konjugasinya dari asam lemah tersebut dan mencampurkan suatu basa lemah dalam jumlah berlebih dengan suatu asam kuat sehingga bereaksi menghasilkan asam konjugasinya dari basa lemah tersebut.

Untuk melakukan perhitungan pH larutan penyangga harus memahami dulu larutan penyangga tersebut bersifat asam atau basa. Berikut klasifikasi larutan penyangga dan rumus menghitung pH-nya.

a. Larutan penyangga asam

Perumusan larutan penyangga yang bersifat asam adalah sebagai berikut.

$$[H^+] = K_a \frac{na}{nbk}$$

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

Keterangan:

K_a = tetapan ionisasi asam lemah

na = jumlah mol asam lemah

nbk = jumlah mol basa konjugasinya

b. Larutan penyangga basa

Perumusan larutan penyangga yang bersifat basa adalah sebagai berikut.

$$[OH^-] = K_b \frac{nb}{nak}$$

$$pOH = -\log [OH^-]$$

$$pH = 14 - pOH$$

Keterangan:

K_b = tetapan ionisasi basa lemah

nb = jumlah mol basa lemah

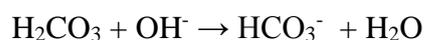
nak = jumlah mol asam konjugasinya

Peranan larutan penyangga

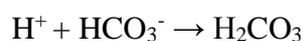
Peranan larutan penyangga sangat penting bagi tubuh. Cairan tubuh manusia harus merupakan larutan penyangga agar pH senantiasa konstan ketika metabolisme berlangsung. Berikut peranan larutan penyangga dalam tubuh dan kehidupan sehari-hari.

a. Larutan *buffer* karbonat dalam darah (H_2CO_3 dengan HCO_3^-)

Makanan yang dikonsumsi akan disalurkan ke seluruh tubuh, salah satunya melalui darah. Darah memiliki pH yang relatif tetap, yaitu 7,0 – 8,0. Pada pH darah yang relatif tetap karena kandungan larutan *buffer* karbonat dalam darah mempunyai komposisi yang selalu tetap. Jika yang dihasilkan oleh metabolisme adalah suatu basa, maka ion OH^- akan bereaksi dengan asam bikarbonat (H_2CO_3) menurut reaksi:



Sebaliknya, jika hasil metabolisme adalah suatu asam, maka ion H^+ dari asam tersebut akan diikat oleh ion HCO_3^- menurut reaksi:



Dengan adanya kedua reaksi perbandingan konsentrasi karbonat dan bikarbonat selalu tetap, sehingga pH darah relatif tetap.

b. Menjaga keseimbangan pH tanaman

Suatu metode penanaman dengan media selain tanah yang disebut hidroponik, biasanya dikerjakan dalam kamar kaca dengan menggunakan medium air yang berisi zat hara. Setiap tanaman memiliki pH tertentu agar dapat tumbuh dengan baik. Oleh karena itu, dibutuhkan larutan penyangga agar pH dapat dijaga.

c. Larutan penyangga pada obat-obatan

Asam asetilsalisilat merupakan komponen utama dari tablet aspirin yang merupakan obat penghilang rasa nyeri. Adanya asam pada aspirin dapat menyebabkan perubahan pH pada perut. Perubahan pH ini mengakibatkan pembentukan hormon, untuk merangsang penggumpalan darah yang terhambat sehingga pendarahan tidak dapat dihindarkan. Oleh karena itu, pada aspirin ditambahkan MgO yang dapat mentransfer kelebihan asam.

d. Dalam industri farmasi

Dalam industri farmasi, larutan penyangga berperan dalam pembuatan obat-obatan agar zat aktif obat tersebut mempunyai pH tertentu. Larutan penyangga yang umum digunakan dalam industri farmasi adalah larutan asam basa konjugasi senyawa fosfat.

e. Dalam mikrobiologi industri

Dalam mikrobiologi industri digunakan sebagai pengatur pH medium pertumbuhan mikroorganisme.

f. Biologi

Dalam bidang biologi digunakan untuk mengoptimalkan kerja enzim.

g. Analisis kimia

Digunakan untuk analisis kualitatif dan kuantitatif, pemisahan senyawa dan unsur, serta reaksi kimia dengan pH terkontrol.

III. Alat dan Bahan

No.	Alat dan Bahan	Ukuran	Jumlah
1.	Gelas kimia	100 mL	2 buah
2.	Gelas kimia	50 mL	9 buah
3.	Plat tetes	-	1 buah
4.	Indikator Universal	-	1 <i>pack</i>
5.	Pipet	-	3 buah
6.	Pengaduk	-	3 buah
7.	Larutan HCl 0,1 M	-	50 mL
8.	Larutan NaOH 0,1 M	-	50 mL
9.	Obat tetes mata	-	10 mL
10.	Minuman karbonasi	-	30 mL
11.	Sampo	-	30 mL
12.	Aquades	-	100 mL
13.	Larutan asam sitrat ($C_6H_8O_7$) 0,1 M	-	25 mL
14.	Larutan natrium sitrat ($Na_3C_6H_5O_7$) 0,1 M	-	25 mL

IV. Prosedur Kerja

Aktivitas I : Buatlah rancangan percobaan dengan menggunakan bahan asam sitrat dengan natrium sitrat untuk membuat larutan penyangga pada pH tertentu!

1. Campur 25 mL larutan asam sitrat dengan 25 mL larutan natrium sitrat.
2. Ukur pH pada campuran asam sitrat dan natrium sitrat tersebut.
3. Masukkan larutan dalam tiga gelas kimia yang berukuran 50 mL, isi masing-masing gelas sebanyak 10 mL.
4. Tambahkan larutan HCl sebanyak 5 mL dalam gelas pertama yang berisi larutan campuran asam sitrat dan natrium sitrat.
5. Tambahkan larutan NaOH sebanyak 5 mL dalam gelas kedua yang berisi larutan campuran asam sitrat dan natrium sitrat.

6. Tambahkan aquades sebanyak 5 mL dalam gelas ketiga yang berisi larutan campuran asam sitrat dan natrium sitrat.
7. Aduk ketiga gelas yang sudah berisi larutan tersebut, lalu ukur pH masing-masing dan catat.

Aktivitas II: Buatlah rancangan percobaan dengan menggunakan obat tetes mata untuk mengetahui prinsip kerja larutan penyangga!

1. Tuang obat tetes mata dalam plat tetes, isi masing-masing lubang plat tetes sebanyak 3 tetes.
2. Ukur pH awal obat tetes mata.
3. Tambahkan larutan HCl sebanyak 1 mL dalam lubang pertama yang berisi obat tetes mata.
4. Tambahkan larutan NaOH sebanyak 1 mL dalam lubang kedua yang berisi obat tetes mata.
5. Tambahkan aquades sebanyak 3 mL dalam lubang ketiga yang berisi obat tetes mata.
6. Aduk semua lubang yang sudah berisi larutan tersebut, lalu ukur pH masing-masing dan catat.

Aktivitas III: Buatlah rancangan percobaan dengan menggunakan minuman karbonasi untuk mengetahui prinsip kerja larutan penyangga!

1. Tuang minuman karbonasi dalam tiga gelas kimia yang berukuran 50 mL, isi masing-masing gelas sebanyak 10 mL.
2. Ukur pH awal minuman berkarbonasi.
3. Tambahkan larutan HCl sebanyak 5 mL dalam gelas pertama yang berisi minuman karbonasi.
4. Tambahkan larutan NaOH sebanyak 5 mL dalam gelas kedua yang berisi minuman karbonasi.
5. Tambahkan aquades sebanyak 10 mL dalam gelas ketiga yang berisi minuman karbonasi.
6. Aduk ketiga gelas yang sudah berisi larutan tersebut, lalu ukur pH masing-masing dan catat.

Aktivitas IV: Buatlah rancangan percobaan dengan menggunakan sampo untuk mengetahui prinsip kerja larutan penyangga!

1. Larutkan sampo dengan aquades sebanyak 30 mL.
2. Masukkan sampo dalam tiga gelas kimia yang berukuran 50 mL, masing-masing gelas isi sebanyak 10 mL.
3. Ukur pH awal pada sampo.
4. Tambahkan larutan HCl sebanyak 5 mL dalam gelas pertama yang berisi sampo.
5. Tambahkan larutan NaOH sebanyak 5 mL dalam gelas kedua yang berisi sampo.
6. Tambahkan aquades sebanyak 10 mL dalam gelas ketiga yang berisi sampo.
7. Aduk ketiga gelas yang sudah berisi larutan tersebut, lalu ukur pH masing-masing dan catat.

V. Data Pengamatan

Larutan yang diuji	pH awal	pH setelah ditambahkan HCl	pH setelah ditambahkan NaOH	pH setelah pengenceran
Obat tetes mata				
Minuman karbonasi				
Sampo				
Asam Sitrat + Natrium Sitrat				

VI. Diskusi

1. Dari hasil pengamatan, jelaskan prinsip kerja larutan penyangga!
Dari data hasil pengamatan yang dilakukan dapat dilihat bahwa pH pada larutan penyangga yang diujikan tidak mengalami perubahan pH yang signifikan. Prinsip kerja larutan penyangga dapat diartikan larutan yang dapat mempertahankan pH dari penambahan sedikit asam dan

sedikit basa pada larutan. Setiap terjadi penambahan asam ataupun basa yang berusaha mengubah pH larutan tersebut, maka salah satu penyusun larutan akan bekerja untuk menjaga pH nya.

2. Apa kandungan larutan penyangga dalam obat tetes mata yang dapat mempertahankan pH larutan?

Kandungan larutan penyangga dalam obat tetes mata, yaitu mononatrium fosfat dan disodium fosfat. Mononatrium fosfat sebagai asam lemah dan disodium fosfat sebagai basa konjugasinya. Apabila ada penambahan asam, disodium fosfat yang berperan untuk mempertahankan pH larutan. Apabila ada penambahan basa, mononatrium fosfat yang berperan untuk mempertahankan pH larutan.

3. Apa kandungan larutan penyangga dalam minuman karbonasi yang dapat mempertahankan pH larutan?

Kandungan larutan penyangga dalam minuman karbonasi, yaitu asam sitrat dan natrium sitrat. Asam sitrat sebagai asam lemah dan natrium sitrat sebagai basa konjugasinya. Apabila ada penambahan asam, natrium sitrat yang berperan untuk mempertahankan pH. Apabila ada penambahan basa, asam sitrat yang berperan untuk mempertahankan pH larutan.

4. Apa kandungan larutan penyangga dalam sampo yang dapat mempertahankan pH larutan?

Kandungan larutan penyangga dalam sampo, yaitu asam sitrat dan natrium sitrat. Asam sitrat sebagai asam lemah dan natrium sitrat sebagai basa konjugasinya. Apabila ada penambahan asam, natrium sitrat yang berperan untuk mempertahankan pH. Apabila ada penambahan basa, asam sitrat yang berperan untuk mempertahankan pH larutan.

5. Bagaimana cara menentukan pH larutan penyangga?

Cara menentukan pH larutan penyangga harus diketahui larutan penyangga tersebut bersifat penyangga asam atau penyangga basa. Jika larutan penyangga bersifat asam menggunakan rumus $[H^+] = K_a \frac{na}{nbk}$.

Jika larutan penyangga bersifat basa menggunakan rumus $[\text{OH}^-] = K_a \frac{nb}{nak}$.

6. Apa kegunaan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari?

Larutan penyangga sangat berperan penting dalam kehidupan sehari-hari dan dalam tubuh manusia, yaitu pada cairan intrasel. Pada industri farmasi untuk membuat obat-obatan, dalam mikrobiologi industri sebagai pengatur pH medium pertumbuhan mikrobiologi, dalam bidang biologi untuk mengoptimalkan kerja enzim, dalam bidang kimia analisis kualitatif dan kuantitatif sebagai pemisahan senyawa dan unsur, serta reaksi kimia dengan pH terkontrol.

