

LAMPIRAN



Lampiran 01. Surat Pengantar Uji Coba Produk Skripsi



UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN KIMIA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
LABORATORIUM KIMIA DASAR

Sekretariat: Kampus Tengah Undiksha, Jalan Udayana Nomor 11 Singaraja, 81117

1 Februari 2023

Yth. Koordinator Laboratorium Jurusan Kimia
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja

Dengan hormat, dalam rangka melengkapi persyaratan penyusunan skripsi, bersama ini saya mohon izin untuk menggunakan alat dan bahan (terlampir) yang terdapat di laboratorium Kimia Dasar pada:

Hari, tanggal : Kamis, 2 Februari 2023 s/d selesai

Waktu : 08.00 s/d selesai

Acara : Uji coba praktikum untuk mengembangkan produk skripsi

Demikian surat permohonan ini saya buat, atas perhatian dan izin Bapak/Ibu, saya sampaikan terima kasih.

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Drs. I Ketut Sudiana, M.Kes.
NIP. 196310231991031001

Mahasiswa

Ni Putu Arinka Risky Chrisna Dewi
NIM. 1813031005

Menyetujui,

Ni Putu Sri Ayuni, S.Si., M.Sc.
NIP. 198110292008122002



UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN KIMIA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
LABORATORIUM KIMIA DASAR
Sekretariat: Kampus Tengah Undiksha, Jalan Udayana Nomor 11 Singaraja, 81117

FORM PEMINJAMAN ALAT DAN BAHAN

Nama Peminjam : Ni Putu Arinka Risky Chrisna Dewi
NIM : 1813031005
Tujuan : Uji Coba Praktikum Produk Skripsi
Judul : Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II
Bermuatan Standar Operasional Prosedur (SOP) Penanganan
Limbah Cair Sisa Praktikum

Tanggal Peminjaman : 2 Februari 2023
Tanggal Kembali :

Tandatangan:
Tandatangan:

No.	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah	No.	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1.	Gelas Kimia	100 mL	12 buah	1.	Larutan NaCl	1 M	20 mL
2.	Gelas Kimia	500 mL	2 buah			0,1 M	3 mL
3.	Tabung Reaksi	-	3 buah				5 mL
4.	Rak Tabung Reaksi	-	1 buah				10 mL
5.	Gelas Ukur	10 mL	2 buah	2.	Larutan H ₂ SO ₄	1 M	20 mL
6.	Pipet Tetes	-	2 buah			2 M	2 mL
7.	Pembakar Spiritus	-	1 buah	3.	Larutan HCl	1 M	20 mL
8.	Neraca Analitik	-	1 buah			2 M	10 mL
9.	Penjepit Tabung Reaksi		3 buah			4 M	3 mL
10.	Kaki Tiga	-	1 buah	4.	Larutan CaCl ₂	1 M	20 mL
11.	Stopwatch	-	1 buah	5.	Larutan CH ₃ COOH	1 M	20 mL
12.	Tabung Reaksi Berbentuk Huruf Y	-	2 buah	6.	Larutan NaOH	1 M	20 mL
13.	Corong Kaca	-	1 buah	7.	Larutan NH ₄ OH	1 M	20 mL
14.	Cawan Petri	-	1 buah	8.	Air Suling	-	20 mL
15.	Tang Krusibel	-	1 buah	9.	Alkohol	-	20 mL
16.	Labu Ukur	25 mL	10 buah	10.	Larutan AgNO ₃	0,1 M	5 mL



UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN KIMIA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
LABORATORIUM KIMIA DASAR

Sekretariat: Kampus Tengah Undiksha, Jalan Udayana Nomor 11 Singaraja, 81117

		250 mL	1 buah	11.	Larutan KMnO_4	0,05 M	2 mL
17.	Bunsen	-	1 buah	12.	Larutan KI	0,5 M	5 mL
18.	Kawat Kasa	-	1 buah	13.	Larutan H_2O_2	10%	5 mL
				14.	Kristal KMnO_4	-	6 gram
				15.	Larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	0,1 M	1 mL
				16.	Larutan FeSO_4	0,1 M	1 mL
				17.	Larutan CuSO_4	0,1 M	5 mL
							100 mL
				18.	Serbuk Pualam	-	1 gram
				19.	Larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	0,1 M	5 mL
				20.	Kawat Tembaga (Cu) Spiral	-	1 buah
				21.	Pita Magnesium (Mg)	-	5 cm
				22.	Logam Zink (Zn)	-	3 buah
				23.	Logam Besi (Paku)	-	2 buah
				24.	Larutan CuSO_4 Pekat	-	100 mL

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Drs. I Ketut Sudiana, M.Kes.

NIP. 196310231991031001

Lampiran 02. Surat Pengantar Uji Validasi Isi, Bahasa, dan Media



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

JURUSAN KIMIA

PRODI PENDIDIKAN KIMIA

Jalan Udayana No. 11 Singaraja-Bali 81116

Nomor : 55/UN48.9.8.2/TU/2022
Prihal : Permohonan Sebagai Validator

28 Desember 2022

Kepada Yth. Bapak Dr. I Nyoman Tika, M.Si.
di
Tempat

Dengan hormat, sehubungan dengan adanya penyusunan tugas akhir (skripsi) yang dilakukan oleh mahasiswa atas nama :

Nama : Ni Putu Arinka Risky Chrisna Dewi
NIM : 1813031005
Program Studi : Pendidikan Kimia

Kami mohon kesediaan Bapak sebagai validator ahli Isi dan Bahasa pada skripsi yang berjudul
“Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II Bermutan SOP Penanganan
Limbah Cair Sisa Praktikum”

Dengan surat pengantar ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.
Atas perhatian dan bantuan Bapak, kami mengucapkan terimakasih.

Koordinator PS Pend.Kimia

Dr. Siti Maryam, M.Kes
NIP. 196202211986012001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

JURUSAN KIMIA

PRODI PENDIDIKAN KIMIA

Jalan Udayana No. 11 Singaraja-Bali 81116

Nomor : 56/UN48.9.8.2/TU/2022
Prihal : Permohonan Sebagai Validator

28 Desember 2022

Kepada Yth. Bapak I Nyoman Selamat, S.Si., M.Si.
di
Tempat

Dengan hormat, sehubungan dengan adanya penyusunan tugas akhir (skripsi) yang dilakukan oleh mahasiswa atas nama :

Nama : Ni Putu Arinka Risky Chrisna Dewi
NIM : 1813031005
Program Studi : Pendidikan Kimia

Kami mohon kesediaan Bapak sebagai validator ahli Isi dan Bahasa pada skripsi yang berjudul
“Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II Bermutan SOP Penanganan
Limbah Cair Sisa Praktikum”

Dengan surat pengantar ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.
Atas perhatian dan bantuan Bapak, kami mengucapkan terimakasih.

Koordinator PS Pend.Kimia

Dr. Siti Maryam, M.Kes
NIP. 196202211986012001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

JURUSAN KIMIA

PRODI PENDIDIKAN KIMIA

Jalan Udayana No. 11 Singaraja-Bali 81116

Nomor : 57/UN48.9.8.2/TU/2022
Prihal : Permohonan Sebagai Validator

28 Desember 2022

Kepada Yth. Bapak Dr. I Made Tegeh, S.Pd., M.Pd.
di
Tempat

Dengan hormat, sehubungan dengan adanya penyusunan tugas akhir (skripsi) yang dilakukan oleh mahasiswa atas nama :

Nama : Ni Putu Arinka Risky Chrisna Dewi
NIM : 1813031005
Program Studi : Pendidikan Kimia

Kami mohon kesediaan Bapak sebagai validator ahli Media pada skripsi yang berjudul “Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II Bermutan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum”

Dengan surat pengantar ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.
Atas perhatian dan bantuan Bapak, kami mengucapkan terimakasih.

Koordinator PS Pend.Kimia

Dr. Siti Maryam, M.Kes
NIP. 196202211986012001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

JURUSAN KIMIA

PRODI PENDIDIKAN KIMIA

Jalan Udayana No. 11 Singaraja-Bali 81116

Nomor : 01/UN48.9.8.2/TU/2023
Prihal : Permohonan Sebagai Validator

9 Januari 2023

Kepada Yth. Bapak Dr. I Gde Wawan Sudatha, S.Pd., S.T., M.Pd.
di
Tempat

Dengan hormat, sehubungan dengan adanya penyusunan tugas akhir (skripsi) yang dilakukan oleh mahasiswa atas nama :

Nama : Ni Putu Arinka Risky Chrisna Dewi
NIM : 1813031005
Program Studi : Pendidikan Kimia

Kami mohon kesediaan Bapak sebagai validator ahli Media pada skripsi yang berjudul “Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II Bermutan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum”

Dengan surat pengantar ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.
Atas perhatian dan bantuan Bapak, kami mengucapkan terimakasih.

Koordinator PS Pend.Kimia

Dr. Siti Maryam, M.Kes
NIP. 196202211986012001

Lampiran 03. Surat Keterangan Penelitian di Sekolah SMA Negeri 1 Negara



පළාත් පාලන ආයතන
PEMERINTAH PROVINSI BALI
රාජ්‍ය පාලන ආයතන
SMA NEGERI 1 NEGARA



රාජ්‍ය පාලන ආයතන
Jalan Ngurah Rai Nomor 155, Dauhwaru, Jembrana, Bali 82217, [Telepon \(0365\) 43309](tel:036543309)
[Laman : www.sman1negara.sch.id](http://www.sman1negara.sch.id) Pos-ej : smanegeri1negara@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : B.10.400.3/1396/SMAN1NGR/DIKPORA

Yang bertanda tangan dibawah ini Plt.Kepala SMA Negeri 1 Negara, Kecamatan

Jembrana, Kabupaten Jembrana menerangkan bahwa :

Nama : Ni Putu Arinka Risky Chrisna Dewi
NIM : 1813031005
Prodi : Pendidikan Kimia
Judul Penelitian : Melengkapi Persyaratan Penyusunan Skripsi
Instansi : SMA NEGERI 1 NEGARA

Menerangkan yang bersangkutan diatas di ijin Untuk Melakukan Penelitian di SMA Negeri 1 Negara.

Demikian Surat Keterangan ini kami buat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jembrana, 17 April 2025
Plt. Kepala SMAN I Negara



Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSrE



Lampiran 04. Lembar Instrumen Uji Validasi Isi dan Bahasa

LEMBAR INSTRUMEN UJI VALIDASI ISI DAN BAHASA PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA KELAS X SEMESTER II BERMUATAN STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) PENANGANAN LIMBAH CAIR SISA PRAKTIKUM

Judul Penelitian : Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum

Sasaran Program : Siswa SMA

Peneliti : Ni Putu Arinka Risky Chrisna Dewi (NIM 1813031005)

Instrumen validasi ini bertujuan untuk mengetahui pendapat dari Bapak/Ibu sebagai ahli isi pada produk pengembangan berupa Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa praktikum. Pendapat, kritik, saran, penilaian, komentar, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari produk pengembangan ini. Sehubungan dengan hal tersebut sekiranya Bapak/Ibu memberikan respon pada setiap pernyataan sesuai dengan petunjuk di bawah ini.

A. PETUNJUK

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom jawaban yang disediakan.

Keterangan:

SS : Sangat setuju

S : Setuju

TS : Tidak setuju

STS : Sangat tidak Setuju

3. Makna poin validasi adalah:

- 1 : Sangat tidak setuju
- 2 : Tidak setuju
- 3 : Setuju
- 4 : Sangat setuju

4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawabannya yang tidak dipakai dibutuhkan tanda sama dengan (=).

5. Bila ada beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam naskah ini.

6. Mohon diberikan tanda tangan pada akhir lembar instrumen validasi.

B. DAFTAR PERNYATAAN

1. ASPEK KELAYAKAN ISI

Indikator	Butir penilaian	Penilaian			
		4	3	2	1
		SS	S	TS	STS
Kesesuaian materi dengan KD	1. Materi yang disajikan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD).				
Keakuratan materi	2. Konsep dan definisi yang disajikan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep definisi yang berlaku.				

	3. Fakta dan data yang disajikan dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.				
	4. Contoh dan kasus yang disajikan dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.				
	5. Gambar dan ilustrasi yang disajikan dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.				
Kemuktakhiran materi	6. Materi yang disajikan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta didik.				
Mendorong keingintahuan	7. Mendorong keingintahuan peserta didik untuk membaca penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum.				

2. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator	Butir penilaian	Penilaian			
		4	3	2	1
		SS	S	TS	STS
Teknik penyajian	1. Penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum disajikan secara runtut mulai dari yang mudah ke sulit, dari yang kongkret ke abstrak, dan dari yang sederhana ke kompleks.				
Pendukung penyajian	2. Penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum terdapat gambar dan ilustrasi yang dapat melatih kemampuan memahami dan menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi.				

	3. Penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum terdapat daftar buku yang dapat digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisannya.				
Penyajian pembelajaran	4. Penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum membantu peserta didik dalam melaksanakan praktikum kimia.				

3. ASPEK KELAYAKAN BAHASA

Indikator	Butir penilaian	Penilaian			
		4	3	2	1
		SS	S	TS	STS
Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat.				
	2. Keefektifan kalimat.				
	3. Kebakuan istilah.				
Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi.				
Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	5. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik.				
	6. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik.				
Kesesuaian dengan kaidah bahasa	7. Ketepatan tata bahasa.				
	8. Ketepatan ejaan menurut Ejaan Bahasa Indonesia (EBI).				

C. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

D. KESIMPULAN

Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum:

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah Satu

Catatan:

Bapak/Ibu dapat menggunakan kertas lain (tambahan) bila diperlukan.



.....TERIMAKASIH.....

Lampiran 05. Lembar Instrumen Uji Validasi Media

LEMBAR INSTRUMEN UJI VALIDASI MEDIA PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA KELAS X SEMESTER II BERMUATAN STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) PENANGANAN LIMBAH CAIR SISA PRAKTIKUM

Judul Penelitian : Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum

Sasaran Program : Siswa SMA

Peneliti : Ni Putu Arinka Risky Chrisna Dewi (NIM 1813031005)

Instrumen validasi ini bertujuan untuk mengetahui pendapat dari Bapak/Ibu sebagai ahli media pada produk pengembangan berupa Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa praktikum. Pendapat, kritik, saran, penilaian, komentar, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari produk pengembangan ini. Sehubungan dengan hal tersebut sekiranya Bapak/Ibu memberikan respon pada setiap pernyataan sesuai dengan petunjuk di bawah ini.

A. PETUNJUK

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom jawaban yang disediakan.

Keterangan:

SS : Sangat setuju

S : Setuju

TS : Tidak setuju

STS : Sangat tidak Setuju

3. Makna poin validasi adalah:

- 1 : Sangat tidak setuju
- 2 : Tidak setuju
- 3 : Setuju
- 4 : Sangat setuju

4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawabannya yang tidak dipakai dibutuhkan tanda sama dengan (=).

5. Bila ada beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam naskah ini.

6. Mohon diberikan tanda tangan pada akhir lembar instrumen validasi.

B. DAFTAR PERNYATAAN

1. ASPEK KELAYAKAN KEGRAFIKAN

Indikator	Butir penilaian	Penilaian			
		4	3	2	1
		SS	S	TS	STS
Ukuran penuntun praktikum kimia bermuatan SOP	1. Kesesuaian ukuran penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dengan standar ISO.				
Desain sampul penuntun praktikum kimia	2. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi.				

bermuatan SOP (Cover)	3. Pemilihan jenis dan ukuran huruf yang digunakan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum menjadi lebih menarik dan mudah dibaca.				
	a. Ukuran huruf judul pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum lebih dominan dan proporsional.				
	b. Warna judul pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum kontras dengan warna latar belakang.				
	4. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi huruf.				
	5. Ilustrasi sampul penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum.				
	a. Ilustrasi yang digunakan pada sampul penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum harus menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter objek.				
Desain isi penuntun praktikum kimia bermuatan SOP	6. Konsistensi tata letak.				
	a. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.				
	b. Pemisahan antar paragraf jelas.				
	7. Unsur tata letak harmonis.				
	a. Bidang cetak dan margin proporsional.				
	b. Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai.				
	8. Unsur tata letak lengkap.				
	a. Judul materi praktikum, sub judul materi praktikum, dan angka halaman.				
	b. Ilustrasi dan keterangan gambar.				
	9. Tipografi isi penuntun praktikum kimia bermuatan SOP sederhana.				
	a. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf.				
	b. Penggunaan variasi huruf (<i>bold</i> , <i>italic</i> , <i>all capital</i> , and <i>small capital</i>) tidak berlebihan.				
	c. Ukuran huruf pada setiap langkah mudah dibaca.				

	d. Jenis huruf yang digunakan mudah untuk dibaca.				
	e. Lebar susunan teks normal.				
	f. Spasi antar baris susunan teks normal.				
	g. Spasi antar huruf normal.				
	10. Tipografi isi penuntun praktikum kimia bermuatan SOP memudahkan pemahaman.				
	a. Jenjang judul-judul jelas, konsisten, dan proporsional.				
	b. Tanda pemotongan kata jelas.				
	11. Gambar ilustrasi.				
	a. Gambar yang disajikan jelas, benar, dan tidak menimbulkan kesalahpahaman.				
	b. Tata letak gambar proposional.				
	c. Ukuran gambar proposional.				
	d. Keterangan pada gambar ilustrasi yang disajikan sesuai dengan informasi yang sebenarnya menurut literatur yang tepat.				

2. ASPEK KELAYAKAN BAHASA

Indikator	Butir penilaian	Penilaian			
		4 SS	3 S	2 TS	1 STS
Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat.				
	2. Keefektifan kalimat.				
	3. Kebakuan istilah.				
Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi.				
Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	5. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik.				
	6. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik.				

Kesesuaian dengan kaidah bahasa	7. Ketepatan tata bahasa.				
	8. Ketepatan ejaan menurut Ejaan Bahasa Indonesia (EBI).				

C. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

D. KESIMPULAN

Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum:

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah Satu

Catatan:

Bapak/Ibu dapat menggunakan kertas lain (tambahan) bila diperlukan.

.....TERIMAKASIH.....

Lampiran 06. Angket Keterbacaan Penuntun Praktikum Kimia

**ANGKET KETERBACAAN PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA KELAS X SEMESTER II BERMUATAN STANDAR
OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) PENANGANAN LIMBAH CAIR SISA PRAKTIKUM**

A. IDENTITAS

Nama :
No. Absen :
Kelas :

B. PETUNJUK

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom jawaban yang disediakan.

Keterangan:

SS : Sangat setuju

S : Setuju

TS : Tidak setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

3. Jawaban terhadap angket tidak akan memengaruhi nilai atau hal lain yang dapat merugikan pengisi angket.
4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawabannya yang tidak dipakai dibutuhkan tanda sama dengan (=).



5. Bila ada beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam naskah ini.
6. Mohon diberikan tanda tangan pada akhir pengisian angket.

C. DAFTAR PERNYATAAN

Butir penilaian	Penilaian			
	4	3	2	1
	SS	S	TS	STS
ASPEK MATERI				
1. Materi yang disajikan pada penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat mudah dipahami.				
2. Materi yang disajikan pada penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD).				
3. Materi yang disajikan pada penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat meningkatkan minat belajar peserta didik.				
ASPEK PENYAJIAN BAHASA				
4. Materi yang disajikan pada penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan kaidah Ejaan Bahasa Indonesia (EBI).				
5. Penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum menggunakan bahasa (kosakata, kalimat, dan paragraf) yang mudah dipahami.				
6. Kepadatan gagasan dan informasi yang terdapat dalam bacaan (panjang pendek kalimat) mudah dipahami.				
7. Kejelasan penggunaan bahasa (tidak multitafsir dan kata-kata yang digunakan sudah dikenal).				
ASPEK FORMAT				
8. Tampilan cover pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum menarik.				

9. Bentuk tulisan dan besar huruf yang digunakan pada penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sudah jelas sehingga memudahkan untuk peserta didik membaca.				
10. Lebar spasi yang digunakan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat memudahkan untuk peserta didik membaca.				
11. Tidak terdapat kesalahan pada penulisan penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum.				
12. Penyajian penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan usia pembaca (siswa SMA).				
13. Penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum menggunakan gaya tulisan yang memudahkan untuk membaca.				
14. Kesesuaian ukuran tata letak gambar, tabel, dan elemen lainnya.				
15. Kesesuaian isi dan fungsi tabel, gambar, dan informasi/data.				

D. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

.....TERIMA KASIH.....

Lampiran 07. Angket Kepraktisan Penuntun Praktikum Kimia

ANGKET KEPRAKTIKAN PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA KELAS X SEMESTER II BERMUATAN STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) PENANGANAN LIMBAH CAIR SISA PRAKTIKUM (ANGKET RESPON GURU)

A. IDENTITAS

Nama Guru :
Mata Pelajaran :
Asal Sekolah :

B. PETUNJUK

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom jawaban yang disediakan.

Keterangan:

SS : Sangat setuju

S : Setuju

TS : Tidak setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

3. Jawaban terhadap angket tidak akan memengaruhi nilai atau hal lain yang dapat merugikan pengisi angket.
4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawabannya yang tidak dipakai dibutuhkan tanda sama dengan (=).



5. Bila ada beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam naskah ini.
6. Mohon diberikan tanda tangan pada akhir pengisian angket.

C. DAFTAR PERNYATAAN

Butir penilaian	Penilaian			
	4	3	2	1
	SS	S	TS	STS
KEMUDAHAN PENGGUNAAN				
1. Penggunaan penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat menghemat waktu dan efisien dalam pembelajaran.				
2. Penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat membantu guru untuk mengajarkan materi pembelajaran.				
3. Penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat membantu guru dalam mendorong keberanian peserta didik dalam melakukan praktikum.				
4. Penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat menunjang kegiatan guru dalam memenuhi tuntutan kurikulum 2013.				
5. Materi yang terdapat pada penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum jelas dan sederhana.				
6. Penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat menambah wawasan pembaca (guru dan peserta didik).				
7. Penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum praktis dan mudah dibawa karena dapat disimpan.				
KEMENARIKAN SAJIAN				
8. Desain tampilan penyajian pada penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum menarik untuk dilihat.				

9. Materi dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum di lengkapi dengan ilustrasi dan gambar yang sesuai dengan materi praktikum.				
10. Ukuran dan jenis huruf pada penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum jelas.				
11. Kombinasi warna yang digunakan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum menarik.				
12. Bahasa yang digunakan pada penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum mudah dipahami oleh peserta didik.				
13. Ukuran penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dengan standar ISO.				

D. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN



.....TERIMAKASIH.....

**ANGKET KEPRAKTIKAN PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA KELAS X SEMESTER II BERMUATAN STANDAR
OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) PENANGANAN LIMBAH CAIR SISA PRAKTIKUM (ANGKET RESPON PESERTA DIDIK)**

A. IDENTITAS

Nama :
No. Absen :
Kelas :

B. PETUNJUK

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom jawaban yang disediakan.

Keterangan:

SS : Sangat setuju

S : Setuju

TS : Tidak setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

3. Jawaban terhadap angket tidak akan memengaruhi nilai atau hal lain yang dapat merugikan pengisi angket.
4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawabannya yang tidak dipakai dibutuhkan tanda sama dengan (=).
5. Bila ada beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam naskah ini.
6. Mohon diberikan tanda tangan pada akhir pengisian angket.



C. DAFTAR PERNYATAAN

Butir penilaian	Penilaian			
	4	3	2	1
	SS	S	TS	STS
KEMUDAHAN PENGGUNAAN				
1. Penggunaan penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat menghemat waktu dan efisien dalam pembelajaran.				
2. Penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat membantu guru untuk mengajarkan materi pembelajaran.				
3. Penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat membantu guru dalam mendorong keberanian peserta didik dalam melakukan praktikum.				
4. Penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat menunjang kegiatan guru dalam memenuhi tuntutan kurikulum 2013.				
5. Materi yang terdapat pada penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum jelas dan sederhana.				
6. Penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat menambah wawasan pembaca (guru dan peserta didik).				
7. Penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum praktis dan mudah dibawa karena dapat disimpan.				
KEMENARIKAN SAJIAN				
8. Desain tampilan penyajian pada penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum menarik untuk dilihat.				
9. Materi dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum di lengkapi dengan ilustrasi dan gambar yang sesuai dengan materi praktikum.				
10. Ukuran dan jenis huruf pada penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum jelas.				
11. Kombinasi warna yang digunakan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum menarik.				

12. Bahasa yang digunakan pada penuntun praktikum kimia SMA bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum mudah dipahami oleh peserta didik.				
13. Ukuran penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dengan standar ISO.				

D. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN



.....TERIMAKASIH.....

Lampiran 08. Hasil Lembar Instrumen Uji Validasi Isi dan Bahasa

LEMBAR INSTRUMEN UJI VALIDASI ISI DAN BAHASA PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA KELAS X SEMESTER II BERMUATAN STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) PENANGANAN LIMBAH CAIR SISA PRAKTIKUM

Judul Penelitian : Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum

Sasaran Program : Siswa SMA

Peneliti : Ni Putu Arinka Risky Chrisna Dewi (NIM 1813031005)

Instrumen validasi ini bertujuan untuk mengetahui pendapat dari Bapak/Ibu sebagai ahli isi pada produk pengembangan berupa Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa praktikum. Pendapat, kritik, saran, penilaian, komentar, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari produk pengembangan ini. Sehubungan dengan hal tersebut sekiranya Bapak/Ibu memberikan respon pada setiap pernyataan sesuai dengan petunjuk di bawah ini.

A. PETUNJUK

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom jawaban yang disediakan.

Keterangan:

SS : Sangat setuju

S : Setuju

TS : Tidak setuju

STS : Sangat tidak Setuju

3. Makna poin validasi adalah:

- 1 : Sangat tidak setuju
- 2 : Tidak setuju
- 3 : Setuju
- 4 : Sangat setuju

4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawabannya yang tidak dipakai dibutuhkan tanda sama dengan (=).

5. Bila ada beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam naskah ini.

6. Mohon diberikan tanda tangan pada akhir lembar instrumen validasi.

B. DAFTAR PERNYATAAN

1. ASPEK KELAYAKAN ISI

Indikator	Butir penilaian	Penilaian			
		4	3	2	1
		SS	S	TS	STS
Kesesuaian materi dengan KD	1. Materi yang disajikan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD).	√			
Keakuratan materi	2. Konsep dan definisi yang disajikan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep definisi yang berlaku.	√			

	3. Fakta dan data yang disajikan dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.		√		
	4. Contoh dan kasus yang disajikan dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.		√		
	5. Gambar dan ilustrasi yang disajikan dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.		√		
Kemuktakhiran materi	6. Materi yang disajikan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta didik.		√		
Mendorong keingintahuan	7. Mendorong keingintahuan peserta didik untuk membaca penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum.	√			

2. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator	Butir penilaian	Penilaian			
		4	3	2	1
		SS	S	TS	STS
Teknik penyajian	1. Penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum disajikan secara runtut mulai dari yang mudah ke sulit, dari yang kongkret ke abstrak, dan dari yang sederhana ke kompleks.	√			
Pendukung penyajian	2. Penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum terdapat gambar dan ilustrasi yang dapat melatih kemampuan memahami dan menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi.	√			

	3. Penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum terdapat daftar buku yang dapat digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisannya.	√			
Penyajian pembelajaran	4. Penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum membantu peserta didik dalam melaksanakan praktikum kimia.	√			

3. ASPEK KELAYAKAN BAHASA

Indikator	Butir penilaian	Penilaian			
		4	3	2	1
		SS	S	TS	STS
Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat.	√			
	2. Keefektifan kalimat.	√			
	3. Kebakuan istilah.	√			
Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi.	√			
Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	5. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik.	√			
	6. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik.	√			
Kesesuaian dengan kaidah bahasa	7. Ketepatan tata bahasa.	√			
	8. Ketepatan ejaan menurut Ejaan Bahasa Indonesia (EBI).		√		

C. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

D. KESIMPULAN

Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum:

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi.
- ② Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah Satu

Catatan:

Bapak/Ibu dapat menggunakan kertas lain (tambahan) bila diperlukan.



Singaraja, 30 Desember 2022

Validator,

Dr. I Nyoman Tika, M.Si.

NIP. 196312311989031026

.....TERIMAKASIH.....

**LEMBAR INSTRUMEN UJI VALIDASI ISI DAN BAHASA PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA KELAS X SEMESTER II
BERMUATAN STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) PENANGANAN LIMBAH CAIR SISA PRAKTIKUM**

Judul Penelitian : Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum

Sasaran Program : Siswa SMA

Peneliti : Ni Putu Arinka Risky Chrisna Dewi (NIM 1813031005)

Instrumen validasi ini bertujuan untuk mengetahui pendapat dari Bapak/Ibu sebagai ahli isi pada produk pengembangan berupa Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa praktikum. Pendapat, kritik, saran, penilaian, komentar, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari produk pengembangan ini. Sehubungan dengan hal tersebut sekiranya Bapak/Ibu memberikan respon pada setiap pernyataan sesuai dengan petunjuk di bawah ini.

A. PETUNJUK

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom jawaban yang disediakan.

Keterangan:

SS : Sangat setuju

S : Setuju

TS : Tidak setuju

STS : Sangat tidak Setuju

3. Makna poin validasi adalah:

- 1 : Sangat tidak setuju
- 2 : Tidak setuju
- 3 : Setuju
- 4 : Sangat setuju

4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawabannya yang tidak dipakai dibutuhkan tanda sama dengan (=).