7. Jelaskan perbedaan larutan penyangga dan larutan netral?

Larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH larutan dengan penambahan sedikit asam atau basa, sedangkan larutan netral biasanya memiliki pH 7 dan mengalami perubahan pH yang signifikan jika ditambahkan sedikit asam atau basa. Larutan penyangga terdiri dari asam lemah dan basa konjugasinya atau basa lemah dan asam konjugasinya, sedangkan larutan netral terdiri dari senyawa yang konsentrasinya sama antara ion hidrogen dan ion hidroksida.

8. Sebutkan contoh larutan penyangga yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari?

Contoh larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari, yaitu obat tetes mata, minuman karbonasi, sampo bayi.

VII. Kesimpulan

Larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH. Larutan penyangga memiliki pH yang konstan terhadap penambahan sedikit asam, sedikit basa, ataupun pengenceran. Prinsip kerja larutan penyangga dapat diartikan larutan yang dapat mempertahankan pH larutan dengan penambahan sedikit asam, sedikit basa dan pengenceran. Pada setiap larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam dan sedikit basa yang ingin merubah pH larutan maka salah satu penyusun larutan penyangga akan mempertahankan kestabilan pH larutan tersebut.

Larutan penyangga ada dua jenis, yaitu larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa. Larutan penyangga asam adalah larutan yang mengandung asam lemah dan basa konjugasinya. Larutan penyangga basa adalah larutan yang mengandung basa lemah dan asam konjugasinya. Pembentukan larutan penyangga terdiri atas dua cara yaitu, secara langsung dan tidak langsung. Pembuatan secara langsung dilakukan dengan cara mencampurkan asam lemah dengan basa konjugasinya atau mencampurkan basa lemah dengan asam konjugasinya. Pembuatan larutan penyangga secara tidak langsung dilakukan dengan cara mencampurkan suatu asam lemah dalam jumlah berlebih dengan suatu basa kuat sehingga bereaksi menghasilkan basa konjugasinya dari asam lemah tersebut atau mencampurkan suatu basa lemah dalam jumlah berlebih dengan suatu asam kuat sehingga bereaksi menghasilkan asam konjugasinya dari basa lemah tersebut.

Larutan penyangga sangat berperan penting dalam kehidupan sehari-hari dan dalam tubuh manusia, yaitu pada cairan intrasel. Pada industri farmasi untuk membuat obat-obatan, dalam mikrobiologi industri sebagai pengatur pH medium pertumbuhan mikrobiologi, dalam bidang biologi untuk mengoptimalkan kerja enzim, dalam bidang kimia analisis kualitatif dan kuantitatif sebagai pemisahan senyawa dan unsur, serta reaksi kimia dengan pH terkontrol.

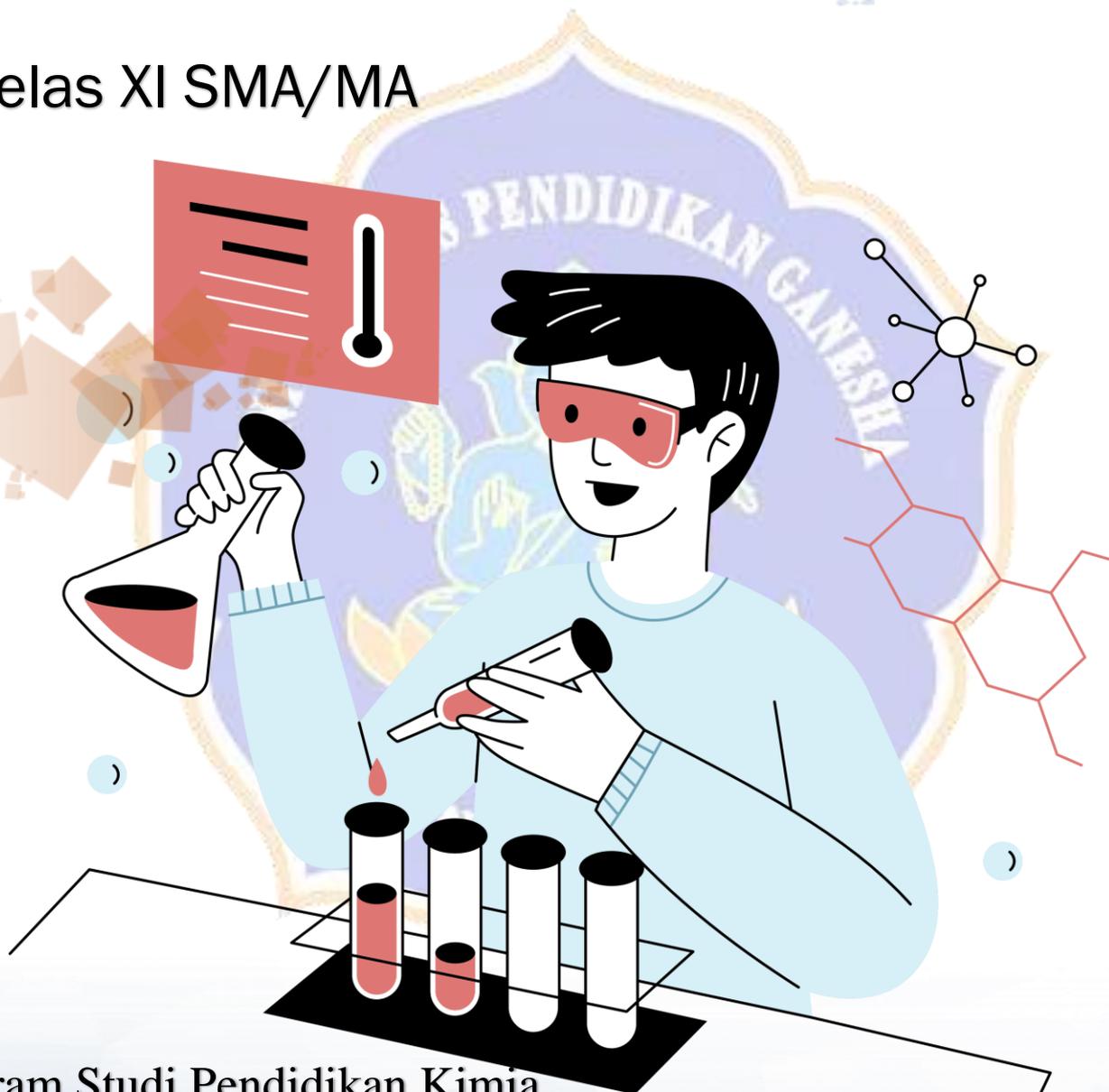
Daftar Pustaka

- Andreas, C. 2014. *Laporan Praktikum Pembuatan Larutan Penyangga*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Harnanto, Ari dan Ruminten. 2009. *Kimia 2 untuk SMA/MA Kelas XI*. Departemen Pendidikan Nasional. ISBN 978-979-068-183-5
- Kalsum, Siti. Poppy Devi. Masmiani., dan Hasmiati Syahrul. 2009. *Kimia 2 Kelas XI untuk SMA atau MA*. Departemen Pendidikan Nasional. ISBN 978-979-068-725-7.
- Premono, Sidiq. Anis Wardani., dan Nur Hidayati. 2009. *Kimia SMA/MA Kelas XI*. Departemen Pendidikan Nasional. ISBN: 978-979-068-730.

Penuntun Praktikum Siswa

LARUTAN PENYANGGA

Kelas XI SMA/MA



Program Studi Pendidikan Kimia

Jurusan Kimia

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Pendidikan Ganesha

I. Tujuan :

- 1) Menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga dalam mempertahankan pH larutan.
- 2) Menjelaskan penerapan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.
- 3) Merancang percobaan tentang pembuatan larutan penyangga pada pH tertentu.
- 4) Melaksanakan praktikum tentang pembuatan larutan penyangga pada pH tertentu.
- 5) Membuat laporan praktikum tentang pembuatan larutan penyangga pada pH tertentu.

II. Dasar Teori

Larutan penyangga atau buffer adalah larutan yang dapat mempertahankan pH. Larutan penyangga memiliki pH yang konstan terhadap penambahan sedikit asam, sedikit basa, ataupun pengenceran. Dengan kata lain, pH larutan penyangga tidak akan berubah secara signifikan walaupun pada larutan tersebut ditambahkan sedikit asam, basa, atau pengenceran.

Jenis larutan penyangga ditentukan oleh komponen penyusunnya, yaitu larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa. Berikut ini jenis larutan penyangga :

a. Larutan penyangga asam

Larutan penyangga asam adalah larutan yang mengandung campuran asam lemah dan basa konjugasinya. Jika larutan penyangga mengandung campuran asam lemah dan basa konjugasinya, maka larutan tersebut bersifat asam. Contohnya CH_3COOH dengan CH_3COO^- . Pada campuran CH_3COOH dengan CH_3COO^- yang membentuk larutan penyangga adalah CH_3COOH yang bersifat asam lemah dengan CH_3COO^- yang berasal dari CH_3COONa . CH_3COO^- adalah basa konjugasi dari CH_3COOH , maka komponen larutan penyangga ini adalah CH_3COOH dengan CH_3COO^- .

b. Larutan penyangga basa

Larutan penyangga basa adalah larutan yang mengandung campuran basa lemah dan asam konjugasinya. Jika larutan penyangga mengandung campuran basa lemah dengan asam konjugasinya, maka larutan tersebut bersifat basa. Contohnya NH_3 dengan NH_4^+ . Pada campuran NH_3 dengan NH_4^+ yang membentuk larutan penyangga adalah NH_3 yang bersifat basa lemah dengan NH_4^+ dari NH_4Cl . NH_4^+ adalah asam konjugasi dari NH_3 , maka komponen larutan penyangga ini adalah NH_3 dengan NH_4^+ .

Pembentukan larutan penyangga terdiri atas dua cara yaitu, secara langsung dan tidak langsung. Pembuatan secara langsung dilakukan dengan cara mencampurkan asam lemah dengan basa konjugasinya, dan mencampurkan basa lemah dengan asam konjugasinya. Pembuatan larutan penyangga secara tidak langsung dilakukan dengan cara mencampurkan suatu asam lemah dalam jumlah berlebih dengan suatu basa kuat sehingga bereaksi menghasilkan basa konjugasinya dari asam lemah tersebut, dan mencampurkan suatu basa lemah dalam jumlah berlebih dengan suatu asam kuat sehingga bereaksi menghasilkan asam konjugasinya dari basa lemah tersebut.