5. Bila ada beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam naskah ini.

6. Mohon diberikan tanda tangan pada akhir lembar instrumen validasi.

B. DAFTAR PERNYATAAN

1. ASPEK KELAYAKAN ISI

Indikator	Butir penilaian	Penilaian			
		4	3	2	1
		SS	S	TS	STS
Kesesuaian materi dengan KD	1. Materi yang disajikan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD).	√			
Keakuratan materi	2. Konsep dan definisi yang disajikan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep definisi yang berlaku.		√		

	3. Fakta dan data yang disajikan dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.		√		
	4. Contoh dan kasus yang disajikan dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.	√			
	5. Gambar dan ilustrasi yang disajikan dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.		√		
Kemuktakhiran materi	6. Materi yang disajikan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta didik.	√			
Mendorong keingintahuan	7. Mendorong keingintahuan peserta didik untuk membaca penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum.	√			

2. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator	Butir penilaian	Penilaian			
		4	3	2	1
		SS	S	TS	STS
Teknik penyajian	1. Penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum disajikan secara runtut mulai dari yang mudah ke sulit, dari yang kongkret ke abstrak, dan dari yang sederhana ke kompleks.	√			
Pendukung penyajian	2. Penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum terdapat gambar dan ilustrasi yang dapat melatih kemampuan memahami dan menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi.	√			

	3. Penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum terdapat daftar buku yang dapat digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisannya.	√			
Penyajian pembelajaran	4. Penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum membantu peserta didik dalam melaksanakan praktikum kimia.		√		

3. ASPEK KELAYAKAN BAHASA

Indikator	Butir penilaian	Penilaian			
		4	3	2	1
		SS	S	TS	STS
Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat.		√		
	2. Keefektifan kalimat.		√		
	3. Kebakuan istilah.	√			
Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi.	√			
Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	5. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik.		√		
	6. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik.	√			
Kesesuaian dengan kaidah bahasa	7. Ketepatan tata bahasa.		√		
	8. Ketepatan ejaan menurut Ejaan Bahasa Indonesia (EBI).	√			

C. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

D. KESIMPULAN

Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum:

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi.
- ② Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah Satu

Catatan:

Bapak/Ibu dapat menggunakan kertas lain (tambahan) bila diperlukan.



Singaraja, 15 Januari 2023

Validator,

Dr. I Nyoman Selamat, S.Si., M.Si.

NIP. 196801081994031004

.....TERIMAKASIH.....

Lampiran 09. Hasil Lembar Instrumen Uji Validasi Media

LEMBAR INSTRUMEN UJI VALIDASI MEDIA PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA KELAS X SEMESTER II BERMUATAN STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) PENANGANAN LIMBAH CAIR SISA PRAKTIKUM

Judul Penelitian : Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum

Sasaran Program : Siswa SMA

Peneliti : Ni Putu Arinka Risky Chrisna Dewi (NIM 1813031005)

Instrumen validasi ini bertujuan untuk mengetahui pendapat dari Bapak/Ibu sebagai ahli media pada produk pengembangan berupa Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa praktikum. Pendapat, kritik, saran, penilaian, komentar, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari produk pengembangan ini. Sehubungan dengan hal tersebut sekiranya Bapak/Ibu memberikan respon pada setiap pernyataan sesuai dengan petunjuk di bawah ini.

A. PETUNJUK

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom jawaban yang disediakan.

Keterangan:

SS : Sangat setuju

S : Setuju

TS : Tidak setuju

STS : Sangat tidak Setuju

3. Makna poin validasi adalah:

- 1 : Sangat tidak setuju
- 2 : Tidak setuju
- 3 : Setuju
- 4 : Sangat setuju

4. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawabannya yang tidak dipakai dibutuhkan tanda sama dengan (=).

5. Bila ada beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam naskah ini.

6. Mohon diberikan tanda tangan pada akhir lembar instrumen validasi.

B. DAFTAR PERNYATAAN

1. ASPEK KELAYAKAN KEGRAFIKAN

Indikator	Butir penilaian	Penilaian			
		4	3	2	1
		SS	S	TS	STS
Ukuran penuntun praktikum kimia bermuatan SOP	1. Kesesuaian ukuran penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dengan standar ISO.	√			
Desain sampul penuntun praktikum kimia	2. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi.	√			

bermuatan SOP (Cover)	3. Pemilihan jenis dan ukuran huruf yang digunakan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum menjadi lebih menarik dan mudah dibaca.	√			
	a. Ukuran huruf judul pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum lebih dominan dan proporsional.		√		
	b. Warna judul pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum kontras dengan warna latar belakang.		√		
	4. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi huruf.	√			
	5. Ilustrasi sampul penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum.	√			
	a. Ilustrasi yang digunakan pada sampul penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum harus menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter objek.	√			
Desain isi penuntun praktikum kimia bermuatan SOP	6. Konsistensi tata letak.				
	a. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.	√			
	b. Pemisahan antar paragraf jelas.	√			
	7. Unsur tata letak harmonis.				
	a. Bidang cetak dan margin proporsional.	√			
	b. Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai.	√			
	8. Unsur tata letak lengkap.				
	a. Judul materi praktikum, sub judul materi praktikum, dan angka halaman.	√			
	b. Ilustrasi dan keterangan gambar.	√			
	9. Tipografi isi penuntun praktikum kimia bermuatan SOP sederhana.				
	a. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf.	√			
	b. Penggunaan variasi huruf (<i>bold</i> , <i>italic</i> , <i>all capital</i> , and <i>small capital</i>) tidak berlebihan.	√			
	c. Ukuran huruf pada setiap langkah mudah dibaca.	√			

	d. Jenis huruf yang digunakan mudah untuk dibaca.	√			
	e. Lebar susunan teks normal.	√			
	f. Spasi antar baris susunan teks normal.	√			
	g. Spasi antar huruf normal.	√			
	10. Tipografi isi penuntun praktikum kimia bermuatan SOP memudahkan pemahaman.				
	a. Jenjang judul-judul jelas, konsisten, dan proporsional.	√			
	b. Tanda pemotongan kata jelas.	√			
	11. Gambar ilustrasi.				
	a. Gambar yang disajikan jelas, benar, dan tidak menimbulkan kesalahpahaman.	√			
	b. Tata letak gambar proposional.	√			
	c. Ukuran gambar proposional.	√			
	d. Keterangan pada gambar ilustrasi yang disajikan sesuai dengan informasi yang sebenarnya menurut literatur yang tepat.	√			

2. ASPEK KELAYAKAN BAHASA

Indikator	Butir penilaian	Penilaian			
		4 SS	3 S	2 TS	1 STS
Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat.	√			
	2. Keefektifan kalimat.	√			
	3. Kebakuan istilah.	√			
Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi.	√			
Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	5. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik.	√			
	6. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik.	√			

Kesesuaian dengan kaidah bahasa	7. Ketepatan tata bahasa.	√			
	8. Ketepatan ejaan menurut Ejaan Bahasa Indonesia (EBI).	√			

C. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

D. KESIMPULAN

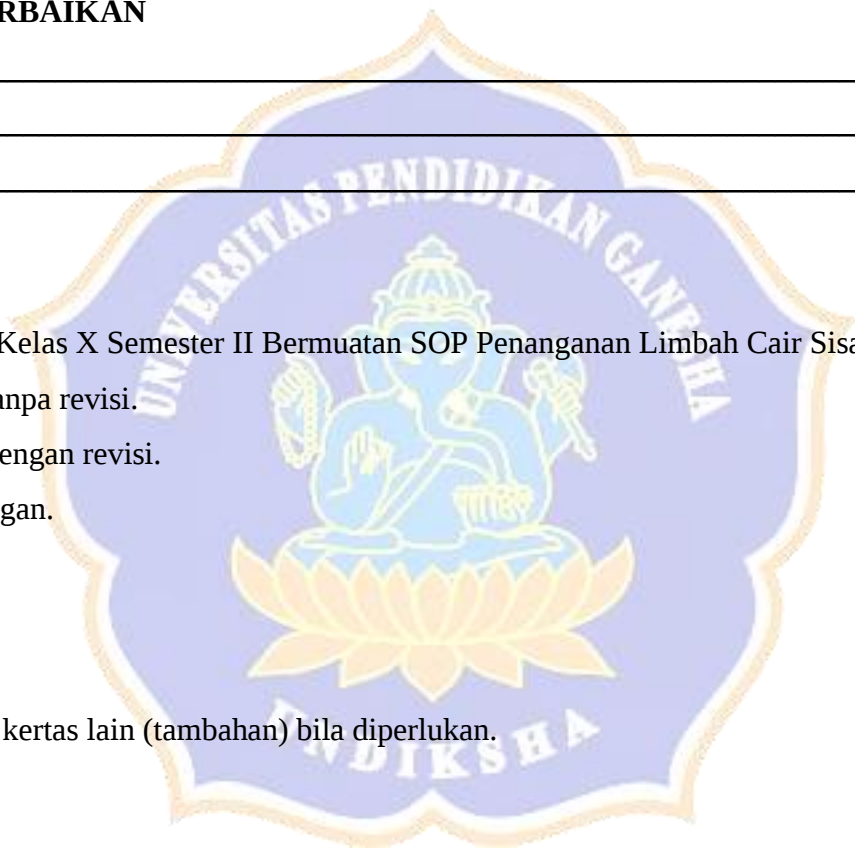
Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum:

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi.
- ② Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah Satu

Catatan:

Bapak/Ibu dapat menggunakan kertas lain (tambahan) bila diperlukan.



Singaraja, 7 Januari 2023

Validator,



Prof. Dr. I Made Tegeh, S.Pd., M.Pd.

NIP. 197108152001121001



.....TERIMAKASIH.....

**LEMBAR INSTRUMEN UJI VALIDASI MEDIA PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA KELAS X SEMESTER II
BERMUATAN STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) PENANGANAN LIMBAH CAIR SISA PRAKTIKUM**

Judul Penelitian : Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum

Sasaran Program : Siswa SMA

Peneliti : Ni Putu Arinka Risky Chrisna Dewi (NIM 1813031005)

Instrumen validasi ini bertujuan untuk mengetahui pendapat dari Bapak/Ibu sebagai ahli media pada produk pengembangan berupa Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa praktikum. Pendapat, kritik, saran, penilaian, komentar, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari produk pengembangan ini. Sehubungan dengan hal tersebut sekiranya Bapak/Ibu memberikan respon pada setiap pernyataan sesuai dengan petunjuk di bawah ini.

A. PETUNJUK

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan seksama.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom jawaban yang disediakan.

Keterangan:

SS : Sangat setuju

S : Setuju

TS : Tidak setuju

STS : Sangat tidak Setuju

3. Makna poin validasi adalah:

- 1 : Sangat tidak setuju
- 2 : Tidak setuju
- 3 : Setuju
- 4 : Sangat setuju

4. Jikaterjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawabannya yang tidak dipakai dibutuhkan tanda sama dengan (=).

5. Bila ada beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam naskah ini.

6. Mohon diberikan tanda tangan pada akhir lembar instrumen validasi.

B. DAFTAR PERNYATAAN

1. ASPEK KELAYAKAN KEGRAFIKAN

Indikator	Butir penilaian	Penilaian			
		4	3	2	1
		SS	S	TS	STS
Ukuran penuntun praktikum kimia bermuatan SOP	1. Kesesuaian ukuran penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dengan standar ISO.	√			
Desain sampul penuntun praktikum kimia	2. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi.	√			

bermuatan SOP (Cover)	3. Pemilihan jenis dan ukuran huruf yang digunakan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum menjadi lebih menarik dan mudah dibaca.	√			
	a. Ukuran huruf judul pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum lebih dominan dan proporsional.	√			
	b. Warna judul pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum kontras dengan warna latar belakang.	√			
	4. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi huruf.	√			
	5. Ilustrasi sampul penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum.	√			
	a. Ilustrasi yang digunakan pada sampul penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum harus menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter objek.		√		
Desain isi penuntun praktikum kimia bermuatan SOP	6. Konsistensi tata letak.				
	a. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.	√			
	b. Pemisahan antar paragraf jelas.	√			
	7. Unsur tata letak harmonis.				
	a. Bidang cetak dan margin proporsional.	√			
	b. Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai.	√			
	8. Unsur tata letak lengkap.				
	a. Judul materi praktikum, sub judul materi praktikum, dan angka halaman.	√			
	b. Ilustrasi dan keterangan gambar.	√			
	9. Tipografi isi penuntun praktikum kimia bermuatan SOP sederhana.				
	a. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf.	√			
	b. Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, all capital, and small capital</i>) tidak berlebihan.	√			
	c. Ukuran huruf pada setiap langkah mudah dibaca.	√			

	d. Jenis huruf yang digunakan mudah untuk dibaca.	√			
	e. Lebar susunan teks normal.	√			
	f. Spasi antar baris susunan teks normal.	√			
	g. Spasi antar huruf normal.	√			
	10. Tipografi isi penuntun praktikum kimia bermuatan SOP memudahkan pemahaman.				
	a. Jenjang judul-judul jelas, konsisten, dan proporsional.	√			
	b. Tanda pemotongan kata jelas.	√			
	11. Gambar ilustrasi.				
	a. Gambar yang disajikan jelas, benar, dan tidak menimbulkan kesalahpahaman.		√		
	b. Tata letak gambar proposional.	√			
	c. Ukuran gambar proposional.	√			
	d. Keterangan pada gambar ilustrasi yang disajikan sesuai dengan informasi yang sebenarnya menurut literatur yang tepat.		√		

2. ASPEK KELAYAKAN BAHASA

Indikator	Butir penilaian	Penilaian			
		4	3	2	1
		SS	S	TS	STS
Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat.	√			
	2. Keefektifan kalimat.	√			
	3. Kebakuan istilah.	√			
Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi.	√			
Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	5. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik.		√		
	6. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik.		√		

Kesesuaian dengan kaidah bahasa	7. Ketepatan tata bahasa.	√			
	8. Ketepatan ejaan menurut Ejaan Bahasa Indonesia (EBI).		√		

C. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

D. KESIMPULAN

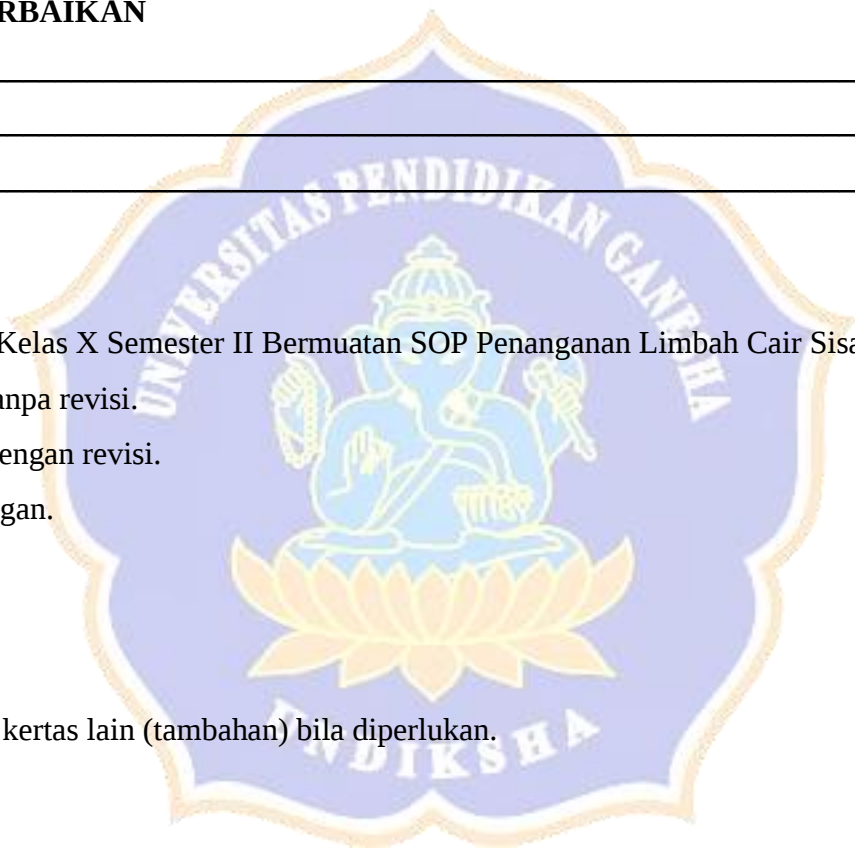
Penuntun Praktikum Kimia SMA Kelas X Semester II Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum:

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi.
- ② Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah Satu

Catatan:

Bapak/Ibu dapat menggunakan kertas lain (tambahan) bila diperlukan.



Singaraja, 10 Januari 2023

Validator,



Prof. Dr. IGde Wawan Sudatha, S.Pd., S.T., M.Pd.

NIP. 198202142008121004



.....TERIMAKASIH.....

Lampiran 10. Rekapitulasi Hasil Penilaian Uji Validasi Isi**REKAPITULASI PENILAIAN UJI VALIDASI ISI PENUNTUN PRAKTIKUM
KIMIA SMA KELAS X SEMESTER II BERMUATAN STANDAR OPERASIONAL
PROSEDUR (SOP) PENANGANAN LIMBAH CAIR SISA PRAKTIKUM**

Validator 1 : Dr. I Nyoman Tika, M.Si.

Validator 2 : Dr. I Nyoman Selamat, S.Si., M.Si.

No.	Butir Penilaian	Penilaian Ahli		Jumlah	Rata-Rata	Kategori
		V1	V2			
Aspek Kelayakan Isi						
A. Kesesuaian materi dengan KD						
1.	Materi yang disajikan pada penutun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD).	4	4	8	4	Sangat layak
Rata-rata skor					4	Sangat layak
B. Keakuratan materi						
2.	Konsep dan definisi yang disajikan pada penutun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep definisi yang berlaku.	4	3	7	3,5	Sangat layak
3.	Fakta dan data yang disajikan pada penutun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.	3	3	6	3	Layak
4.	Contoh dan kasus yang disajikan pada penutun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.	3	4	7	3,5	Sangat layak

5.	Gambar dan ilustrasi yang disajikan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.	3	3	6	3	Layak
Rata-rata skor					3,3	Layak
C. Kemuktakhiran materi						
6.	Materi yang disajikan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta didik.	3	4	7	3,5	Sangat layak
Rata-rata skor					3,5	Sangat layak
D. Mendorong keingintahuan						
7.	Mendorong keingintahuan peserta didik untuk membaca penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum.	4	4	8	4	Sangat layak
Rata-rata skor					4	Sangat layak
Aspek Kelayakan Penyajian						
A. Teknik penyajian						
1.	Penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum disajikan secara runtun mulai dari yang mudah ke sulit, dari yang kongkret ke abstrak, dan dari yang sederhana ke kompleks.	4	4	8	4	Sangat layak
Rata-rata skor					4	Sangat layak
B. Pendukung penyajian						
2.	Penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum terdapat gambar dan	4	4	8	4	Sangat layak

	ilustrasi yang dapat melatih kemampuan memahami dan menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi.					
3.	Penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum terdapat daftar buku yang dapat digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisannya.	4	4	8	4	Sangat layak
Rata-rata skor					4	Sangat layak
C. Penyajian pembelajaran						
4.	Penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum membantu peserta didik dalam melaksanakan praktikum kimia.	4	3	7	3,5	Sangat layak
Rata-rata skor					3,5	Sangat layak

Berdasarkan tabel diatas, jika menghitung tingkat uji validitas isi penuntun praktikum kimia (%) menggunakan rumus:

$$TVP = \frac{\text{Rata - rata skor validitas}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

$$TVP = \frac{3,75}{4} \times 100\%$$

$$TVP = 0,937 \times 100\%$$

$$TVP = 93,7\%$$

Keterangan:

TVP = Tingkat Validitas Penuntun Praktikum

Lampiran 11. Rekapitulasi Hasil Penilaian Uji Validasi Bahasa**REKAPITULASI PENILAIAN UJI VALIDASI BAHASA PENUNTUN PRAKTIKUM
KIMIA SMA KELAS X SEMESTER II BERMUATAN STANDAR OPERASIONAL
PROSEDUR (SOP) PENANGANAN LIMBAH CAIR SISA PRAKTIKUM**

Validator 1 : Dr. I Nyoman Tika, M.Si.

Validator 2 : Dr. I Nyoman Selamat, S.Si., M.Si.

Validator 3 : Prof. Dr. I Made Tegeh, S.Pd., M.Pd.

Validator 4 : Prof. Dr. I Gde Wawan Sudatha, S.Pd., S.T., M.Pd.

No.	Butir Penilaian	Penilaian Ahli				Jumlah	Rata-Rata	Kategori
		V1	V2	V3	V4			
A. Lugas								
1.	Ketepatan struktur kalimat.	4	3	4	4	15	3,8	Sangat layak
2.	Keefektifan kalimat.	4	3	4	4	15	3,8	Sangat layak
3.	Kebakuan istilah.	4	4	4	4	16	4	Sangat layak
Rata-rata skor							3,9	Sangat layak
B. Komunikatif								
4.	Pemahaman terhadap pesan atau informasi.	4	4	4	4	16	4	Sangat layak
Rata-rata skor							4	Sangat layak
C. Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik								
5.	Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik.	4	3	4	3	14	3,5	Sangat layak
6.	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik.	4	4	4	3	15	3,8	Sangat layak
Rata-rata skor							3,7	Sangat layak
D. Kesesuaian dengan kaidah bahasa								
7.	Ketepatan tata bahasa.	4	3	4	4	15	3,8	Sangat layak
8.	Ketepatan ejaan menurut Ejaan Bahasa Indonesia (EBI).	3	4	4	3	14	3,5	Sangat layak

Rata-rata skor	3,7	Sangat layak
----------------	-----	--------------

Berdasarkan tabel diatas, jika menghitung tingkat uji validitas bahasa penuntun praktikum kimia (%) menggunakan rumus:

$$TVP = \frac{\text{Rata - rata skor validitas}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

$$TVP = \frac{3,82}{4} \times 100\%$$

$$TVP = 0,955 \times 100\%$$

$$TVP = 95,5\%$$

Keterangan:

TVP = Tingkat Validitas Penuntun Praktikum



Lampiran 12. Rekapitulasi Hasil Penilaian Uji Validasi Media

REKAPITULASI PENILAIAN UJI VALIDASI MEDIA PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA KELAS X SEMESTER II BERMUATAN STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) PENANGANAN LIMBAH CAIR SISA PRAKTIKUM

Validator 1 : Prof. Dr. I Made Tegeh, S.Pd., M.Pd.

Validator 2 : Prof. Dr. I Gde Wawan Sudatha, S.Pd., S.T., M.Pd.

No.	Butir Penilaian	Penilaian Ahli		Jumlah	Rata-Rata	Kategori
		V1	V2			
Aspek Kelayakan Kegrafikan						
A. Ukuran penuntun praktikum kimia bermuatan SOP						
1.	Kesesuaian ukuran penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dengan standar ISO.	4	4	8	4	Sangat layak
Rata-rata skor					4	Sangat layak
B. Desain sampul penuntun praktikum kimia bermuatan SOP (Cover)						
2.	Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi.	4	4	8	4	Sangat layak
3.	Pemilihan jenis dan ukuran huruf yang digunakan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum menjadi lebih menarik dan mudah dibaca.	4	4	8	4	Sangat layak
	a. Ukuran huruf judul pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum lebih dominan dan proporsional.	3	4	7	3,5	Sangat layak
	b. Warna judul pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum kontras dengan warna latar belakang.	3	4	7	3,5	Sangat layak
4.	Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi huruf.	4	4	8	4	Sangat layak

5.	Ilustrasi sampul penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum.	4	4	8	4	Sangat layak
	a. Ilustrasi yang digunakan pada sampul penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum harus menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter objek.	4	3	7	3,5	Sangat layak
Rata-rata skor					3,8	Sangat layak
C. Desain isi penuntun praktikum kimia bermuatan SOP						
6.	Konsistensi tata letak					
	a. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.	4	4	8	4	Sangat layak
	b. Pemisahan antar paragraf jelas.	4	4	8	4	Sangat layak
7.	Unsur tata letak harmonis					
	a. Bidang cetak dan margin proporsional.	4	4	8	4	Sangat layak
	b. Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai.	4	4	8	4	Sangat layak
8.	Unsur tata letak lengkap					
	a. Judul materi praktikum, sub judul materi praktikum, dan angka halaman.	4	4	8	4	Sangat layak
	b. Ilustrasi dan keterangan gambar.	4	4	8	4	Sangat layak
9.	Tipografi isi penuntun praktikum kimia bermuatan SOP sederhana					
	a. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf.	4	4	8	4	Sangat layak
	b. Penggunaan variasi huruf (<i>bold</i> , <i>italic</i> , <i>all capital</i> , <i>small capital</i>) tidak berlebihan.	4	4	8	4	Sangat layak
	c. Ukuran huruf pada setiap langkah mudah dibaca.	4	4	8	4	Sangat layak
	d. Jenis huruf yang digunakan mudah untuk dibaca.	4	4	8	4	Sangat layak
	e. Lebar susunan teks normal.	4	4	8	4	Sangat layak

	f. Spasi antar baris susunan teks normal.	4	4	8	4	Sangat layak
	g. Spasi antar huruf normal.	4	4	8	4	Sangat layak
10.	Tipografi isi penuntun praktikum kimia bermuatan SOP memudahkan pemahaman					
	a. Jenjang judul-judul jelas, konsisten, dan proporsional.	4	4	8	4	Sangat layak
	b. Tanda pemotongan kata jelas.	4	4	8	4	Sangat layak
11.	Gambar ilustrasi					
	a. Gambar yang disajikan jelas, benar, dan tidak menimbulkan kesalahpahaman.	4	3	7	3,5	Sangat layak
	b. Tata letak gambar proporsional.	4	4	8	4	Sangat layak
	c. Ukuran gambar proporsional.	4	4	8	4	Sangat layak
	d. Keterangan pada gambar ilustrasi yang disajikan sesuai dengan informasi yang sebenarnya menurut literatur yang tepat.	4	3	7	3,5	Sangat layak
Rata-rata skor					3,9	Sangat layak

Berdasarkan tabel diatas, jika menghitung tingkat uji validitas media penuntun praktikum kimia (%) menggunakan rumus:

$$TVP = \frac{\text{Rata - rata skor validitas}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

$$TVP = \frac{3,9}{4} \times 100\%$$

$$TVP = 0,98 \times 100\%$$

$$TVP = 98\%$$

Keterangan:

TVP = Tingkat Validitas Penuntun Praktikum

Lampiran 13. Rekapitulasi Hasil Penilaian Uji Keterbacaan oleh Siswa

REKAPITULASI PENILAIAN UJI KETERBACAAN PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA KELAS X SEMESTER II
BERMUATAN STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) PENANGANAN LIMBAH CAIR SISA PRAKTIKUM

No.	Butir Penilaian	Penilaian Siswa									Rata-Rata
		H1	H2	H3	M1	M2	M3	L1	L2	L3	
Aspek Materi											
1.	Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat mudah dipahami.	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3,7
2.	Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD).	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3,8
3	Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat meningkatkan minat belajar peserta didik.	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3,8
Rata-rata skor											3,8
Aspek Penyajian Bahasa											
4.	Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan kaidah Ejaan Bahasa Indonesia (EBI).	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3,6
5.	Penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum menggunakan bahasa (kosakata, kalimat, dan paragraf) yang mudah dipahami.	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3,6

6.	Kepadatan gagasan dan informasi yang terdapat dalam bacaan (panjang pendek kalimat) mudah dipahami.	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3,3
7.	Kejelasan penggunaan bahasa (tidak multitafsir dan kata-kata yang digunakan sudah dikenal).	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3,4
Rata-rata skor											3,5
Aspek Format											
8.	Tampilan cover pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum menarik.	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3,4
9.	Bentuk tulisan dan besar huruf yang digunakan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sudah jelas sehingga memudahkan untuk peserta didik membaca.	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3,7
10.	Lebar spasi yang digunakan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat memudahkan untuk peserta didik membaca.	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3,7
11.	Tidak terdapat kesalahan pada penulisan penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum.	2	3	2	3	4	3	3	3	4	3
12.	Penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan usia pembaca (siswa SMA).	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3,8
13.	Penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum menggunakan gaya tulisan yang memudahkan untuk membaca.	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3,8

14.	Kesesuaian ukuran tata letak gambar, tabel, dan elemen lainnya.	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3,8
15.	Kesesuaian isi dan fungsi tabel, gambar, dan informasi/data.	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3,9
Rata-rata skor											3,6

Berdasarkan tabel diatas, jika menghitung tingkat uji keterbacaan penuntun praktikum kimia (%) menggunakan rumus:

$$\text{TBP} = \frac{\text{Rata - rata skor keterbacaan}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{TBP} = \frac{3,63}{4} \times 100\%$$

$$\text{TBP} = 0,907 \times 100\%$$

$$\text{TBP} = 90,7\%$$

Keterangan:

TBP = Tingkat Keterbacaan Penuntun Praktikum

H1 = Caecilia Exultasia Carrini

H2 = Gian Eko Apui

H3 = Michelle Axelia Oka

M1 = Kaysha Sekar Arumningtyas

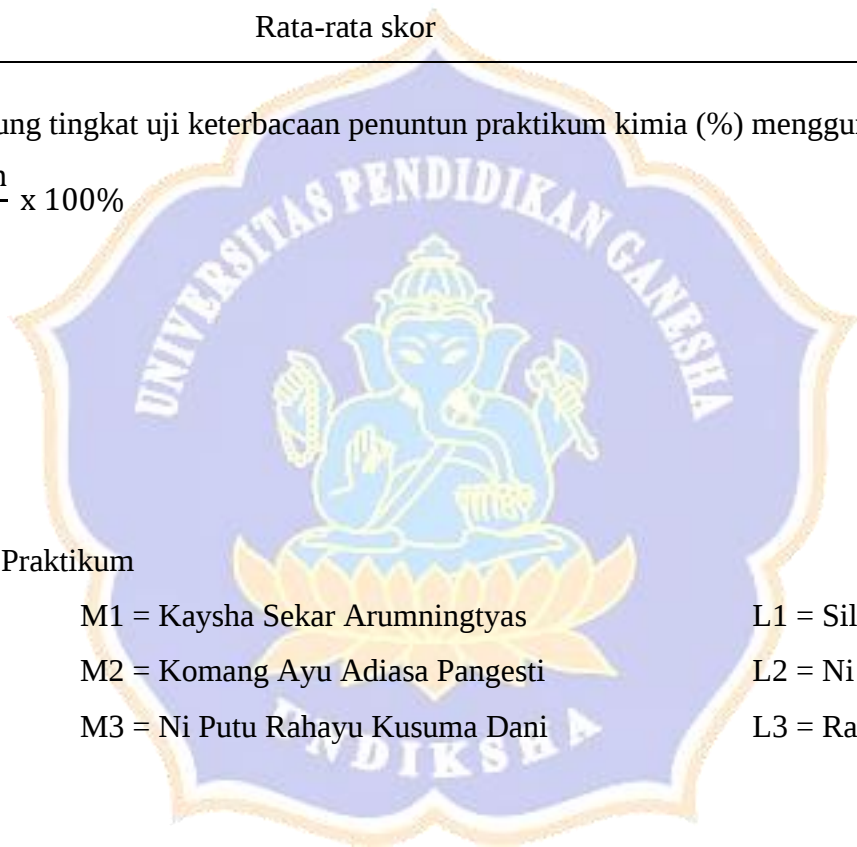
M2 = Komang Ayu Adiasa Pangesti

M3 = Ni Putu Rahayu Kusuma Dani

L1 = Silva Bayu Pratama

L2 = Ni Made Santi Pravita Dewi

L3 = Raditya Redaffa



Lampiran 14. Rekapitulasi Hasil Penilaian Uji Kepraktisan oleh Guru dan Siswa

REKAPITULASI PENILAIAN UJI KEPRAKTISAN PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA KELAS X SEMESTER II BERMUATAN STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) PENANGANAN LIMBAH CAIR SISA PRAKTIKUM

A. GURU

Guru 1 : Hanifah Jawas, S.Pd.,Gr.