Untuk melakukan perhitungan pH larutan penyangga harus memahami dulu larutan penyangga tersebut bersifat asam atau basa. Berikut klasifikasi larutan penyangga dan rumus menghitung pH-nya.

a. Larutan penyangga asam

Perumusan larutan penyangga yang bersifat asam adalah sebagai berikut:

$$[\text{H}^+] = K_a \frac{na}{nbk}$$

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

Keterangan:

K_a = tetapan ionisasi asam lemah

na = Jumlah mol asam lemah

nbk = Jumlah mol basa konjugasinya

b. Larutan penyangga basa

Perumusan larutan penyangga yang bersifat basa adalah sebagai berikut:

$$[\text{OH}^-] = K_a \frac{nb}{nak}$$

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

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

Keterangan:

K_a = tetapan ionisasi asam lemah

nb = Jumlah mol basa lemah

nak = Jumlah mol asam konjugasinya

Peranan larutan penyangga

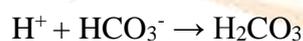
Peranan larutan penyangga sangat penting bagi tubuh. Cairan tubuh manusia harus merupakan larutan penyangga agar pH senantiasa konstan ketika metabolisme berlangsung. Berikut peranan larutan penyangga dalam tubuh dan kehidupan sehari-hari.

a. Larutan buffer karbonat dalam darah (H_2CO_3 dengan HCO_3^-)

Makanan yang dikonsumsi akan disalurkan ke seluruh tubuh, salah satunya melalui darah. Darah memiliki pH yang relatif tetap, yaitu 7,0 – 8,0. pH darah yang relatif tetap karena kandungan larutan buffer karbonat dalam darah mempunyai komposisi yang selalu tetap. Jika yang dihasilkan oleh metabolisme adalah suatu basa, maka ion OH^- akan bereaksi dengan asam bikarbonat (H_2CO_3) menurut reaksi:



Sebaliknya, jika hasil metabolisme adalah suatu asam, maka ion H^+ dari asam tersebut akan diikat oleh ion HCO_3^- menurut reaksi:



Dengan adanya kedua reaksi diatas perbandingan konsentrasi karbonat dan bikarbonat selalu tetap, sehingga pH darah relatif tetap.

b. Menjaga keseimbangan pH tanaman

Suatu metode penanaman dengan media selain tanah yang disebut dengan hidroponik, biasanya ikerjakan dalam kamar kaca dengan menggunakan mendium air yang berisi zat hara. Setiap tanaman

memiliki pH tertentu agar dapat tumbuh dengan baik. Oleh karena itu dibutuhkan larutan penyangga agar pH dapat dijaga.

c. Larutan penyangga pada obat-obatan

Asam asetilsalisilat merupakan komponen utama dari tablet aspirin yang merupakan obat penghilang rasa nyeri. Adanya asam pada aspirin dapat menyebabkan perubahan pH pada perut. Perubahan pH ini mengakibatkan pembentukan hormon, untuk merangsang penggumpalan darah, terhambat; sehingga pendarahan tidak dapat dihindarkan. Oleh karena itu, pada aspirin ditambahkan MgO yang dapat mentransfer kelebihan asam.

d. Dalam industri farmasi

Dalam industri farmasi, larutan penyangga berperan dalam pembuatan obat-obatan, agar zat aktif obat tersebut mempunyai pH tertentu. Larutan penyangga yang umum digunakan dalam industri farmasi adalah larutan asam basa konjugasi senyawa fosfat.

e. Dalam mikrobiologi industri

Dalam mikrobiologi industri digunakan sebagai pengatur pH medium pertumbuhan mikroorganisme.

f. Biologi

Dalam bidang biologi digunakan untuk mengoptimalkan kerja enzim.

g. Analisis kimia

Digunakan untuk analisis kualitatif dan kuantitatif, pemisahan senyawa dan unsur, serta reaksi kimia dengan pH terkontrol.

III. Alat dan Bahan

No.	Alat dan Bahan	Ukuran	Jumlah
1.	Gelas kimia	100 mL	2 buah
2.	Gelas kimia	50 mL	9 buah
3.	Plat tetes	-	1 buah
4.	Indikator Universal	-	1 pack
5.	Pipet	-	3 buah
6.	Pengaduk	-	3 buah

7.	Larutan HCl 0,1 M	-	50 mL
8.	Larutan NaOH 0,1 M	-	50 mL
9.	Obat tetes mata	-	10 mL
10.	Minuman karbonasi	-	30 mL
11.	Sampo	-	30 mL
12.	Aquades	-	100 mL
13.	Larutan asam sitrat (C ₆ H ₈ O ₇) 0,1 M	-	25 mL
14.	Larutan natrium sitrat (Na ₃ C ₆ H ₅ O ₇) 0,1 M	-	25 mL

IV. Prosedur Kerja

Aktifitas I : buatlah rancangan percobaan dengan menggunakan bahan asam sitrat dengan natrium sitrat untuk membuat larutan penyangga pada pH tertentu.

Aktifitas II: buatlah rancangan percobaan dengan menggunakan obat tetes mata untuk mengetahui prinsip kerja larutan penyangga.

Aktifitas III: buatlah rancangan percobaan dengan menggunakan minuman karbonasi untuk mengetahui prinsip kerja larutan penyangga.

Aktifitas IV: buatlah rancangan percobaan dengan menggunakan sampo untuk mengetahui prinsip kerja larutan penyangga.

Setelah dibuat rancangan percobaan lakukan praktikum sesuai dengan rancangan percobaan yang sudah dibuat.

V. Data Pengamatan

Larutan yang diuji	pH awal	pH setelah ditambahkan HCl	pH setelah ditambahkan NaOH	pH setelah pengenceran
Obat tetes mata				
Minuman karbonasi				
Sampo				

Lampiran 02. Matriks Data

PENGEMBANGAN PENUNTUN PRAKTIKUM DENGAN MATERIAL LOKAL PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK

Matriks Data

Rumusan Masalah	Data & Instrumen		Teknik Pengumpulan Data	Teknik Analisis Data	Teknik Penyajian Data
1. Apa sajakah karakteristik penuntun praktikum dengan menggunakan material lokal materi larutan penyangga untuk siswa SMA kelas XI ?	Ciri-ciri penuntun praktikum berupa data deskriptif kualitatif	Pedoman studi dokumen	Studi dokumen	Menganalisis dari hasil produk yang dikembangkan	Data disajikan berdasarkan runtutan prosedur penelitian dengan menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation)
2. Bagaimanakah validitas penuntun praktikum dengan menggunakan material lokal materi larutan penyangga untuk siswa SMA kelas XI ?	Kevalidan penuntun praktikum berupa data kuantitatif (data interval) dan data kualitatif (data deskriptif)	Rubrik penilaian validitas oleh para ahli isi, konstruksi, dan bahasa	Lembar penilaian oleh para ahli isi, konstruksi, dan bahasa	<ol style="list-style-type: none"> Menganalisis data kuantitatif berupa angka yang didapat dari hasil perhitungan dari penilaian para ahli Menganalisis data kualitatif berupa masukan dan saran dari para 	

				ahli	
3. Bagaimanakah kepraktisan penuntun praktikum dengan menggunakan material lokal materi larutan penyangga untuk siswa SMA kelas XI ?	Kepraktisan penuntun praktikum berupa data kuantitatif (data interval) dan data kualitatif (data deskriptif)	Lembar observasi, angket kepraktisan	Observasi, angket kepraktisan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menganalisis data kuantitatif berupa angka yang didapat dari hasil perhitungan kepraktisan dari guru kimia 2. Menganalisis data kualitatif berupa masukan dari guru kimia 	
3. Bagaimanakah kategori keefektifan yang dinilai dapat meningkatkan keterampilan proses sains dalam penuntun praktikum dengan menggunakan material lokal materi larutan penyangga untuk siswa SMA kelas XI ?	Keefektifan penuntun praktikum berupa data kuantitatif (data interval), data tes hasil belajar berupa data kuantitatif (data ordinal)	Lembar observasi, angket keefektifan, tes belajar	Observasi, tes, angket keefektifan	Menganalisis dari data kuantitatif berupa angka yang didapat dari hasil perhitungan dari hasil tes belajar siswa	

Lampiran 03. Instrumen Validasi Isi

INSTRUMEN VALIDASI ISI

PENUNTUN PRAKTIKUM

Pengembang :

Validator :

Tanggal :

Petunjuk Pengisian Instrumen

1. Dimohonkan kepada bapak/ibu membaca terlebih dahulu penuntun praktikum yang sudah dikembangkan dengan seksama.
2. Berilah tanda (√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan aspek yang divalidasi.
3. Komponen penilaian terdiri atas empat kategori sebagai berikut.
(1) Sangat kurang
(2) Kurang
(3) Baik
(4) Sangat baik
4. Jika ada saran, masukan, atau komentar dari masing-masing komponen penilaian, mohon dituliskan pada kolom saran/perbaikan yang telah disediakan.

No.	Indikator Penilaian	Skala Penilaian				Saran/Perbaikan
		1	2	3	4	
1.	Kesesuaian judul penuntun praktikum dengan topik materi praktikum.					
2.	Kesesuaian tujuan penuntun praktikum dengan capaian pembelajaran.					
3.	Kesesuaian dasar teori dengan tujuan pembelajaran.					
4.	Kesesuaian alat dan bahan yang digunakan dengan tujuan pembelajaran.					
5.	Kesesuaian prosedur kerja dengan tujuan praktikum.					
6.	Kesesuaian prosedur kerja yang berurutan dan bisa diikuti oleh siswa.					
7.	Kesesuaian tabel hasil pengamatan dengan data yang didapat dari prosedur kerja					

	praktikum.					
8.	Kesesuaian rumusan pertanyaan dengan materi yang dipraktikumkan.					
9.	Kesesuaian jawaban dari pertanyaan yang diajukan sudah tepat.					
10.	Kesesuaian rumusan kesimpulan yang dibuat sudah jelas.					
11.	Kesesuaian daftar pustaka rujukan yang dipakai dengan relevansi materi.					

Kesimpulan,

Penuntun praktikum ini dinyatakan *) :

- 1) Layak diujicobakan ke lapangan tanpa revisi.
- 2) Layak diujicobakan ke lapangan dengan revisi.
- 3) Tidak layak diujicobakan ke lapangan.

Lingkari salah satu *)

Singaraja,..... 2023

Validator,

(.....)

NIP.

Lampiran 04. Instrumen Validasi Bahasa

INSTRUMEN VALIDASI BAHASA PENUNTUN PRAKTIKUM

Pengembang :

Validator :

Tanggal :

Petunjuk Pengisian Instrumen

5. Dimohonkan kepada bapak/ibu membaca terlebih dahulu penuntun praktikum yang sudah dikembangkan dengan seksama.
6. Berilah tanda (√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan aspek yang divalidasi.
7. Komponen penilaian terdiri atas empat kategori sebagai berikut.
 - (1) Sangat kurang
 - (2) Kurang
 - (3) Baik
 - (4) Sangat baik
8. Jika ada saran, masukan, atau komentar dari masing-masing komponen penilaian, mohon dituliskan pada kolom saran/perbaikan yang telah disediakan.

Aspek penilaian	Indikator penilaian	Skala Penilaian				Saran/Perbaikan
		1	2	3	4	
Penggunaan kata	Ketepatan dan kesesuaian kata yang digunakan pada tujuan praktikum.					
	Ketepatan dan kesesuaian kata yang digunakan pada					

	dasar teori.					
	Ketepatan dan kesesuaian kata yang digunakan pada prosedur kerja.					
	Ketepatan dan kesesuaian kata yang digunakan pada rumusan pertanyaan.					
	Ketepatan dan kesesuaian kata yang digunakan pada kesimpulan.					
Struktur kalimat	Kejelasan kalimat yang digunakan pada tujuan praktikum.					
	Kejelasan kalimat yang digunakan pada dasar teori.					
	Kejelasan kalimat yang digunakan pada prosedur kerja.					
	Kejelasan kalimat yang digunakan pada rumusan pertanyaan.					
	Kejelasan kalimat yang digunakan pada kesimpulan.					
Struktur paragraf	Kejelasan dan ketepatan paragraf yang digunakan pada dasar teori.					

	Kejelasan dan ketepatan paragraf yang digunakan pada kesimpulan.					
Tanda baca	Ketepatan tanda baca yang digunakan pada tujuan praktikum.					
	Ketepatan tanda baca yang digunakan pada dasar teori.					
	Ketepatan tanda baca yang digunakan pada prosedur kerja					
	Ketepatan tanda baca yang digunakan pada rumusan pertanyaan.					
	Ketepatan tanda baca yang digunakan pada kesimpulan.					
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam penulisan penuntun praktikum komunikatif.					
	Bahasa yang digunakan dalam penulisan penuntun praktikum sudah efektif.					
	Penulisan keseluruhan penuntun praktikum sesuai dengan EYD					

Kesimpulan,

Penuntun praktikum ini dinyatakan *) :

- 1) Layak diujicobakan ke lapangan tanpa revisi.
- 2) Layak diujicobakan ke lapangan dengan revisi.
- 3) Tidak layak diujicobakan ke lapangan.