Guru 2 : Ida Bagus Gde Surya Putra Manuaba, S.Pd.,Gr.

No.	Butir Penilaian	Penilaian Guru		Rata-Rata
		G1	G2	
Aspek Kemudahan Penggunaan				
1.	Penggunaan penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat menghemat waktu dan efisien dalam pembelajaran.	3	4	3.5
2.	Penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat membantu guru untuk mengajarkan materi pembelajaran.	3	4	3,5
3.	Penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat membantu guru mendorong keberanian peserta didik dalam melakukan praktikum.	3	4	3,5
4.	Penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat menunjang kegiatan guru dalam memenuhi tuntutan kurikulum 2013.	3	3	3
5.	Materi yang terdapat pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum jelas dan sederhana.	3	3	3
6.	Penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat menambah wawasan pembaca (guru dan peserta didik).	4	4	4
7.	Penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum praktis dan mudah dibawa karena dapat disimpan.	3	3	3
Rata-rata skor				3,4

Aspek Kemenarikan Sajian				
8.	Desain tampilan penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum menarik untuk dilihat.	3	4	3,5
9.	Materi dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum di lengkapi dengan ilustrasi dan gambar yang sesuai dengan materi praktikum.	3	4	3,5
10.	Ukuran dan jenis huruf pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum jelas.	4	4	4
11.	Kombinasi warna yang digunakan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum menarik.	4	4	4
12.	Bahasa yang digunakan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum mudah dipahami oleh peserta didik.	3	4	3,5
13.	Ukuran penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dengan standar ISO.	4	3	3,5
Rata-rata skor				3,7

Berdasarkan tabel diatas, jika menghitung tingkat uji kepraktisan penuntun praktikum kimia (%) menggunakan rumus:

$$TPP = \frac{\text{Rata – rata skor kepraktisan}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

$$TPP = \frac{3,55}{4} \times 100\%$$

$$TPP = 0,887 \times 100\%$$

$$TPP = 88,7\%$$

Keterangan:

TPP = Tingkat Kepraktisan Penuntun Praktikum

B. PESERTA DIDIK

No.	Butir Penilaian	Penilaian Siswa												Rata-Rata
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	
Aspek Kemudahan Penggunaan														
1.	Penggunaan penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat menghemat waktu dan efisien dalam pembelajaran.	4	4	4	2	3	3	3	2	2	3	4	2	3
2.	Materi yang terdapat pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum jelas dan sederhana.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.	Penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat menambah wawasan pembaca (guru dan peserta didik).	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4.	Penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum praktis dan mudah dibawa karena dapat disimpan.	4	4	4	4	4	4	3	4	2	3	3	2	3,4
5.	Penyajian materi pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum lebih praktis dan dapat dipelajari secara berulang.	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3,8
6.	Penyajian materi pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3,7

	penanganan limbah cair sisa praktikum mudah dipahami.													
7.	Penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum membantu peserta didik dalam memahami materi kimia.	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3,8
Rata-rata skor														3,7
Aspek Kemenarikan Sajian														
8.	Desain tampilan penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum menarik untuk dilihat.	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3,6
9.	Materi dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum di lengkapi dengan ilustrasi dan gambar yang sesuai dengan materi praktikum.	4	4	4	4	3	4	2	4	4	3	3	4	3,6
10.	Ukuran dan jenis huruf pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum jelas.	4	4	4	4	3	4	2	4	3	3	2	4	3,4
11.	Kombinasi warna yang digunakan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum menarik.	4	4	4	2	4	3	2	3	4	4	2	3	3,3
12.	Bahasa yang digunakan pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3,8

	penanganan limbah cair sisa praktikum mudah dipahami oleh peserta didik.													
13.	Ukuran penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dengan standar ISO.	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3,6
Rata-rata skor														3,6

Berdasarkan tabel diatas, jika menghitung uji tingkat kepraktisan penuntun praktikum kimia (%) menggunakan rumus:

$$TPP = \frac{\text{Rata – rata skor kepraktisan}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

$$TPP = \frac{3,65}{4} \times 100\%$$

$$TPP = 0,912 \times 100\%$$

$$TPP = 91,2 \%$$

Keterangan:

TPP = Tingkat Kepraktisan Penuntun Praktikum

S1 = Bagus Wishnu Wirayudha Aryantha

S2 = I Dewa Bagus Uttara Dananjaya

S3 = I Putu Gde Satria Narayana Cakra Wibawa

S4 = I. G. A. A. Rania Kartika Prabandari

S5 = Ida Ayu Devashya Gauri

S6 = I Ketut Davi Oxel Bhrata Sena Antara

S7 = Kadek Sandhya Maheswari Wijaya

S8 = Komang Cindra Dewi

S9 = Ni Ketut Arie Kusuma Wardani

S10 = Ni Made Cantika Nidia Putri

S11 = Ni Putu Cacha Septisya Putri

S12 = Putu Rizka Divani

Lampiran 15. Dokumentasi Kegiatan Penelitian

A. Uji Coba Produk Skripsi di Laboratorium



B. Uji Keterbacaan oleh Siswa





C. Uji Kepraktisan oleh Siswa dan Guru





PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA

**BERMUATAN SOP PENANGANAN LIMBAH CAIR SISA
PRAKTIKUM**

Ni Putu Arinka Risky Chrisna Dewi



**SMA/MA
Kelas**

X
Semester II

Penuntun Praktikum Kimia SMA/MA Kelas X Semester II Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum

Ni Putu Arinka Risky Chrisna Dewi



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan buku yang berjudul “**Penuntun Praktikum Kimia SMA/MA Kelas X Semester II Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum**” dengan baik.

Penuntun Praktikum Kimia SMA/MA Kelas X Semester II Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum disusun berdasarkan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) dari Kurikulum 2013. Penuntun praktikum kimia ini digunakan sebagai salah satu sumber belajar yang diharapkan untuk para siswa menengah atas dapat memahami pelajaran kimia serta mampu melakukan kegiatan praktikum dalam keadaan aman dan nyaman di laboratorium.

Penuntun Praktikum Kimia SMA/MA Kelas X Semester II Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum dilengkapi dengan petunjuk penggunaan untuk guru dan siswa, tata tertib saat melakukan kegiatan praktikum di laboratorium, tujuan atau maksud dari dilakukannya kegiatan praktikum, alat & bahan yang digunakan, prosedur kerja, lembar hasil pengamatan, dan pertanyaan. Penuntun praktikum kimia ini juga dilengkapi dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan aspek Kesehatan, Keselamatan, dan Lingkungan (K3L) yang disertai dengan ilustrasi sehingga mudah dipahami oleh siswa.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan penuntun praktikum kimia SMA/MA kelas X semester II. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penuntun praktikum kimia ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam menyempurnakan penuntun praktikum kimia ini di kemudian hari. Semoga penuntun praktikum kimia ini dapat memberikan manfaat yang baik bagi guru dan siswa dalam proses pembelajaran di sekolah.

Singaraja, 29 Agustus 2022

Penulis

PETUNJUK PENGGUNAAN

PETUNJUK UNTUK GURU

1. Menciptakan kondisi laboratorium yang nyaman untuk memulai kegiatan praktikum.
2. Menjelaskan petunjuk penggunaan penuntun praktikum.
3. Menjelaskan kegiatan yang harus dikerjakan oleh peserta didik.
4. Memantau kegiatan praktikum yang dikerjakan oleh peserta didik.
5. Membantu peserta didik yang menemukan kesulitan pada saat melakukan praktikum.
6. Mengarahkan peserta didik untuk menangani limbah cair sisa praktikum sesuai dengan SOP yang ada .



PETUNJUK UNTUK PESERTA DIDIK

1. Membentuk kelompok dengan jumlah 4-5 orang.
2. Membaca dan memahami dengan baik uraian materi yang disajikan pada penuntun praktikum, serta mencatat dan menanyakan kepada guru apabila terdapat materi yang kurang jelas.
3. Melakukan kegiatan praktikum secara runtun sesuai dengan penuntun praktikum yang ada.
4. Mendiskusikan dengan kelompok dalam mengerjakan praktikum tersebut.
5. Mengerjakan soal yang terdapat pada akhir materi.
6. Melakukan penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan SOP yang ada.

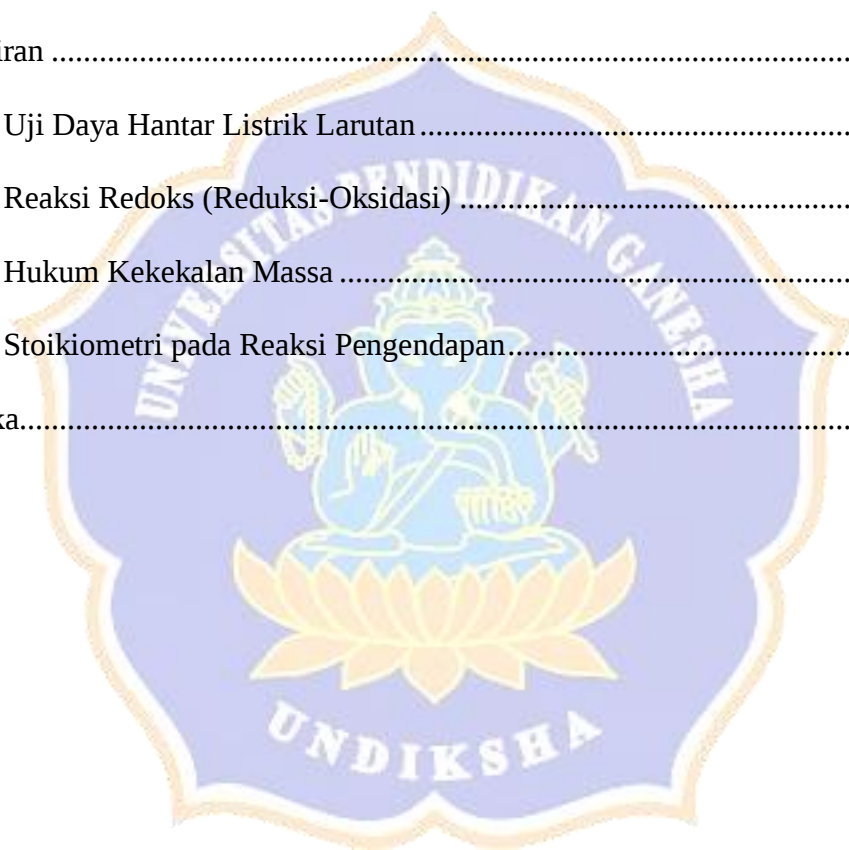


TATA TERTIB LABORATORIUM KIMIA

1. Siswa tidak diperkenankan masuk ke dalam laboratorium tanpa didampingi guru.
2. Pakailah jas laboratorium, sarung tangan, masker, dan sepatu selama melakukan kegiatan praktikum di dalam laboratorium untuk melindungi diri dari kontaminasi zat-zat kimia.
3. Tidak diperkenankan merokok, makan, dan minum di dalam laboratorium.
4. Dalam laboratorium harus dilengkapi dengan peralatan darurat seperti pemadam kebakaran, kotak P3K, ruang asam, dan pintu keluar darurat yang mudah diakses.
5. Cuci tangan dengan menggunakan air dan sabun sebelum dan setelah melakukan kegiatan praktikum di laboratorium.
6. Dilarang membuat keributan selama kegiatan praktikum berlangsung.
7. Barang-barang laboratorium (alat dan bahan kimia) tidak boleh diambil atau dibawa keluar dari laboratorium, kecuali atas perintah dan petunjuk guru.
8. Hanya zat berbentuk cair yang boleh dibuang ke dalam bak atau jerigen yang telah disediakan. Pecahan kaca harus dibuang pada tempat khusus.
9. Hendaknya selalu berhati-hati dan menghindari kebakaran. Kayu dan kertas yang terbakar atau menyala jangan diletakkan atau dibuang pada tempat sampah.
10. Untuk memegang benda-benda yang panas gunakan penjepit kayu atau tang.
11. Jika mengalami kondisi yang tidak aman, kecelakaan, atau kerusakan alat segera melapor kepada guru yang bertugas.
12. Jangan mencampurkan bahan kimia secara sembarangan. Alat dan bahan kimia harus digunakan menurut petunjuk penggunaan.
13. Pada saat memanaskan bahan kimia dalam tabung reaksi, mulut tabung jangan diarahkan ke teman di dekat anda.
14. Jika memasukkan pipa kaca ke dalam sumbat karet, gunakan gliserin atau pelicin yang lain dan lindungi tangan dengan menggunakan kain. Sedangkan jika reaksi yang terjadi adalah reaksi organik, pelicin yang digunakan adalah air.
15. Setelah digunakan alat-alat kimia harus dibersihkan dan dikembalikan ke tempat semula. Sebelum ditinggalkan, meja praktikum harus dalam keadaan bersih dan kering.
16. Setelah melakukan kegiatan praktikum di laboratorium, periksa kembali kran air, gas, dan api pembakar (Bunsen) yang telah dimatikan.
17. Sebaiknya minum susu setelah melakukan kegiatan praktikum, karena susu dapat menetralkan racun yang masuk ke dalam tubuh.

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	iii
Petunjuk Penggunaan	iv
Tata Tertib Laboratorium Kimia	v
Daftar Isi.....	vi
Daftar Lampiran	vii
Praktikum 1. Uji Daya Hantar Listrik Larutan.....	1
Praktikum 2. Reaksi Redoks (Reduksi-Oksidasi)	9
Praktikum 3. Hukum Kekekalan Massa	16
Praktikum 4. Stoikiometri pada Reaksi Pengendapan.....	22
Daftar Pustaka.....	30



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum Uji Daya Hantar Listrik Larutan	6
Lampiran 2. SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum Reaksi Redoks (Reduksi-Oksidasi)	13
Lampiran 3. SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum Hukum Kekekalan Massa	19
Lampiran 4. SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum Stoikiometri pada Reaksi Pengendapan	27



UJI DAYA HANTAR LISTRIK LARUTAN

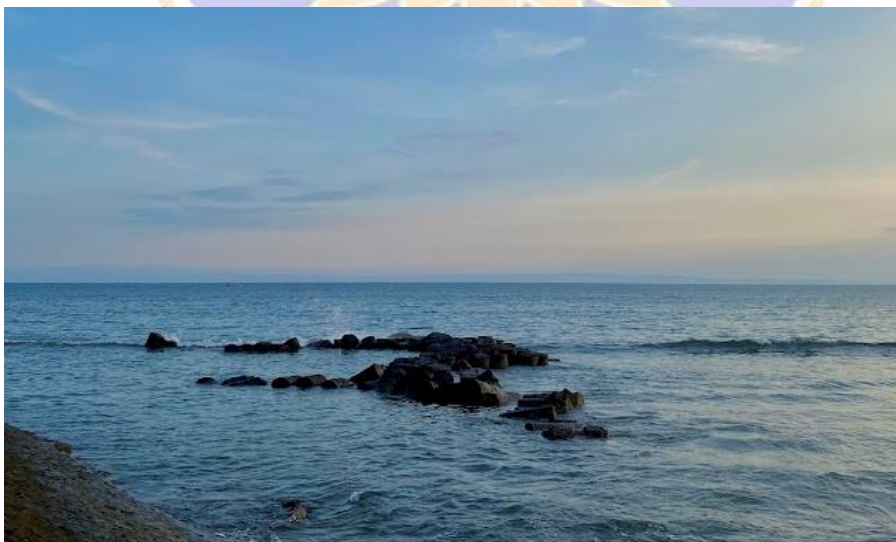
A. Tujuan

- Mengamati sifat daya hantar listrik berbagai larutan.
- Mengelompokkan berbagai larutan ke dalam larutan elektrolit dan nonelektrolit.
- Menentukan jenis dan karakteristik limbah yang dihasilkan..

B. Dasar Teori

Larutan adalah suatu campuran homogen antara partikel-partikel zat terlarut (*solute*) dan partikel-partikel pelarut (*solvent*) dengan ukuran kurang dari 10^{-9} m. Berdasarkan daya hantar listriknya, larutan dapat digolongkan menjadi dua yaitu larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit. Larutan elektrolit adalah suatu larutan yang dapat menghantarkan arus listrik, sedangkan larutan nonelektrolit adalah larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik. Larutan elektrolit dibagi menjadi 2 yaitu elektrolit kuat dan elektrolit lemah.

Dalam pengujiannya, larutan elektrolit ditunjukkan dengan menyalnya lampu dan terbentuknya gelembung gas di sekitar elektroda. Pada larutan elektrolit kuat menghasilkan banyak gelembung gas dengan nyala lampu terang, sedangkan larutan elektrolit lemah hanya terbentuk sedikit gelembung gas dengan nyala lampu redup. Apabila dalam pengujian suatu larutan tidak terdapat gelembung gas dan lampu tidak menyala larutan tersebut yaitu larutan nonelektrolit.



Gambar 1. Air laut merupakan sumber elektrolit terbesar karena banyak mengandung garam di dalamnya.

C. Alat dan Bahan

Alat

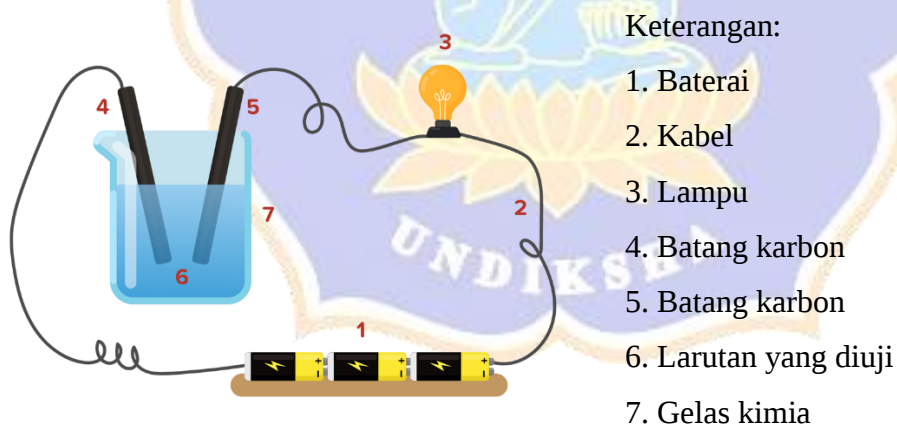
- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 1. Baterai | 7. Gelas ukur 25 mL |
| 2. Kabel | 8. Batang pengaduk |
| 3. Lampu | 9. Batang karbon |
| 4. Penjepit buaya | 10. Corong kaca |
| 5. Gelas kimia 250 mL | 11. Pipet tetes |
| 6. Gelas kimia 100 mL | 12. Botol semprot |

Bahan

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. Larutan NaCl 1 M | 7. Larutan NH_4OH 1 M |
| 2. Larutan H_2SO_4 1 M | 8. Larutan gula |
| 3. Larutan HCl 1 M | 9. Alkohol |
| 4. Larutan CaCl_2 1 M | 10. Air sumur |
| 5. Larutan CH_3COOH 1 M | 11. Air suling |
| 6. Larutan NaOH 1 M | |

D. Prosedur Kerja

1. Siapkan rangkaian alat penguji elektrolit seperti gambar berikut ini.



Gambar 2. Rangkaian alat uji elektrolit

2. Masukkan 20 mL air suling ke dalam gelas kimia 100 mL.
3. Celupkan kedua elektroda ke dalam gelas kimia dengan jarak antara kedua elektroda yang cukup lebar. Amati nyala lampu dan gelembung-gelembung gas di sekitar elektroda. Catat dalam tabel pengamatan.
4. Ulangi percobaan dengan menggunakan alkohol, larutan NaCl 1 M, larutan H_2SO_4 1 M, larutan HCl 1 M, larutan CaCl_2 1 M, larutan CH_3COOH 1 M, larutan NaOH 1 M, larutan NH_4OH 1 M, larutan gula dan air sumur. Perhatikan, sebelum digunakan kembali batang

karbon yang sudah dipakai dengan larutan lain harus dibilas dengan menggunakan air dan dikeringkan dengan tissue.

5. Setelah melakukan praktikum di atas, limbah cair yang dihasilkan kemudian dikumpulkan dan disimpan sesuai dengan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum uji daya hantar listrik larutan.

E. Hasil Pengamatan

Bahan	Rumus kimia	Lampu		Gelombang gas pada elektroda	
		Nyala	Mati	Ada	Tidak
Larutan Natrium Klorida 1 M	NaCl				
Larutan Asam Asetat 1 M	H ₂ SO ₄				
Larutan Asam Klorida 1 M	HCl				
Larutan Kalsium Klorida 1 M	CaCl ₂				
Larutan Asam Asetat 1 M	CH ₃ COOH				
Larutan Natrium Hidroksida 1 M	NaOH				
Larutan Amonium Hidroksida 1 M	NH ₄ OH				
Larutan gula	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁				
Alkohol	C ₂ H ₅ OH				
Air sumur	-				
Air suling	-				

F. Pertanyaan

1. Kelompokkan bahan-bahan yang telah diuji ke dalam tabel berikut. Beri tanda centang pada kolom yang sesuai.

Bahan	Larutan elektrolit		Larutan nonelektrolit	Senyawa	
	Lemah	Kuat		Ion	Kovalen
Larutan NaCl 1 M					
Larutan H ₂ SO ₄ 1 M					
Larutan HCl 1 M					
Larutan CaCl ₂ M					
Larutan CH ₃ COOH 1 M					
Larutan NaOH 1 M					
Larutan NH ₄ OH 1 M					
Larutan gula					
Alkohol					
Air sumur					
Air suling					

2. Tuliskan reaksi ionisasi dari larutan-larutan berikut:

- a. NaCl : _____
- b. H₂SO₄ : _____
- c. HCl : _____
- d. CaCl₂ : _____
- e. CH₃COOH : _____
- f. NaOH : _____
- g. NH₄OH : _____

3. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, tuliskan ciri-ciri yang harus dimiliki oleh larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah, maupun larutan nonelektrolit. Beserta contohnya.

4. Mengapa batang elektroda perlu dicuci dan dilap terlebih dahulu sebelum digunakan kembali untuk menguji suatu larutan?

5. Tentukan jenis dan karakteristik limbah yang dihasilkan dari praktikum uji daya hantar listrik larutan.

G. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan!



JURUSAN KIMIA UNDIKSHA

SOP (Standar Operasional Prosedur)

Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum Uji Daya Hantar Listrik Larutan

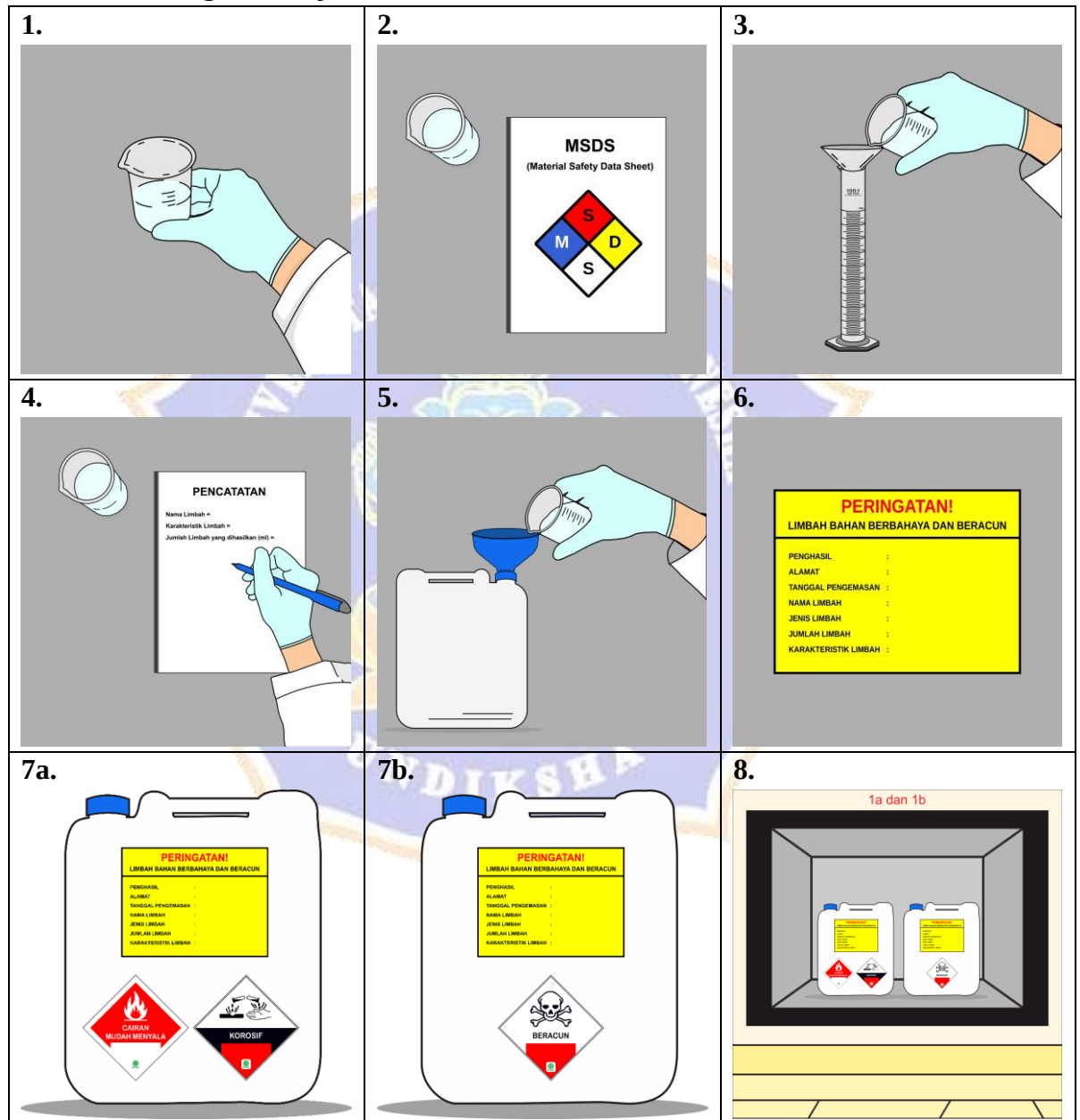
Tujuan	Untuk memberikan penjelasan mengenai cara penanganan limbah cair B3 yang dihasilkan dalam kegiatan praktikum 1 yaitu uji daya hantar listrik larutan.
Definisi	Merupakan suatu prosedur penanganan limbah cair B3 yang dihasilkan dalam kegiatan praktikum 1 yaitu uji daya hantar listrik larutan.
Jenis dan Karakteristik Limbah B3	1. Korosif (NaCl, H_2SO_4, HCl, CH_3COOH, NaOH, dan NH_4OH) 2. Beracun (CaCl_2) 3. Mudah terbakar (Alkohol)
Prosedur	A. Komponen yang diperlukan: 1. Gelas kimia 2. Gelas ukur 3. Jerigen 4. Corong plastik 5. Limbah cair B3
	B. Langkah Kerja: 1. Identifikasi jenis senyawa limbah cair B3 yang dihasilkan pada saat melakukan praktikum. 2. Identifikasi karakteristik limbah cair B3 yang dihasilkan pada saat melakukan praktikum. 3. Masukkan limbah cair B3 ke dalam gelas ukur, kemudian lakukan pengukuran volume limbah B3 yang dihasilkan pada saat melakukan praktikum. 4. Lakukan pencatatan berisikan nama, karakteristik, dan jumlah limbah cair B3 yang dihasilkan pada saat melakukan praktikum. 5. Masukkan limbah cair B3 ke dalam wadah yang sudah disediakan. a. Untuk limbah cair B3 dengan karakteristik korosif menggunakan wadah jerigen fiberglass. b. Untuk limbah cair B3 dengan karakteristik beracun menggunakan wadah jerigen fiberglass. c. Untuk limbah cair B3 dengan karakteristik mudah terbakar menggunakan wadah jerigen fiberglass. 6. Wadah limbah cair B3 wajib mencantumkan label berisikan identitas (jenis limbah, penghasil, alamat, tanggal pengemasan, jumlah limbah, serta karakteristik limbah) dan simbol sesuai dengan karakteristiknya. 7. Wadah limbah cair B3 disimpan sesuai dengan kaidah kompatibilitas karakteristik limbah B3. a. Wadah limbah cair B3 dengan karakteristik mudah terbakar tidak dapat disatukan dengan limbah cair B3 dengan karakteristik beracun karena kedua limbah tersebut termasuk kelompok tidak cocok. b. Wadah limbah cair B3 dengan karakteristik mudah terbakar dapat disatukan dengan limbah cair B3 dengan karakteristik korosif karena kedua limbah tersebut termasuk

kelompok cocok.

c. Wadah limbah cair B3 dengan karakteristik korosif tidak dapat disatukan dengan limbah cair B3 dengan karakteristik beracun karena kedua limbah tersebut termasuk kelompok tidak cocok.

8. Wadah limbah cair B3 disimpan pada suatu ruangan yang memiliki atap dan terlindungi dari paparan sinar matahari.
9. Pengelolaan limbah cair B3 selanjutnya diserahkan kepada pihak III yaitu jasa pengelolaan limbah B3.