Lingkari salah satu *)



Singaraja,..... 2023

Validator,

(.....)

NIP.

Lampiran 05. Instrumen Kepraktisan

INSTRUMEN KEPRAKTISAN PENUNTUN PRAKTIKUM

Nama Guru :

Sekolah :

Tanggal :

Petunjuk Pengisian Instrumen

1. Dimohonkan kepada bapak/ibu membaca terlebih dahulu penuntun praktikum yang sudah dikembangkan dengan seksama.
2. Berilah tanda (√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan aspek yang divalidasi.
3. Komponen penilaian terdiri atas empat kategori sebagai berikut.
 - (1) Sangat kurang
 - (2) Kurang
 - (3) Baik
 - (4) Sangat baik
4. Jika ada saran, masukan, atau komentar dari masing-masing komponen penilaian, mohon dituliskan pada kolom saran/perbaikan yang telah disediakan.

Aspek Kepraktisan	Indikator Penilaian	Skala Penilaian				Saran/Perbaikan
		1	2	3	4	
Penggunaan Produk	Kemudahan penuntun praktikum secara keseluruhan saat digunakan.					

	Kemudahan penuntun praktikum sebagai bahan ajar.					
	Kemudahan penuntun praktikum saat dibawa.					
	Kemudahan penuntun praktikum saat disimpan.					
Isi Materi	Penuntun praktikum membantu siswa dalam memahami materi kimia yang dipraktikkan.					
	Kejelasan tujuan penuntun praktikum.					
	Kejelasan dasar teori yang digunakan.					
	Kejelasan alat dan bahan yang dipakai.					
	Kejelasan prosedur kerja yang digunakan.					
	Kejelasan tabel pengamatan dan hasil.					
	Kejelasan rumusan pertanyaan yang diajukan.					
	Kejelasan kesimpulan yang dipaparkan.					
Efisiensi dalam pelaksanaan praktikum	Penuntun praktikum efisien digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran praktikum.					
	Penyediaan alat dan bahan dalam kegiatan praktikum mudah					

	didapat.					
	Prosedur kerja dalam kegiatan praktikum mudah diikuti.					
Alokasi waktu yang digunakan dalam pelaksanaan praktikum	Kecukupan waktu yang digunakan sebelum memulai praktikum 10 menit.					
	Kecukupan waktu yang digunakan saat praktikum 60 menit.					
	Kecukupan waktu yang digunakan saat presentasi hasil pengamatan selama praktikum 30 menit.					
	Kecukupan waktu saat menutup pembelajaran 10 menit					

Singaraja,..... 2023

Praktisi,

(.....)

NIP.



INSTRUMEN KEPRAKTISAN

PENUNTUN PRAKTIKUM

Nama Siswa :

Sekolah :

Tanggal :

Petunjuk Pengisian Instrumen

5. Dimohonkan kepada bapak/ibu membaca terlebih dahulu penuntun praktikum yang sudah dikembangkan dengan seksama.
6. Berilah tanda (√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan aspek yang divalidasi.
7. Komponen penilaian terdiri atas empat kategori sebagai berikut.
 - (1) Sangat kurang
 - (2) Kurang
 - (3) Baik
 - (4) Sangat baik
8. Jika ada saran, masukan, atau komentar dari masing-masing komponen penilaian, mohon dituliskan pada kolom saran/perbaikan yang telah disediakan.

No.	Indikator Penilaian	Skala Penilaian				Saran/Perbaikan
		1	2	3	4	
1.	Kejelasan judul praktikum yang digunakan.					
2.	Kejelasan tujuan praktikum.					
3.	Kejelasan dasar teori yang					

	digunakan.				
4.	Kejelasan alat dan bahan yang digunakan.				
5.	Alat dan bahan yang digunakan mudah ditemukan.				
6.	Kejelasan prosedur kerja penuntun praktikum.				
7.	Kejelasan rumusan pertanyaan yang diajukan.				
8.	Kejelasan kesimpulan penuntun praktikum.				
9.	Penuntun praktikum mudah digunakan.				
10.	Penuntun praktikum mudah dipahami.				



Singaraja,..... 2023

Praktisi,

(.....)

NIP.

Lampiran 07. Kisi-kisi Soal Pemahaman Siswa

KISI-KISI SOAL PEMAHAMAN SISWA

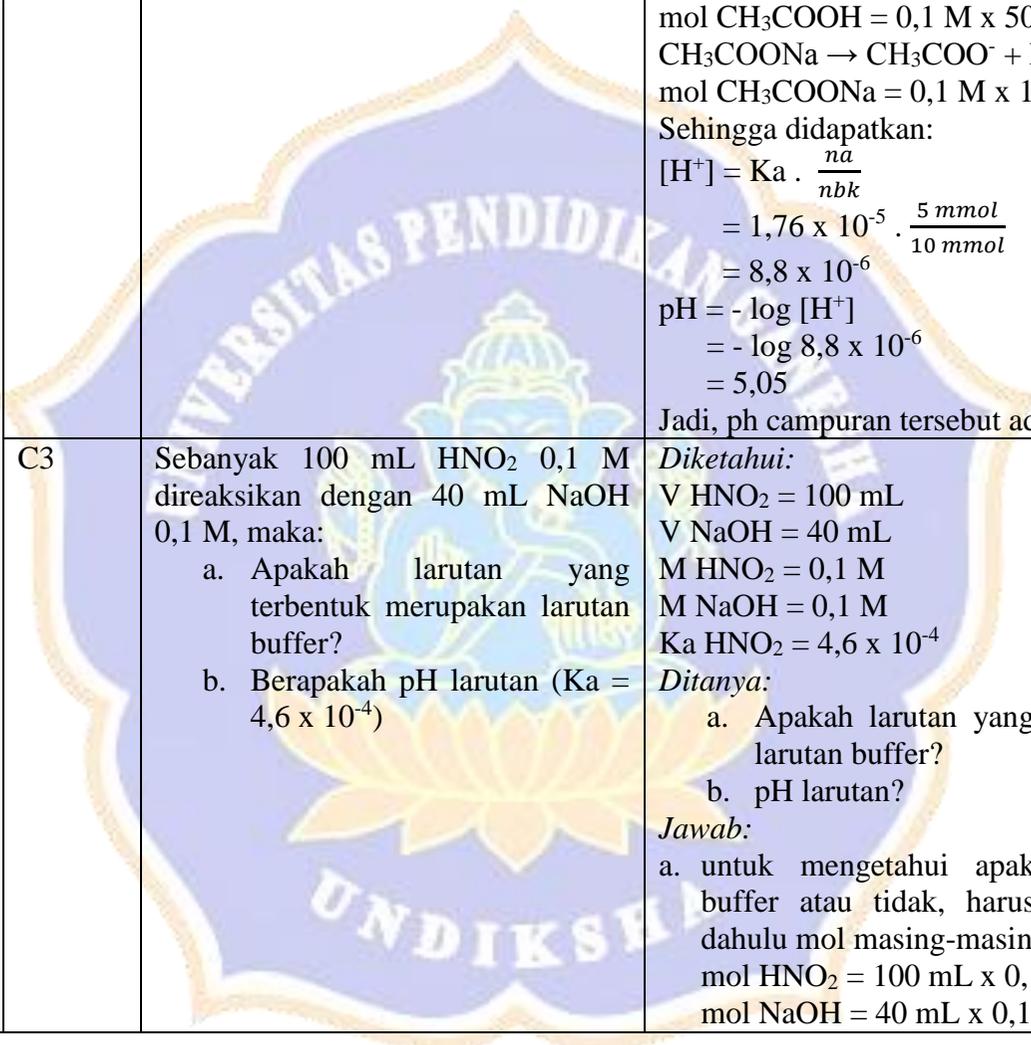
LARUTAN PENYANGGA

Jenjang Sekolah : SMA
 Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Materi : Larutan Penyangga (Buffer)
 Bentuk Soal : Essay
 Alokasi Waktu : 60 Menit

Alur Tujuan Pembelajaran	Level Kognitif	Rumusan Soal	Kunci Jawaban	Skor
1. Menjelaskan prinsip larutan penyangga dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. 2. Merancang, melaksanakan dan membuat laporan ilmiah tentang pembuatan larutan penyangga pada	C4	Larutan 0,1 mol CH_3COOH dicampur dengan larutan CH_3COONa sehingga pHnya menjadi 5. Jika diketahui $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$, maka berapa gram CH_3COONa yang dilarutkan adalah...	Diketahui: $\text{pH} = 5$ $[\text{H}^+] = 10^{-5}$ Ditanya gram CH_3COONa ? Jawab: $[\text{H}^+] = K_a \cdot \frac{na}{nbk}$ $10^{-5} = 10^{-5} \cdot \frac{na}{nbk}$ $\frac{na}{nbk} = 1$	10

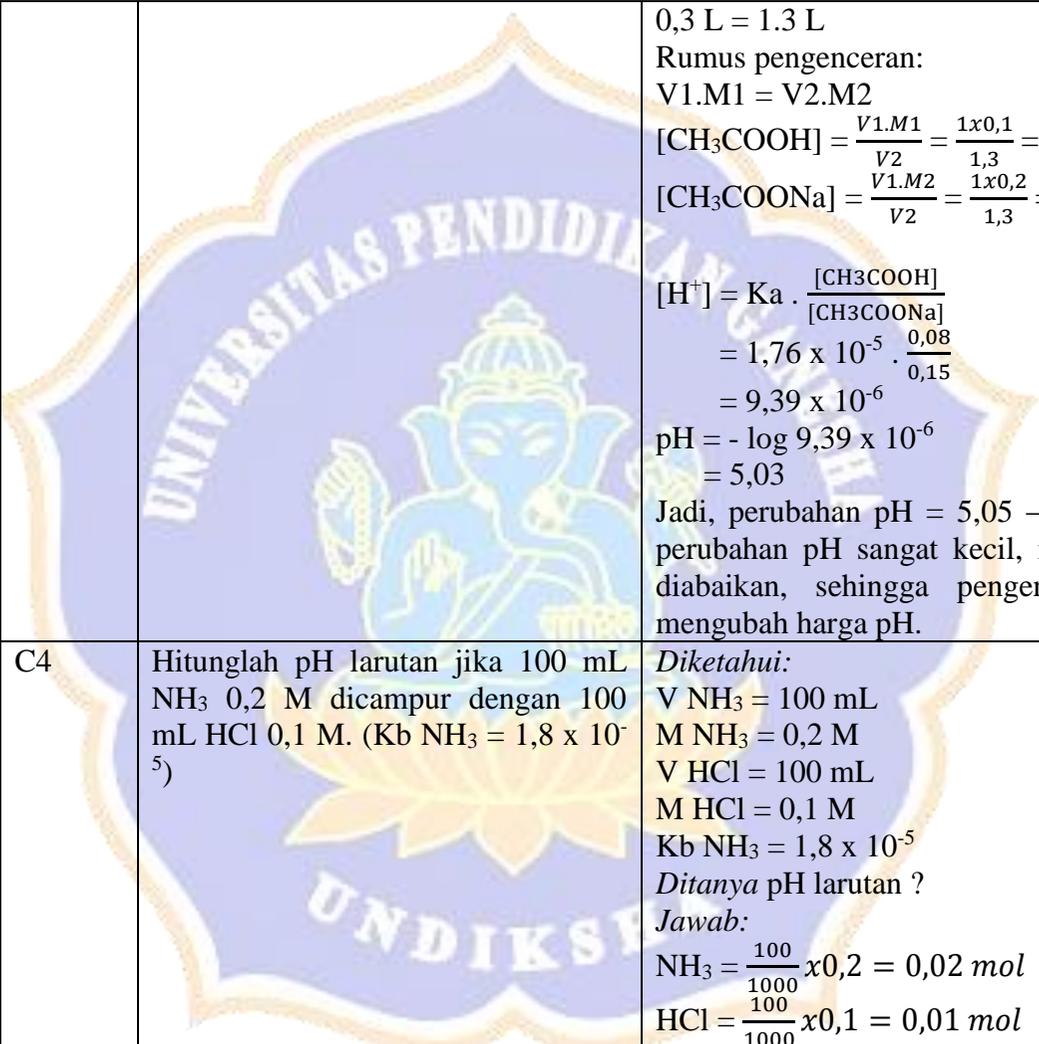
pH tertentu.			$n_a = n_{bk}$ $\text{mol CH}_3\text{COONa} = 0,1 \text{ mol}$ $\text{gram} = \text{mol} \times \text{Mr CH}_3\text{COONa}$ $\text{gram} = 0,1 \text{ mol} \times 82$ $= 8,2 \text{ gram}$ Jadi, CH_3COONa yang dilarutkan sebanyak 8,2 gram.													
C3		Dicampurkan dua larutan yaitu 50 mL NaOH 0,2 M dan 50 mL CH_3COOH 0,1 M. Tentukan apakah campuran tersebut membentuk larutan penyangga atau tidak!	<p><i>Diketahui:</i></p> $V \text{ NaOH} = 50 \text{ mL}$ $M \text{ NaOH} = 0,2 \text{ M}$ $V \text{ CH}_3\text{COOH} = 50 \text{ mL}$ $M \text{ CH}_3\text{COOH} = 0,1 \text{ M}$ <p><i>Ditanya</i> membentuk larutan penyangga atau tidak ?</p> <p><i>Jawab:</i></p> Untuk mengetahui larutan tersebut terbentuk larutan penyangga atau tidak, tentukan mol masing-masing terlebih dahulu. $\text{mol NaOH} = 50 \text{ mL} \times 0,2 \text{ M} = 10 \text{ mmol}$ $\text{mol CH}_3\text{COOH} = 50 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 5 \text{ mmol}$ setelah tahu mol nya, cek reaksi apakah ada sisa CH_3COOH . $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Awal :</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Reaksi:</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Sisa:</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>-</td> </tr> </table> <p>Sisa mol CH_3COOH sebanyak 5 mmol maka larutan tersebut termasuk larutan penyangga.</p>	Awal :	10	5	-	Reaksi:	5	5	5	Sisa:	5	5	-	10
Awal :	10	5	-													
Reaksi:	5	5	5													
Sisa:	5	5	-													

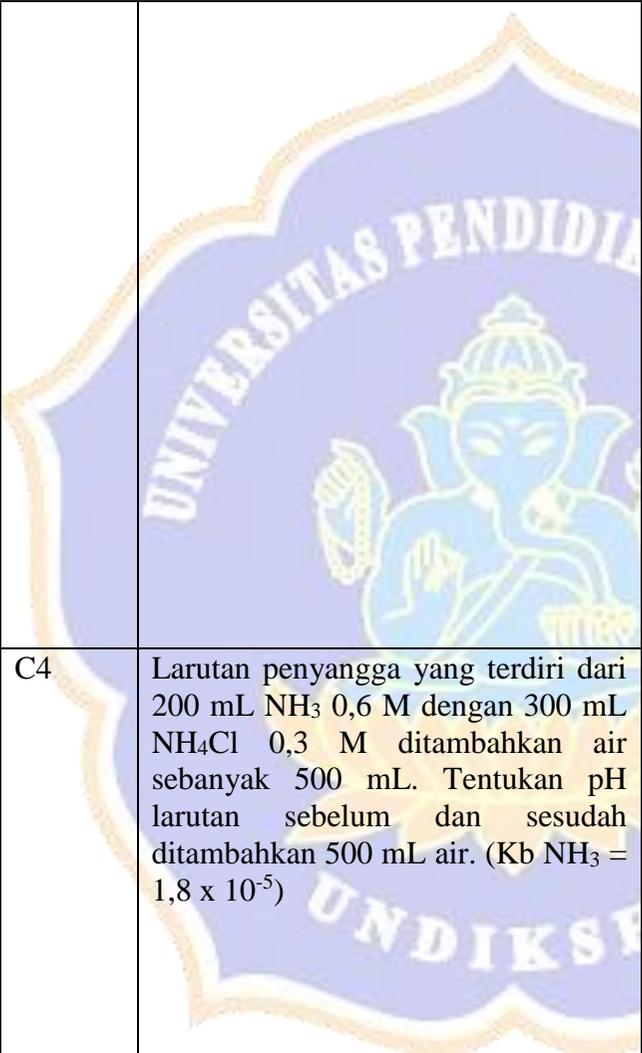
C4	<p>Suatu larutan penyangga dibuat dengan mencampurkan 50 mL larutan CH₃COOH 0,1 M dengan 25 mL larutan CH₃COONa 0,2 M. Tentukan pH larutan penyangga (K_a CH₃COOH = 1,8 x 10⁻⁵)</p>	<p><i>Diketahui:</i> V CH₃COOH = 50 mL M CH₃COOH = 0,1 M V CH₃COONa = 25 mL M CH₃COONa = 0,2 M K_a CH₃COOH = 1,8 x 10⁻⁵ <i>Ditanya</i> pH larutan? <i>Jawab:</i> mol CH₃COOH = 0,1 M x 50 mL = 5 mmol mol CH₃COONa = 0,2 M x 25 mL = 5 mmol $[H^+] = K_a \cdot \frac{na}{nbk}$ = 1,8 x 10⁻⁵ · $\frac{5 \text{ mmol}}{5 \text{ mmol}}$ = 1,8 x 10⁻⁵ pH = - log [H⁺] pH = - log 1,8 x 10⁻⁵ pH = 4,75 Jadi, pH larutan tersebut adalah 4,75.</p>	10
C4	<p>Hitung pH larutan buffer yang dibuat dari campuran 50 mL larutan CH₃COOH 0,1 M dengan 100 mL CH₃COONa 0,1 M. (K_a CH₃COOH = 1,76 x 10⁻⁵)</p>	<p><i>Diketahui:</i> V CH₃COOH = 50 mL M CH₃COOH = 0,1 M V CH₃COONa = 100 mL M CH₃COONa = 0,1 M K_a CH₃COOH = 1,76 x 10⁻⁵ <i>Ditanya</i> pH campuran ? <i>Jawab:</i> Reaksi yang terjadi: CH₃COOH → CH₃COO⁻ + H⁺</p>	10

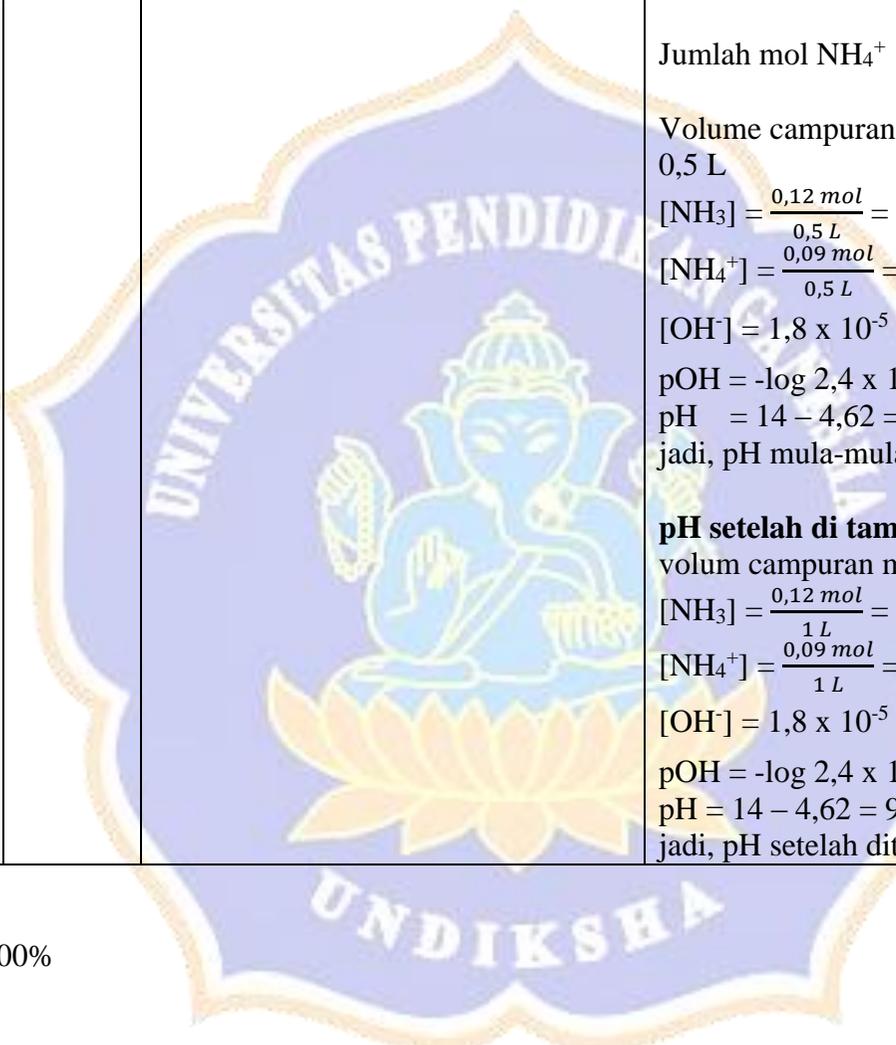
			<p>mol CH₃COOH = 0,1 M x 50 mL = 5 mmol CH₃COONa → CH₃COO⁻ + Na⁺ mol CH₃COONa = 0,1 M x 100 mL = 10 mmol Sehingga didapatkan: $[H^+] = K_a \cdot \frac{na}{nbk}$ $= 1,76 \times 10^{-5} \cdot \frac{5 \text{ mmol}}{10 \text{ mmol}}$ $= 8,8 \times 10^{-6}$ pH = - log [H⁺] $= - \log 8,8 \times 10^{-6}$ $= 5,05$ Jadi, ph campuran tersebut adalah 5,05</p>	
C3	<p>Sebanyak 100 mL HNO₂ 0,1 M direaksikan dengan 40 mL NaOH 0,1 M, maka:</p> <ol style="list-style-type: none"> Apakah larutan yang terbentuk merupakan larutan buffer? Berapakah pH larutan (K_a = 4,6 x 10⁻⁴) 	<p><i>Diketahui:</i> V HNO₂ = 100 mL V NaOH = 40 mL M HNO₂ = 0,1 M M NaOH = 0,1 M K_a HNO₂ = 4,6 x 10⁻⁴</p> <p><i>Ditanya:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Apakah larutan yang terbentuk merupakan larutan buffer? pH larutan? <p><i>Jawab:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> untuk mengetahui apakah terbentuk larutan buffer atau tidak, harus menghitung terlebih dahulu mol masing-masing. mol HNO₂ = 100 mL x 0,1 M = 10 mmol mol NaOH = 40 mL x 0,1 M = 4 mmol 	15	