C. Gambar Langkah Kerja:



	9. 	
eferensi	<i>Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggara Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.</i> <i>Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P. 12/ MENLHK/ SETJEN/ PLB. 3 / 5 / 2020 Tentang Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.</i> <i>Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2013 Tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.</i> <i>Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2017 Tentang Pedoman Penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) Administrasi Pemerintah Kementerian Ketenagakerjaan.</i>	



REAKSI REDOKS (REDUKSI-OKSIDASI)

A. Tujuan

- Mengamati terjadinya reaksi redoks (reduksi-oksidasi) dalam suatu reaksi kimia.
- Menentukan jenis dan karakteristik limbah yang dihasilkan..

B. Dasar Teori

Pada awalnya, konsep reduksi dan oksidasi dapat ditinjau berdasarkan 3 (tiga) reaksi yaitu reaksi yang melibatkan oksigen, hidrogen, dan elektron. Berdasarkan kaitannya dengan oksigen, reduksi adalah suatu peristiwa pelepasan oksigen sedangkan oksidasi adalah suatu peristiwa pengikatan oksigen. Berdasarkan kaitannya dengan hidrogen, reduksi adalah suatu peristiwa penangkapan hidrogen sedangkan oksidasi merupakan suatu peristiwa pelepasan hidrogen. Selanjutnya, konsep reduksi dan oksidasi berkembang berdasarkan perpindahan (transfer) elektron, oksidasi yaitu suatu peristiwa pelepasan elektron sedangkan reduksi yaitu suatu peristiwa penangkapan elektron.

Reaksi reduksi dan oksidasi terjadi secara bersamaan sehingga disebut dengan reaksi redoks. Bilangan oksidasi merupakan muatan relatif suatu atom dalam unsur, molekul, dan ion yang ditentukan berdasarkan keelektronegatifan atom-atom. Pada reaksi redoks (reduksi dan oksidasi), perpindahan elektron menyebabkan terjadinya perubahan bilangan oksidasi. Unsur yang bilangan oksidasinya bermuatan positif merupakan atom-atom dari unsur logam, seperti Na, Fe, Mg, Ca. Sementara itu, unsur yang bilangan oksidasinya bermuatan negatif merupakan atom-atom dari unsur nonlogam, seperti O, Cl, F. Berdasarkan konsep perubahan bilangan oksidasi, reaksi reduksi adalah reaksi yang mengalami penurunan bilangan oksidasi sedangkan reaksi oksidasi adalah suatu reaksi yang mengalami kenaikan bilangan oksidasi. Pada reaksi redoks, reduktor merupakan zat yang mengalami oksidasi (kehilangan elektron), sedangkan oksidator merupakan zat yang mengalami reduksi (menerima elektron). Dengan kata lain, reduktor menyebabkan zat lain tereduksi, sedangkan oksidator menyebabkan zat lain teroksidasi. Contoh reaksi redoks (reduksi-oksidasi) dalam kehidupan sehari-hari adalah peristiwa pembakaran kayu, perkaratan besi, buah apel yang berubah warna ketika dibiarkan terbuka, dan fotosintesis pada tumbuhan.



Gambar 3. Buah Apel yang Teroksidasi oleh Udara (Sumber: istockphoto.com)

C. Alat dan Bahan

Alat

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1. Gelas kimia 250 mL | 6. Pipet tetes |
| 2. Gelas kimia 100 mL | 7. Tang krusibel |
| 3. Gelas ukur 5 mL | 8. Kertas amplas |
| 4. Tabung reaksi | 9. Pembakar spiritus |
| 5. Rak tabung reaksi | 10. Stopwatch |

Bahan

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. Kawat tembaga (Cu) | 6. Larutan HCl 1 M |
| 2. Lempeng zink (Zn) | 7. Larutan AgNO ₃ 0,1 M |
| 3. Pita magnesium (Mg) | 8. Larutan KI 0,5 M |
| 4. Logam besi (paku) | 9. Larutan CuSO ₄ 0,1 M |
| 5. Larutan H ₂ O ₂ 10% | |

D. Prosedur Kerja

1. Bersihkan pita magnesium sepanjang 5 cm dengan menggunakan kertas amplas.
2. Jepit salah satu ujung pita Mg dengan tang krusibel, kemudian bakar ujung yang lain dengan pembakar spiritus. Amati perubahan yang terjadi.
3. Isi tabung reaksi dengan 5 mL larutan AgNO₃ 0,1 M, kemudian masukkan sepotong kawat tembaga yang berbentuk spiral. Amati perubahan yang terjadi.
4. Isi tabung reaksi dengan 5 mL larutan HCl 1 M, kemudian masukkan sepotong lempeng zink. Amati perubahan yang terjadi.
5. Isi tabung reaksi dengan 5 mL larutan KI 0,5 M, kemudian tambahkan 10 tetes larutan H₂O₂ 10%. Amati perubahan yang terjadi.

- Isi gelas kimia ukuran 100 mL dengan 50 mL larutan CuSO_4 0,1 M, kemudian masukkan paku besi. Amati perubahan yang terjadi
- Isi gelas kimia ukuran 100 mL dengan 50 mL larutan CuSO_4 0,1 M, kemudian masukan lempeng zink. Amati perubahan yang terjadi.
- Setelah melakukan praktikum di atas, limbah cair yang dihasilkan kemudian dikumpulkan dan disimpan sesuai dengan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum reaksi redoks (reduksi-oksidasi).

E. Hasil Pengamatan

No.	Zat-zat yang bereaksi	Pengamatan
1.	$\text{Mg}_{(s)} + \text{O}_{2(g)}$	
2.	$\text{Cu}_{(s)} + \text{AgNO}_{3(aq)}$	
3.	$\text{Zn}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)}$	
4.	$\text{H}_2\text{O}_{2(aq)} + 2\text{KI}_{(aq)}$	
5.	$\text{Fe}_{(s)} + \text{CuSO}_{4(aq)}$	
6.	$\text{Zn}_{(s)} + \text{CuSO}_{4(aq)}$	

F. Pertanyaan

- Reaksi manakah yang merupakan reaksi redoks? Jelaskan.

- Bagaimana pengaruh jenis logam terhadap perubahan yang terjadi pada konsentrasi larutan CuSO_4 yang sama?

3. Selesaikan reaksi redoks berikut berdasarkan konsep pelepasan dan pengikatan elektron.

No.	Reaksi	Peristiwa	Hasil		Zat	
			Oksidasi	Reduksi	Pereduksi	Pengoksidasi
1.	$\text{Mg}_{(s)} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \underline{\hspace{1cm}}$ $\text{O}_{2(g)} + \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow 2\text{O}^{2-}$ $\underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}}$					
2.	$\text{Cu}_{(s)} \rightarrow \text{Cu}^{2+}_{(aq)} + \underline{\hspace{1cm}}$ $\text{Ag}^{+}_{(aq)} + \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \text{Ag}_{(s)}$ $\underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}}$					
3.	$\text{Zn}_{(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + \underline{\hspace{1cm}}$ $2\text{H}^{+}_{(aq)} + \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \text{H}_{2(g)}$ $\underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}}$					
4.	$\text{H}_2\text{O}_2 + \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \text{OH}^-$ $\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + \underline{\hspace{1cm}}$ $\underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}}$					
5.	$\text{Fe}_{(s)} \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(aq)} + \underline{\hspace{1cm}}$ $\text{Cu}^{2+}_{(aq)} + \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \text{Cu}_{(s)}$ $\underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}}$					
6.	$\text{Zn}_{(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + \underline{\hspace{1cm}}$ $\text{Cu}^{2+}_{(aq)} + \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \text{Cu}_{(s)}$ $\underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}}$					

4. Tentukan jenis dan karakteristik limbah yang dihasilkan dari praktikum reaksi redoks (reduksi-oksidasi).

G. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan!



JURUSAN KIMIA UNDIKSHA

SOP ((Standar Operasional Prosedur) Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum Reaksi Redoks (Reduksi-Oksidasi)

Tujuan	Untuk memberikan penjelasan mengenai cara penanganan limbah cair B3 yang dihasilkan dalam kegiatan praktikum 2 yaitu reaksi redoks (reduksi-oksidasi).
Definisi	Merupakan suatu prosedur penanganan limbah cair B3 yang dihasilkan dalam kegiatan praktikum 2 yaitu reaksi redoks (reduksi-oksidasi).
Jenis dan Karakteristik Limbah B3	1. Korosif (AgNO_3, HCl, H_2O_2, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, ZnCl_2, KOH, dan ZnSO_4) 2. Beracun (KI dan FeSO_4) 3. Berbahaya terhadap lingkungan (CuSO_4)
Prosedur	A. Komponen yang diperlukan: 1. Gelas kimia 2. Gelas ukur 3. Jerigen 4. Corong plastik 5. Limbah cair B3
	B. Langkah Kerja: 1. Identifikasi jenis senyawa limbah cair B3 yang dihasilkan pada saat melakukan praktikum. 2. Identifikasi karakteristik limbah cair B3 yang dihasilkan pada saat melakukan praktikum. 3. Masukkan limbah cair B3 ke dalam gelas ukur, kemudian lakukan pengukuran volume limbah B3 yang dihasilkan pada saat melakukan praktikum. 4. Lakukan pencatatan berisikan nama, karakteristik, dan jumlah limbah cair B3 yang dihasilkan pada saat melakukan praktikum. 5. Masukkan limbah cair B3 ke dalam wadah yang sudah disediakan. a. Untuk limbah cair B3 dengan karakteristik korosif menggunakan wadah jerigen fiberglass. b. Untuk limbah cair B3 dengan karakteristik beracun menggunakan wadah jerigen fiberglass. c. Untuk limbah cair B3 dengan karakteristik berbahaya terhadap lingkungan menggunakan wadah jerigen fiberglass. 6. Wadah limbah cair B3 wajib mencantumkan label berisikan identitas (jenis limbah, penghasil, alamat, tanggal pengemasan, jumlah limbah, serta karakteristik limbah) dan simbol sesuai dengan karakteristiknya. 7. Wadah limbah cair B3 disimpan sesuai dengan kaidah kompatibilitas karakteristik limbah B3. a. Wadah limbah cair B3 dengan karakteristik berbahaya terhadap lingkungan dapat disatukan dengan limbah cair B3 dengan karakteristik beracun tetapi dengan volume terbatas karena kedua limbah tersebut termasuk kelompok terbatas. b. Wadah limbah cair B3 dengan karakteristik berbahaya terhadap lingkungan dapat disatukan dengan limbah cair B3 dengan karakteristik korosif tetapi dengan volume

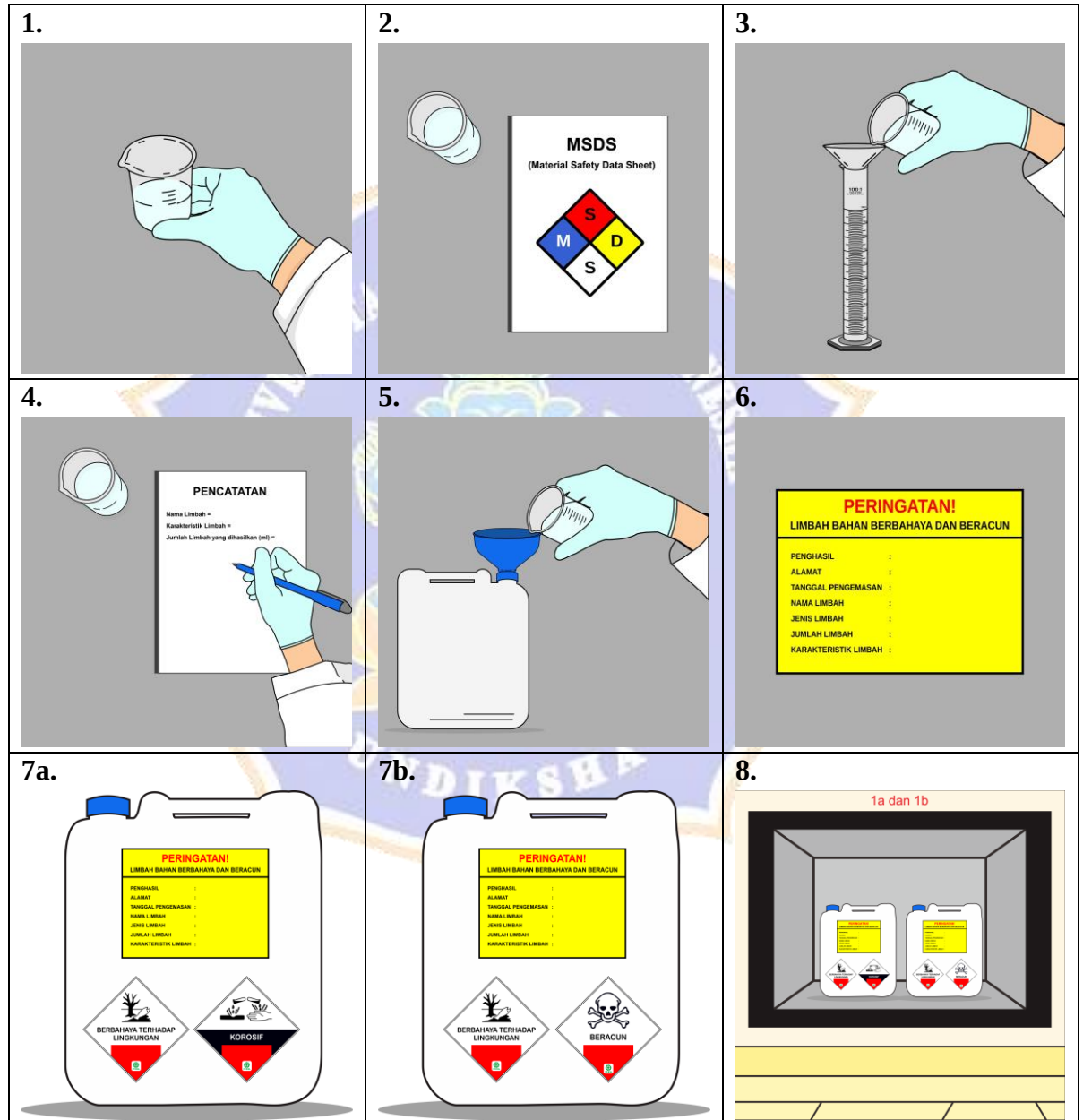
terbatas karena kedua limbah tersebut termasuk kelompok terbatas.

c. Wadah limbah cair B3 dengan karakteristik korosif tidak dapat disatukan dengan limbah cair B3 dengan karakteristik beracun karena kedua limbah tersebut termasuk kelompok tidak cocok.

8. Wadah limbah cair B3 disimpan pada suatu ruangan yang memiliki atap dan terlindungi dari paparan sinar matahari.

9. Pengelolaan limbah cair B3 selanjutnya diserahkan kepada pihak III yaitu jasa pengelolaan limbah B3.

C. Gambar Langkah Kerja:



	9. 	
Referensi	<i>Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggara Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.</i> <i>Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P. 12/ MENLHK/ SETJEN/ PLB. 3 / 5 / 2020 Tentang Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.</i> <i>Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2013 Tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.</i> <i>Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2017 Tentang Pedoman Penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) Administrasi Pemerintah Kementerian Ketenagakerjaan.</i>	



HUKUM KEKEKALAN MASSA

A. Tujuan

- Membuktikan hukum kekekalan massa atau hukum Lavoisier pada larutan.
- Mengamati hubungan antara massa zat sebelum dan sesudah reaksi.
- Menentukan jenis dan karakteristik limbah yang dihasilkan..