		<p>reaksi: $\text{HNO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>mula-mula</td> <td>10</td> <td>4</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>bereaksi</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>sisa</td> <td>6</td> <td>-</td> <td>4</td> </tr> </table> <p>karena ada sisa asam lemah maka larutan tersebut termasuk larutan penyangga.</p> <p>b. Dengan melihat penyelesaian pada poin (a), maka:</p> $[\text{HNO}_2]_{\text{sisa}} = \frac{6 \text{ mmol}}{140 \text{ mL}} = 0,04 \text{ M}$ $[\text{NaNO}_2]_{\text{terbentuk}} = \frac{4 \text{ mmol}}{140 \text{ mL}} = 0,03 \text{ M}$ $[\text{H}^+] = K_a \cdot \frac{[\text{HNO}_2]}{[\text{NaNO}_2]}$ $= 4,6 \times 10^{-4} \cdot \frac{0,4}{0,3}$ $= 6,13 \times 10^{-4}$ $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $\text{pH} = -\log 6,13 \times 10^{-4}$ $\text{pH} = 3,21$ <p>Jadi, larutan yang terbentuk merupakan larutan penyangga dan mempunyai pH 3,21.</p>	mula-mula	10	4	-	bereaksi	4	4	4	sisa	6	-	4	
mula-mula	10	4	-												
bereaksi	4	4	4												
sisa	6	-	4												
C4	<p>Suatu larutan buffer dibuat dengan mencampurkan 400 mL NH_3 0,1 M dan 100 mL NH_4Cl 0,2 M. Jika diketahui $K_b = 1,76 \times 10^{-5}$, hitung pH larutan tersebut.</p>	<p><i>Diketahui :</i></p> <p>$V \text{ NH}_3 = 400 \text{ mL}$ $M \text{ NH}_3 = 0,1 \text{ M}$ $V \text{ NH}_4\text{Cl} = 100 \text{ mL}$ $M \text{ NH}_4\text{Cl} = 0,2 \text{ M}$ $K_b = 1,76 \times 10^{-5}$</p> <p><i>Ditanya</i> pH larutan ?</p>	10												

		<p><i>Jawab:</i></p> $\text{mol NH}_3 = 400 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 40 \text{ mmol}$ $\text{mol NH}_4\text{Cl} = 100 \text{ mL} \times 0,2 \text{ M} = 20 \text{ mmol}$ $[\text{OH}^-] = K_b \cdot \frac{nb}{nak}$ $= 1,76 \times 10^{-5} \cdot \frac{40 \text{ mmol}}{20 \text{ mmol}}$ $= 3,52 \times 10^{-5}$ $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$ $= -\log 3,52 \times 10^{-5}$ $= 4,45$ $\text{pH} = 14 - \text{pOH}$ $= 14 - 4,45 = 9,55$ <p>Jadi, pH campuran yang terbentuk adalah 9,55</p>	
C4	<p>Suatu larutan buffer sebanyak 1 L dibuat dengan mereaksikan CH_3COOH 0,1 M dengan CH_3COONa 0,2 M. Kemudian ke dalam larutan tersebut ditambahkan 300 mL aquades. Jika $K_a = 1,76 \times 10^{-5}$, maka tentukan pH larutan sebelum dan sesudah ditambahkan aquades?</p>	<p><i>Diketahui:</i></p> $V \text{ campuran} = 1 \text{ L}$ $K_a = 1,76 \times 10^{-5}$ $M \text{ CH}_3\text{COOH} = 0,1 \text{ M}$ $M \text{ CH}_3\text{COONa} = 0,2 \text{ M}$ <p><i>Ditanya</i> pH sebelum dan sesudah ditambahkan aquades?</p> <p><i>Jawab:</i></p> $[\text{H}^+] = K_a \cdot \frac{[\text{asam}]}{[\text{garam}]}$ $= 1,76 \times 10^{-5} \cdot \frac{0,1 \text{ M}}{0,2 \text{ M}}$ $= 8,8 \times 10^{-6}$ $\text{pH} = -\log 8,8 \times 10^{-6} = 5,05$ <p>Volume larutan sebelum pengenceran = $V_1 = 1 \text{ L}$ Volume larutan setelah pengenceran = $V_2 = 1 \text{ L} +$</p>	15

			<p>0,3 L = 1.3 L Rumus pengenceran: $V_1.M_1 = V_2.M_2$ $[CH_3COOH] = \frac{V_1.M_1}{V_2} = \frac{1 \times 0,1}{1,3} = 0,08 \text{ M}$ $[CH_3COONa] = \frac{V_1.M_2}{V_2} = \frac{1 \times 0,2}{1,3} = 0,15 \text{ M}$</p> $[H^+] = K_a \cdot \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COONa]}$ $= 1,76 \times 10^{-5} \cdot \frac{0,08}{0,15}$ $= 9,39 \times 10^{-6}$ <p>pH = - log 9,39 x 10⁻⁶ = 5,03</p> <p>Jadi, perubahan pH = 5,05 – 5,03 = 0,02. Karena perubahan pH sangat kecil, maka harga ini dapat diabaikan, sehingga pengenceran praktis tidak mengubah harga pH.</p>	
C4		<p>Hitunglah pH larutan jika 100 mL NH₃ 0,2 M dicampur dengan 100 mL HCl 0,1 M. (K_b NH₃ = 1,8 x 10⁻⁵)</p>	<p><i>Diketahui:</i> V NH₃ = 100 mL M NH₃ = 0,2 M V HCl = 100 mL M HCl = 0,1 M K_b NH₃ = 1,8 x 10⁻⁵</p> <p><i>Ditanya</i> pH larutan ?</p> <p><i>Jawab:</i> $NH_3 = \frac{100}{1000} \times 0,2 = 0,02 \text{ mol}$ $HCl = \frac{100}{1000} \times 0,1 = 0,01 \text{ mol}$</p>	10

			$\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \leftrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ <p>Mula-mula 0,02 mol 0,01 mol</p> <p>Bereaksi 0,01 mol 0,01 mol</p> <p>Setelah bereaksi 0,01 mol - 0,01 mol</p> <p>Volume campuran = 200 mL = 0,2 L</p> $[\text{NH}_3] = \frac{0,01 \text{ mol}}{0,2 \text{ L}} = 0,05 \text{ mol L}^{-1}$ $[\text{NH}_4^+] = \frac{0,01 \text{ mol}}{0,2 \text{ L}} = 0,05 \text{ mol L}^{-1}$ $[\text{OH}^-] = K_b \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]}$ $[\text{OH}^-] = 1,75 \times 10^{-5} \times \frac{(0,05)}{(0,05)} = 1,75 \times 10^{-5} \text{ M}$ $\text{pOH} = -\log 1,75 \times 10^{-5} \text{ M}$ $= 5 - \log 1,75$ $= 4,76$ $\text{pH} = 14 - 4,76$ $= 9,24$ <p>Jadi, pH larutan adalah 9,24</p>	
C4		<p>Larutan penyangga yang terdiri dari 200 mL NH_3 0,6 M dengan 300 mL NH_4Cl 0,3 M ditambahkan air sebanyak 500 mL. Tentukan pH larutan sebelum dan sesudah ditambahkan 500 mL air. ($K_b \text{ NH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}$)</p>	<p><i>Diketahui:</i></p> <p>$V \text{ NH}_3 = 200 \text{ mL}$</p> <p>$M \text{ NH}_3 = 0,6 \text{ M}$</p> <p>$V \text{ NH}_4\text{Cl} = 300 \text{ mL}$</p> <p>$M \text{ NH}_4\text{Cl} = 0,3 \text{ M}$</p> <p>$K_b \text{ NH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}$</p> <p><i>Ditanya</i> pH larutan sebelum dan sesudah pengenceran?</p> <p><i>Jawab:</i></p> <p>pH mula-mula</p> <p>jumlah mol $\text{NH}_3(\text{aq}) = 0,66 \text{ M} \times 200 \text{ mL}$</p>	15

			$= 120 \text{ mmol} = 0,12 \text{ mol}$ <p>Jumlah mol NH_4^+ = $0,3 \text{ M} \times 300 \text{ mL}$ $= 90 \text{ mmol} = 0,09 \text{ mol}$</p> <p>Volume campuran = $200 \text{ mL} + 300 \text{ mL} = 500 \text{ mL} = 0,5 \text{ L}$</p> $[\text{NH}_3] = \frac{0,12 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} = 0,24 \text{ M}$ $[\text{NH}_4^+] = \frac{0,09 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} = 0,18 \text{ M}$ $[\text{OH}^-] = 1,8 \times 10^{-5} \frac{(0,24)}{(0,18)} = 2,4 \times 10^{-5} \text{ M}$ <p>$\text{pOH} = -\log 2,4 \times 10^{-5} = 5 - \log 2,4 = 4,2$ $\text{pH} = 14 - 4,62 = 9,38$ jadi, pH mula-mula adalah 9,38</p> <p>pH setelah di tambah 500 mL air volum campuran menjadi $1.000 \text{ mL} = 1 \text{ L}$</p> $[\text{NH}_3] = \frac{0,12 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,12 \text{ M}$ $[\text{NH}_4^+] = \frac{0,09 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,09 \text{ M}$ $[\text{OH}^-] = 1,8 \times 10^{-5} \times \frac{(0,12)}{(0,09)} = 2,4 \times 10^{-5} \text{ M}$ <p>$\text{pOH} = -\log 2,4 \times 10^{-5} = 4,62$ $\text{pH} = 14 - 4,62 = 9,38$ jadi, pH setelah ditambah 500 mL air adalah 9,38</p>	
--	--	---	--	--

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{total skor}} \times 100\%$$



Lampiran 08. Rekapitulasi Penilaian Validator

REKAPITULASI PENILAIAN VALIDATOR

Penuntun praktikum dengan menggunakan material lokal pada materi larutan penyangga divalidasi oleh dua orang ahli isi dan satu orang ahli bahasa, yaitu:

Ahli isi (V1) : Prof. Dr. I Wayan Redhana, M.Si.

Ahli isi (V2) : Dr. I Nyoman Tika, M.Si.

Ahli bahasa : Dr. I Kadek Wirahyuni, S.Pd., M.Pd.

Berikut hasil rekapitulasi dari ahli isi.

No.	Aspek yang dinilai	V1	V2	Keterangan
1.	Kesesuaian judul penuntun praktikum dengan topik materi praktikum.	4	4	D
2.	Kesesuaian tujuan penuntun praktikum dengan capaian pembelajaran.	4	3	D
3.	Kesesuaian dasar teori dengan tujuan pembelajaran.	4	4	D
4.	Kesesuaian alat dan bahan yang digunakan dengan tujuan pembelajaran.	4	4	D
5.	Kesesuaian prosedur kerja dengan tujuan praktikum.	4	3	D
6.	Kesesuaian prosedur kerja yang berurutan dan bisa diikuti oleh siswa.	4	4	D
7.	Kesesuaian tabel hasil pengamatan dengan data yang didapat dari prosedur kerja praktikum.	4	4	D
8.	Kesesuaian rumusan pertanyaan dengan materi yang dipraktikkan.	3	4	D
9.	Kesesuaian jawaban dari pertanyaan yang diajukan sudah tepat.	3	4	D
10.	Kesesuaian rumusan kesimpulan yang dibuat sudah jelas.	4	3	D
11.	Kesesuaian daftar pustaka rujukan yang dipakai dengan relevansi materi.	3	3	D

Lampiran 09. Penilaian Validator isi 1

INSTRUMEN VALIDASI ISI PENUNTUN PRAKTIKUM

Pengembang : Winda Tri Utami

Validator : Prof. Dr. I Wayan Redhana, M.Si.

Tanggal : 1 September 2023

Petunjuk Pengisian Instrumen

1. Dimohonkan kepada bapak/ibu membaca terlebih dahulu penuntun praktikum yang sudah dikembangkan dengan seksama.
2. Berilah tanda (√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan aspek yang divalidasi.
3. Komponen penilaian terdiri atas empat kategori sebagai berikut.
 - (1) Sangat kurang
 - (2) Kurang
 - (3) Baik
 - (4) Sangat baik
4. Jika ada saran, masukan, atau komentar dari masing-masing komponen penilaian, mohon dituliskan pada kolom saran/perbaikan yang telah disediakan.

No.	Indikator Penilaian	Skala Penilaian				Saran/Perbaikan
		1	2	3	4	
1.	Kesesuaian judul penuntun praktikum dengan topik materi praktikum.				√	
2.	Kesesuaian tujuan penuntun				√	

	praktikum dengan capaian pembelajaran.					
3.	Kesesuaian dasar teori dengan tujuan pembelajaran.				√	
4.	Kesesuaian alat dan bahan yang digunakan dengan tujuan pembelajaran.				√	
5.	Kesesuaian prosedur kerja dengan tujuan praktikum.				√	
6.	Kesesuaian prosedur kerja yang berurutan dan bisa diikuti oleh siswa.				√	
7.	Kesesuaian tabel hasil pengamatan dengan data yang didapat dari prosedur kerja praktikum.				√	
8.	Kesesuaian rumusan pertanyaan dengan materi yang dipraktikkan.			√		
9.	Kesesuaian jawaban dari pertanyaan yang diajukan sudah tepat.			√		
10.	Kesesuaian rumusan kesimpulan yang dibuat sudah jelas.				√	
11.	Kesesuaian daftar pustaka rujukan yang dipakai dengan relevansi materi.			√		

Kesimpulan,

1. Ubah huruf rumus menjadi times new roman
2. Sub-heading dicetak tebal (bold) dan berikan jarak satu enter dengan baris di atasnya
3. Penulisan isi kesimpulan tidak dicetak miring. Penggunaan huruf miring salah satunya jika kata atau frase berupa bahasa asing atau daerah.

Penuntun praktikum ini dinyatakan *) :

- 4) Layak diujicobakan ke lapangan tanpa revisi.
- 5) Layak diujicobakan ke lapangan dengan revisi.
- 6) Tidak layak diujicobakan ke lapangan.

Lingkari salah satu *)



Singaraja, 1 September 2023

Validator,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Jans', is written over the word 'Validator'.

Lampiran 10. Penilaian Validator isi 2

Lampiran 10. Penilaian Validator isi 2

Prof. Dr. I Wayan Redhana, M.Si.

NIP. 196503251991031001



INSTRUMEN VALIDASI ISI
PENUNTUN PRAKTIKUM

Pengembang : *Winda Tri Utami*

Validator : *Dr. I Nyoman Tika, M.Si*

Tanggal : *28 Agustus 2023*

Petunjuk Pengisian Instrumen

1. Dimohonkan kepada bapak/ibu membaca terlebih dahulu penuntun praktikum yang sudah dikembangkan dengan seksama.
2. Berilah tanda (✓) pada kolom skala penilaian sesuai dengan aspek yang divalidasi.
3. Komponen penilaian terdiri atas empat kategori sebagai berikut.
(1) Sangat kurang
(2) Kurang
(3) Baik
(4) Sangat baik
4. Jika ada saran, masukan, atau komentar dari masing-masing komponen penilaian, mohon dituliskan pada kolom saran/perbaikan yang telah disediakan.

No.	Indikator Penilaian	Skala Penilaian				Saran/Perbaikan
		1	2	3	4	
1.	Kesesuaian judul penuntun praktikum dengan topik materi praktikum.				✓	
2.	Kesesuaian tujuan penuntun praktikum dengan capaian pembelajaran.			✓		<i>perbaiki contoh prinsip</i>
3.	Kesesuaian dasar teori dengan tujuan pembelajaran.				✓	

4.	Kesesuaian alat dan bahan yang digunakan dengan tujuan pembelajaran.				✓	
5.	Kesesuaian prosedur kerja dengan tujuan praktikum.			✓		Tambah prinsip belajar.
6.	Kesesuaian prosedur kerja yang berurutan dan bisa diikuti oleh siswa.				✓	
7.	Kesesuaian tabel hasil pengamatan dengan data yang didapat dari prosedur kerja praktikum.				✓	
8.	Kesesuaian rumusan pertanyaan dengan materi yang dipraktikumkan.				✓	
9.	Kesesuaian jawaban dari pertanyaan yang diajukan sudah tepat.				✓	
10.	Kesesuaian rumusan kesimpulan yang dibuat sudah jelas.			✓		Sesuai dengan tujuan operasional
11.	Kesesuaian daftar pustaka rujukan yang dipakai dengan relevansi materi.			✓		

Kesimpulan,

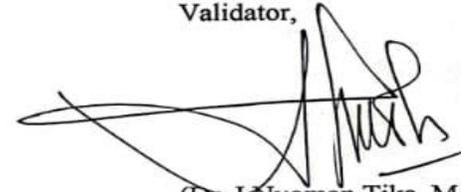
Penuntun praktikum ini dinyatakan *) :

- 1) Layak diujicobakan ke lapangan tanpa revisi.
- ② 2) Layak diujicobakan ke lapangan dengan revisi.
- 3) Tidak layak diujicobakan ke lapangan.

Lingkari salah satu *)

Singaraja, 28-8-2023

Validator,

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and strokes, positioned above the printed name.

(Dr. I Nyoman Tika, M.Si)

NIP. 196312311989031026

Lampiran 11. Penilaian Validator Bahasa

INSTRUMEN VALIDASI BAHASA PENUNTUN PRAKTIKUM

Pengembang : Winda Tri Utami

Validator : Dr. Kadek Wirahyuni, S.Pd., M.Pd.

Tanggal : 25 Agustus 2023

Petunjuk Pengisian Instrumen

1. Dimohonkan kepada bapak/ibu membaca terlebih dahulu penuntun praktikum yang sudah dikembangkan dengan seksama.
2. Berilah tanda (√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan aspek yang divalidasi.
3. Komponen penilaian terdiri atas empat kategori sebagai berikut.
 - (1) Sangat kurang
 - (2) Kurang
 - (3) Baik
 - (4) Sangat baik
4. Jika ada saran, masukan, atau komentar dari masing-masing komponen penilaian, mohon dituliskan pada kolom saran/perbaikan yang telah disediakan.

Aspek penilaian	Indikator penilaian	Skala Penilaian				Saran/Perbaikan
		1	2	3	4	
Penggunaan kata	Ketepatan dan kesesuaian kata yang digunakan pada tujuan praktikum.				√	

	Ketepatan dan kesesuaian kata yang digunakan pada dasar teori.			√	
	Ketepatan dan kesesuaian kata yang digunakan pada prosedur kerja.			√	Lihat di catatan produk!
	Ketepatan dan kesesuaian kata yang digunakan pada rumusan pertanyaan.			√	
	Ketepatan dan kesesuaian kata yang digunakan pada kesimpulan.			√	
Struktur kalimat	Kejelasan kalimat yang digunakan pada tujuan praktikum.			√	
	Kejelasan kalimat yang digunakan pada dasar teori.			√	
	Kejelasan kalimat yang digunakan pada prosedur kerja.			√	
	Kejelasan kalimat yang digunakan pada rumusan pertanyaan.			√	Lihat di catatan produk!
	Kejelasan kalimat yang digunakan pada kesimpulan.			√	Lihat di catatan produk!
Struktur paragraf	Kejelasan dan ketepatan			√	

	paragraf yang digunakan pada dasar teori.					
	Kejelasan dan ketepatan paragraf yang digunakan pada kesimpulan.				√	
Tanda baca	Ketepatan tanda baca yang digunakan pada tujuan praktikum.				√	
	Ketepatan tanda baca yang digunakan pada dasar teori.				√	
	Ketepatan tanda baca yang digunakan pada prosedur kerja				√	
	Ketepatan tanda baca yang digunakan pada rumusan pertanyaan.			√		Lihat di catatan produk!
	Ketepatan tanda baca yang digunakan pada kesimpulan.				√	
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam penulisan penuntun praktikum komunikatif.				√	
	Bahasa yang digunakan dalam penulisan penuntun praktikum sudah efektif.				√	
	Penulisan keseluruhan penuntun praktikum			√		Lihat di catatan produk!

	sesuai dengan EYD					
--	-------------------	--	--	--	--	--

Kesimpulan,

Penuntun praktikum ini dinyatakan *) :

- 7) Layak diujicobakan ke lapangan tanpa revisi.
- 8) Layak diujicobakan ke lapangan dengan revisi.
- 9) Tidak layak diujicobakan ke lapangan.

Lingkari salah satu *)



Singaraja, 25 Agustus 2023

Validator,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Kadek Wirahyuni', written over a vertical line.

Dr. Kadek Wirahyuni, S.Pd.,
M.Pd.

NIP 198705272015042001

Lampiran 12. Rekapitulasi Penilaian Praktisi

REKAPITULASI PENILAIAN PRAKTISI

Penuntun praktikum dengan menggunakan material lokal pada materi larutan penyangga dinilai kepraktisan oleh dua orang guru kimia di SMA Negeri 1 Muncar, yaitu:

Guru 1 : Drs. Rahmat Hariadi

Guru 2 : Rosi Seventina Hilda, S.Pd.

Berikut hasil rekapitulasi penilaian kepraktisan.

No.	Aspek yang dinilai	Guru 1	Guru 2
1.	Kemudahan penuntun praktikum secara keseluruhan saat digunakan.	3	3
2.	Kemudahan penuntun praktikum sebagai bahan ajar.	4	4
3.	Kemudahan penuntun praktikum saat dibawa.	3	3
4.	Kemudahan penuntun praktikum saat disimpan.	4	4
5.	Penuntun praktikum membantu siswa dalam memahami materi kimia yang dipraktikumkan.	4	4
6.	Kejelasan tujuan penuntun praktikum.	4	4
7.	Kejelasan dasar teori yang digunakan.	4	4
8.	Kejelasan alat dan bahan yang dipakai.	4	4
9.	Kejelasan prosedur kerja yang digunakan.	3	3
10.	Kejelasan tabel pengamatan dan hasil.	3	3
11.	Kejelasan rumusan pertanyaan yang diajukan.	4	4
12.	Kejelasan kesimpulan yang dipaparkan.	4	4
13.	Penuntun praktikum efisien digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran praktikum.	3	3
14.	Penyediaan alat dan bahan dalam kegiatan praktikum mudah didapat.	4	3
15.	Prosedur kerja dalam kegiatan praktikum mudah diikuti.	4	4
16.	Kecukupan waktu yang digunakan sebelum memulai praktikum 10 menit.	3	2
17.	Kecukupan waktu yang digunakan saat praktikum 50 menit.	3	3
18.	Kecukupan waktu yang digunakan saat presentasi hasil pengamatan selama praktikum 20 menit.	3	2

19.	Kecukupan waktu saat menutup pembelajaran 10 menit	4	4
Rata-rata		3,57	3,42
Rata-rata total		3,49	



INSTRUMEN KEPRAKTISAN
PENUNTUN PRAKTIKUM

Nama Guru : Drs Rahmad Harizki
 Sekolah : SMA NESERI 1 MUNCAR
 Tanggal : 19 September 2023

Petunjuk Pengisian Instrumen

1. Dimohonkan kepada bapak/ibu membaca terlebih dahulu penuntun praktikum yang sudah dikembangkan dengan seksama.
2. Berilah tanda (√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan aspek yang divalidasi.
3. Komponen penilaian terdiri atas empat kategori sebagai berikut.
 (1) Sangat kurang
 (2) Kurang
 (3) Baik
 (4) Sangat baik
4. Jika ada saran, masukan, atau komentar dari masing-masing komponen penilaian, mohon dituliskan pada kolom saran/perbaikan yang telah disediakan.

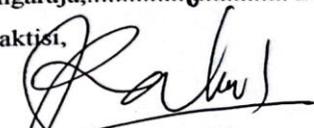
Aspek Kepraktisan	Indikator Penilaian	Skala Penilaian				Saran/Perbaikan
		1	2	3	4	
Penggunaan Produk	Kemudahan penuntun praktikum secara keseluruhan saat digunakan.			√		harap ada font atau efek untuk lebih menarik kelas
	Kemudahan penuntun praktikum sebagai bahan ajar.				√	
	Kemudahan penuntun praktikum saat dibawa.			√		tabel pengamatan sekiranya disederhanakan bentuknya
	Kemudahan penuntun praktikum				√	

	saat disimpan.					
Isi Materi	Penuntun praktikum membantu siswa dalam memahami materi kimia yang dipraktikkan.				✓	
	Kejelasan tujuan penuntun praktikum.				✓	
	Kejelasan dasar teori yang digunakan.				✓	dasar teori sudah lengkap diberikan
	Kejelasan alat dan bahan yang dipakai.				✓	
	Kejelasan prosedur kerja yang digunakan.			✓		harap dibarengi atau effect yang lebih jelas
	Kejelasan tabel pengamatan dan hasil.			✓		bisa di beri label trijeksi awal yang lebih jelas antara buffer dan bulkan
	Kejelasan rumusan pertanyaan yang diajukan.				✓	
	Kejelasan kesimpulan yang dipaparkan.				✓	menuntun siswa dgn baik
Efisiensi dalam pelaksanaan praktikum	Penuntun praktikum efisien digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran praktikum.			✓		
	Penyediaan alat dan bahan dalam kegiatan praktikum mudah didapat.				✓	
	Prosedur kerja dalam kegiatan praktikum mudah diikuti.				✓	
Alokasi waktu yang digunakan dalam pelaksanaan praktikum	Kecukupan waktu yang digunakan sebelum memulai praktikum 10 menit.			✓		perlu efisiensi dg penjelasan global ke siswa
	Kecukupan waktu yang digunakan saat praktikum 50 menit.			✓		penjelasan ke siswa ttg efisiensi waktu
	Kecukupan waktu yang digunakan					

	saat presentasi hasil pengamatan selama praktikum 20 menit.			✓	.	
	Kecukupan waktu saat menutup pembelajaran 10 menit				✓	

Singaraja, 19-Sep-2023

Praktisi,



(Dr. Rahmat Hariadi)

NIP. 196912312015014084

INSTRUMEN KEPRAKTISAN
PENUNTUN PRAKTIKUM

Nama Guru : ROSI SEVENTIMA HILDA, S.Pd

Sekolah : SMA NEGERI 1 MUNCAR

Tanggal : 19 SEPTEMBER 2023

Petunjuk Pengisian Instrumen

1. Dimohonkan kepada bapak/ibu membaca terlebih dahulu penuntun praktikum yang sudah dikembangkan dengan seksama.
2. Berilah tanda (√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan aspek yang divalidasi.
3. Komponen penilaian terdiri atas empat kategori sebagai berikut.
 - (1) Sangat kurang
 - (2) Kurang
 - (3) Baik
 - (4) Sangat baik
4. Jika ada saran, masukan, atau komentar dari masing-masing komponen penilaian, mohon dituliskan pada kolom saran/perbaikan yang telah disediakan.

Aspek Kepraktisan	Indikator Penilaian	Skala Penilaian				Saran/Perbaikan
		1	2	3	4	
Penggunaan Produk	Kemudahan penuntun praktikum secara keseluruhan saat digunakan.			✓		Setiap sub topik kegiatan harap diberi warna yang berbeda, agar mudah dibaca.
	Kemudahan penuntun praktikum sebagai bahan ajar.				✓	-
	Kemudahan penuntun praktikum saat dibawa.			✓		ukuran petunjuk praktikum harap diperhatikan.
	Kemudahan penuntun praktikum				✓	-

Isi Materi	saat disimpan.					
	Penuntun praktikum membantu siswa dalam memahami materi kimia yang dipraktikumkan.				✓	
	Kejelasan tujuan penuntun praktikum.				✓	
	Kejelasan dasar teori yang digunakan.				✓	
	Kejelasan alat dan bahan yang dipakai.				✓	
	Kejelasan prosedur kerja yang digunakan.			✓		Harap diberi pembeda antara judul dan langkah kegiatan.
	Kejelasan tabel pengamatan dan hasil.			✓		Mungkin bisa diberikan tambahan hipotesis dan pengukuran pH. Termasuk penyangga atau bukan.
	Kejelasan rumusan pertanyaan yang diajukan.				✓	
Efisiensi dalam pelaksanaan praktikum	Kejelasan kesimpulan yang dipaparkan.				✓	
	Penuntun praktikum efisien digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran praktikum.			✓		
	Penyediaan alat dan bahan dalam kegiatan praktikum mudah didapat.			✓		penggunaan penambahan sedikit asam atau basa bisa dipakai bahan yang lebih ramah lingkungan seperti air sabun.
Alokasi waktu yang digunakan dalam pelaksanaan praktikum	Prosedur kerja dalam kegiatan praktikum mudah diikuti.				✓	
	Kecukupan waktu yang digunakan sebelum memulai praktikum 10 menit.		✓			perlu diperhatikan untuk menyiapkan larutan dan juga alat-alat, serta pengondisian peserta didik
	Kecukupan waktu yang digunakan saat praktikum 50 menit.			✓		perlu diperhatikan karena larutan yang diuji cukup banyak.
	Kecukupan waktu yang digunakan		✓			Tidak cukup waktu untuk presentasi.

	saat presentasi hasil pengamatan selama praktikum 20 menit.					karena pembelajaran se sedikit memakan waktu lebih banyak.
	Kecukupan waktu saat menutup pembelajaran 10 menit				✓	

Singaraja, 19 SEPTEMBER 2023

Praktisi,

(ROSI SEVERTINA H)

NIP. -

REKAPITULASI SOAL PEMAHAMAN SISWA

No Absen	Nama Siswa	Nilai Tes
1.	Adisya Mega Putriyana	80
2.	Ahmad Fadila Holirosiqi	82
3.	Alvin Dwi Nur Cahyanto	75
4.	Aprilia Wulandari	83
5.	Ardhanea Jabara Aminudin	80
6.	Arvin Dwi Laksono	80
7.	Aura Zakya Firdaus	80
8.	Avenida De Fahmah Az Zahra	85
9.	Azha Armylia Riski	82
10.	Belia Nuri Alfina	80
11.	Bunga Dwi Saputri	82
12.	Dwi Ratna Ningrum	80
13.	Helen Dwi Saputri	81
14.	Indra Ferdiansyah	72
15.	Louisa Chelsea Naulia	82
16.	Mala Fauziah	80
17.	Mayva Filda Pristanti	85
18.	Mohammad Adibul Izza	70
19.	Muhammad Taufiqurahman	69
20.	Nabila Sintia Bela	82
21.	Nabilah Alyaa Sani	85
22.	Najma Kaila Sira Muhsin	80
23.	Naura Dhia Aisy	85
24.	Niken Wahyu Ramadani	91
25.	Raura Enggia Laulitha	83
26.	Rida Suci Handayani	91
27.	Riska Dwi Febriyanti	73
28.	Salsabila Mulya Seifatur Rochman	70
29.	Siti Ratna Alfiana	85
30.	Tri Hapsari Windi Aprilianti	90
31.	Vica Merlina	81
32.	Zidan Fahrul Riski	80
33.	Muhammad Adrian R	71

LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN PESERTA DIDIK

Pertemuan : *Pertama*

Materi : *larutan penyangga .*

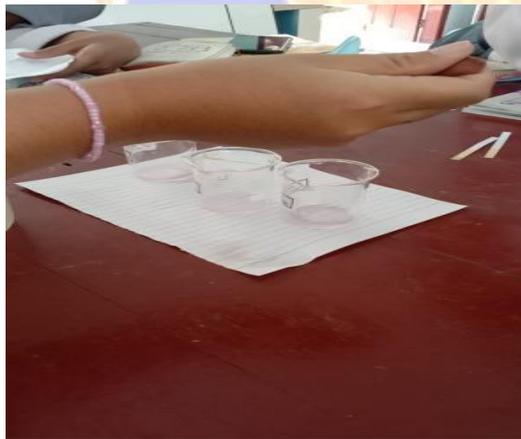
Tanggal : *18 September 2023 .*

Berilah tanda (✓) pada kolom skor sesuai dengan sikap siswa yang diamati!

No.	Nama siswa	Aspek yang dinilai																Total skor
		Menimbang alat dan bahan				Mengukur dan menuangkan larutan				Melakukan praktikum				Kebersihan				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.	Adisya Mega Putriyana			✓				✓					✓			✓		13
2.	Ahmad Fadila Holirosiqi			✓				✓					✓			✓		13
3.	Alvin Dwi Nur Cahyanto				✓			✓				✓			✓			12
4.	Aprilia Wulandari			✓				✓					✓			✓		13
5.	Ardhanea Jabara Aminudin				✓				✓				✓		✓			16
6.	Arvin Dwi Laksono			✓				✓					✓				✓	12
7.	Aura Zakya Firdaus				✓				✓				✓					16
8.	Avenida De Fahmah Az Zahra			✓					✓				✓			✓		14
9.	Azha Armylia Riski			✓				✓					✓			✓		13
10.	Belia Nuri Alfina			✓				✓					✓				✓	13
11.	Bunga Dwi Saputri				✓			✓	✓			✓				✓		15
12.	Dwi Ratna Ningrum			✓				✓				✓					✓	12
13.	Helen Dwi Saputri				✓			✓				✓			✓			13
14.	Indra Ferdiansyah		✓					✓				✓					✓	14
15.	Louisa Chelsea Naulia				✓				✓			✓					✓	15
16.	Mala Fauziah				✓				✓			✓					✓	16

17.	Mayva Filda Pristanti			✓				✓								✓	✓	14
18.	Mohammad Adibul Izza		✓					✓								✓		11
19.	Muhammad Taufiqurahman		✓													✓		12
20.	Nabila Sintia Bela				✓			✓								✓	✓	16
21.	Nabilah Alyaa Sani			✓				✓								✓		13
22.	Najma Kaila Sira Muhsin			✓												✓		13
23.	Naura Dhia Aisy				✓											✓		16
24.	Niken Wahyu Ramadani				✓			✓								✓		14
25.	Raura Enggia Laulitha				✓											✓		16
26.	Rida Suci Handayani				✓			✓								✓		16
27.	Riska Dwi Febriyanti		✓					✓									✓	12
28.	Salsabila Mulya Seifatur Rochman		✓					✓								✓		12
29.	Siti Ratna Alfiana			✓				✓									✓	13
30.	Tri Hapsari Windi Aprilianti				✓												✓	16
31.	Vica Merlina				✓												✓	16
32.	Zidan Fahrul Riski				✓			✓								✓		13
33.	Muhammad Adrian R		✓					✓								✓		12

Lampiran 17. Dokumentasi Pembelajaran Praktikum



RIWAYAT HIDUP



Winda Tri Utami lahir di Banyuwangi pada tanggal 28 Juni 2000. Penulis lahir dari pasangan suami istri Bapak Sugeng dan Ibu Uni Mahtum. Penulis Berkebangsaan Indonesia dan beragama Islam. Kini penulis beralamat di Jalan Jalak No.28, Kelurahan Kaliuntu, Kecamatan Buleleng, Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali. Penulis menyelesaikan Pendidikan Dasar di SD Negeri 1 Tembokrejo Muncar dan lulus pada tahun 2012. Kemudian penulis melanjutkan di SMP Negeri 4 Muncar dan lulus pada tahun 2015. Pada tahun 2018, penulis lulus dari SMA Negeri 1 Muncar dan melanjutkan ke S1 Jurusan Kimia, Program Studi Pendidikan Kimia di Universitas Pendidikan Ganesha. Sejak tahun 2018 hingga penulisan skripsi ini, penulis msi terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi S-1 Pendidikan Kimia di Universitas Pendidikan Ganesha. Pada semester akhir tahun 2023 penulis telah menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengembangan Penuntun Praktikum dengan Material Lokal Pada Materi Larutan Penyangga Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik”.