B. Dasar Teori

Hukum kekekalan massa dikenal dengan Hukum Lavoisier, hal ini karena dirumuskan oleh Antoine Lavoisier pada tahun 1789. Hukum kekekalan massa adalah suatu hukum yang menyatakan bahwa massa sistem tertutup adalah konstan. Maksudnya adalah apabila dalam sebuah sistem tertutup terjadi proses yang berbeda maka massa suatu zat sebelum dan sesudah reaksi adalah sama (tetap). Hukum kekekalan massa berbunyi “*massa sebelum reaksi sama dengan massa setelah reaksi*”. Artinya jumlah atom-atom sejenis sebelum reaksi (*reaktan*) akan sama dengan jumlah atom-atom sejenis setelah reaksi (*produk*). Dalam hukum kekekalan massa dinyatakan bahwa massa zat dapat berubah bentuk, tetapi tidak dapat dimusnahkan. Saat proses kimia berlangsung dalam sistem tertutup, massa reaktan harus sama dengan massa produk.



Gambar 4. Pembakaran Kayu yang Menghasilkan Abu (Sumber: galeripustaka.com)

C. Alat dan Bahan

Alat

1. Neraca analitik
2. Gelas kimia 100 mL
3. Gelas ukur 5 mL
4. Tabung reaksi
5. Tabung reaksi berbentuk huruf Y
6. Pipet tetes

Bahan

1. Serbuk pualam (CaCO_3)
2. Larutan KI 0,5 M
3. Larutan CuSO_4 0,1 M
4. Larutan HCl 2 M
5. Larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,1 M

D. Prosedur Kerja

1. Reaksi antara larutan KI dan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

- a. Masukkan 5 mL larutan KI 0,5 M ke dalam salah satu kaki tabung reaksi berbentuk huruf Y terbalik dan 5 mL larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,1 M ke dalam kaki tabung yang lain.
- b. Masukkan dengan hati-hati tabung reaksi berbentuk huruf Y ke dalam gelas kimia. Dalam tahap ini larutan KI dan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ belum boleh dicampur.
- c. Timbang gelas kimia tersebut beserta isinya. Catat massanya!
- d. Miringkan gelas kimia tersebut sehingga larutan yang berada di kedua kaki tabung reaksi berbentuk huruf Y menjadi tercampur. Perhatikan perubahan yang terjadi.
- e. Timbang kembali gelas kimia tersebut beserta isinya. Catat massanya!
- f. Bandingkan massa sebelum bercampur/bereaksi dan setelah reaksi.
- g. Setelah melakukan praktikum di atas, limbah cair yang dihasilkan kemudian dikumpulkan dan disimpan sesuai dengan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum hukum kekekalan massa.

2. Ulangi prosedur 1 dengan menggunakan larutan CuSO_4 dan KI

3. Reaksi antara serbuk pualam dan larutan HCl

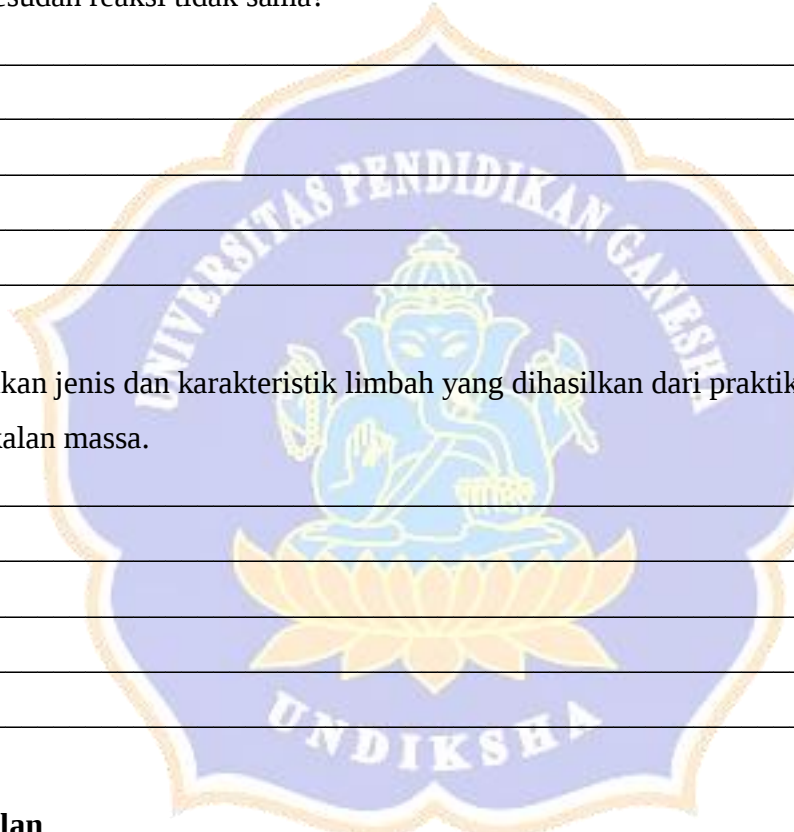
- a. Masukkan 1 gram serbuk pualam ke dalam tabung reaksi.
- b. Masukkan 10 mL larutan HCl 2 M ke dalam tabung reaksi yang lain.
- c. Masukkan kedua tabung reaksi tersebut ke dalam gelas kimia berukuran 100 mL. Kemudian timbanglah massa gelas kimia tersebut beserta isinya.
- d. Tuangkan larutan HCl ke dalam tabung reaksi yang berisikan serbuk pualam. Kemudian masukkan kedua tabung reaksi ke dalam gelas kimia. Perhatikan perubahan yang terjadi.
- e. Timbang kembali gelas kimia tersebut beserta isinya. Catat massanya!
- f. Bandingkan massa sebelum bercampur/bereaksi dan setelah reaksi.
- g. Setelah melakukan praktikum di atas, limbah cair yang dihasilkan kemudian dikumpulkan dan disimpan sesuai dengan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum hukum kekekalan massa.

E. Hasil Pengamatan

No.	Reaksi	Massa sebelum reaksi	Massa setelah reaksi
1.	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2 \text{KI}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbI}_2(\text{s}) + 2 \text{KNO}_3(\text{aq})$		
2.	$2\text{CuSO}_4(\text{aq}) + 4\text{KI}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}_2\text{I}_2(\text{s}) + \text{I}_2(\text{s}) + 2\text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq})$		
3.	$\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$		

F. Pertanyaan

1. Mengapa pada saat mereaksikan serbuk pualam dengan larutan HCl massa sebelum dan sesudah reaksi tidak sama?



2. Tentukan jenis dan karakteristik limbah yang dihasilkan dari praktikum hukum kekekalan massa.

G. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan!



JURUSAN KIMIA UNDIKSHA

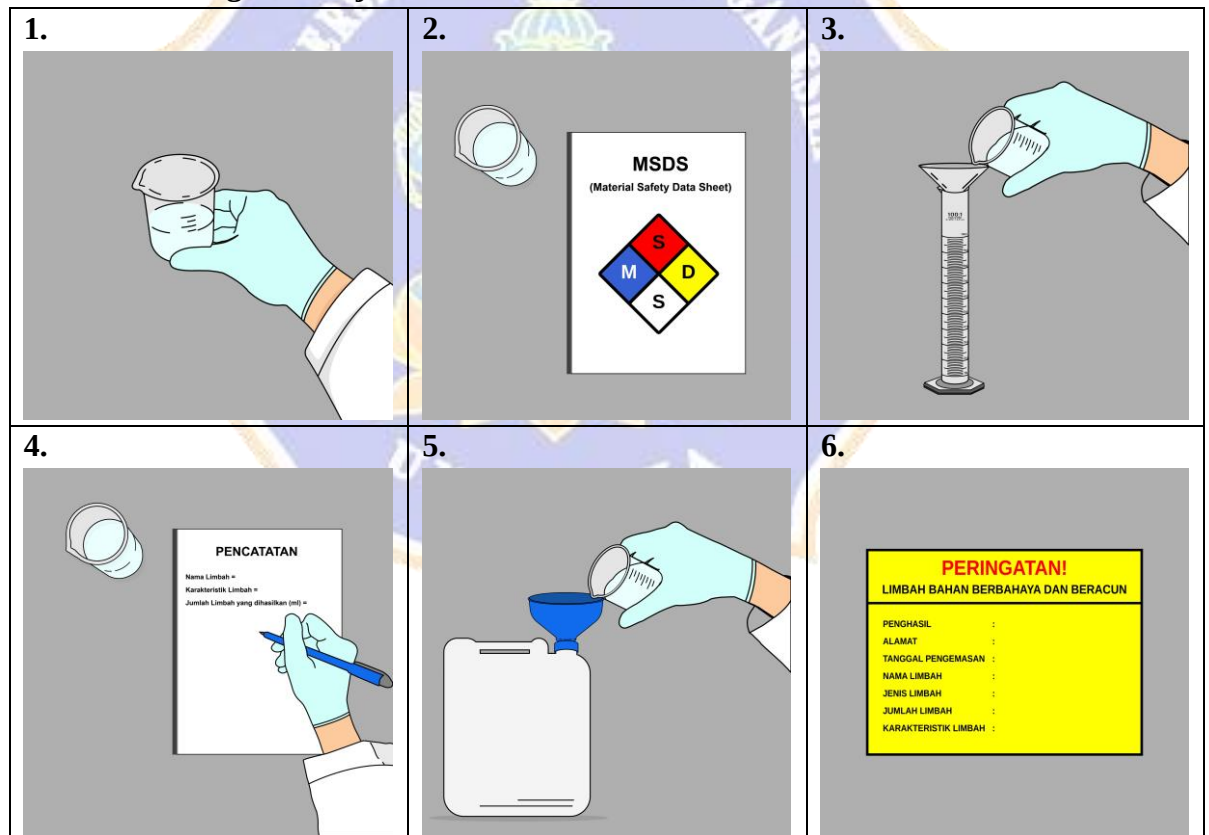
SOP (Standar Operasional Prosedur) Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum Hukum Kekekalan Massa

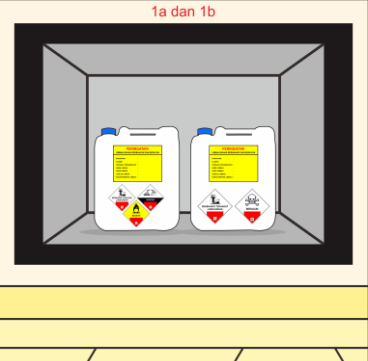
Tujuan	Untuk memberikan penjelasan mengenai cara penanganan limbah cair B3 yang dihasilkan dalam kegiatan praktikum 3 yaitu hukum kekekalan massa.
Definisi	Merupakan suatu prosedur penanganan limbah cair B3 yang dihasilkan dalam kegiatan praktikum 3 yaitu hukum kekekalan massa.
Jenis dan Karakteristik Limbah B3	1. Korosif (HCl, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, dan K_2SO_4) 2. Beracun (KI dan CaCl_2) 3. Berbahaya terhadap lingkungan (CuSO_4) 4. Reaktif (KNO_3)
Prosedur	A. Komponen yang diperlukan: 1. Gelas kimia 2. Gelas ukur 3. Jerigen 4. Corong plastik 5. Limbah cair B3
	B. Langkah Kerja: 1. Identifikasi jenis senyawa limbah cair B3 yang dihasilkan pada saat melakukan praktikum. 2. Identifikasi karakteristik limbah cair B3 yang dihasilkan pada saat melakukan praktikum. 3. Masukkan limbah cair B3 ke dalam gelas ukur, kemudian lakukan pengukuran volume limbah B3 yang dihasilkan pada saat melakukan praktikum. 4. Lakukan pencatatan berisikan nama, karakteristik, dan jumlah limbah cair B3 yang dihasilkan pada saat melakukan praktikum. 5. Masukkan limbah cair B3 ke dalam wadah yang sudah disediakan. a. Untuk limbah cair B3 dengan karakteristik korosif menggunakan wadah jerigen fiberglass. b. Untuk limbah cair B3 dengan karakteristik beracun menggunakan wadah jerigen fiberglass. c. Untuk limbah cair B3 dengan karakteristik berbahaya terhadap lingkungan menggunakan wadah jerigen fiberglass. d. Untuk limbah cair B3 dengan karakteristik reaktif menggunakan wadah jerigen fiberglass. 6. Wadah limbah cair B3 wajib mencantumkan label berisikan identitas (jenis limbah, penghasil, alamat, tanggal pengemasan, jumlah limbah, serta karakteristik limbah) dan simbol sesuai dengan karakteristiknya. 7. Wadah limbah cair B3 disimpan sesuai dengan kaidah kompatibilitas karakteristik limbah B3. a. Wadah limbah cair B3 dengan karakteristik reaktif tidak dapat disatukan dengan limbah cair B3 dengan karakteristik beracun karena kedua limbah tersebut termasuk

kelompok tidak cocok.

- b. Wadah limbah cair B3 dengan karakteristik reaktif dapat disatukan dengan limbah cair B3 dengan limbah cair B3 dengan karakteristik korosif tetapi dengan volume terbatas karena kedua limbah tersebut termasuk kelompok terbatas.
 - c. Wadah limbah cair B3 dengan karakteristik berbahaya terhadap lingkungan dapat disatukan dengan limbah cair B3 dengan karakteristik beracun tetapi dengan volume terbatas karena kedua limbah tersebut termasuk kelompok terbatas.
 - d. Wadah limbah cair B3 dengan karakteristik berbahaya terhadap lingkungan dapat disatukan dengan limbah cair B3 dengan karakteristik korosif tetapi dengan volume terbatas karena kedua limbah tersebut termasuk kelompok terbatas.
 - e. Wadah limbah cair B3 dengan karakteristik korosif tidak dapat disatukan dengan limbah cair B3 dengan karakteristik beracun karena kedua limbah tersebut termasuk kelompok tidak cocok.
8. Wadah limbah cair B3 disimpan pada suatu ruangan yang memiliki atap dan terlindungi dari paparan sinar matahari.
 9. Pengelolaan limbah cair B3 selanjutnya diserahkan kepada pihak III yaitu jasa pengelolaan limbah B3.

C. Gambar Langkah Kerja:



	7a. 	7b. 	8. 
	9. 		
Referensi	Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggara Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P. 12/ MENLHK/ SETJEN/ PLB. 3 / 5 / 2020 Tentang Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2013 Tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2017 Tentang Pedoman Penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) Administrasi Pemerintah Kementerian Ketenagakerjaan.		

STOIKIOMETRI PADA REAKSI PENGENDAPAN

A. Tujuan

- Mengamati terjadinya reaksi pengendapan antara larutan AgNO_3 dengan larutan NaCl .
- Menentukan massa hasil reaksi dan pereaksi pembatas.
- Menentukan jenis dan karakteristik limbah yang dihasilkan.

B. Dasar Teori

Dalam stoikiometri, menentukan mol suatu zat dapat dilakukan dengan beberapa cara, tergantung pada keadaan suatu zat yaitu:

1. Hubungan mol dengan massa zat

$$m = n \times M_r$$

$$m = n \times A_r$$

Diketahui:

m = massa zat (gram)

M_r = massa molekul relatif (gram/mol)

A_r = massa atom relatif

n = jumlah mol (mol)

2. Hubungan mol dengan konsentrasi (molaritas) suatu larutan

$$M = n/V \text{ atau } n = M \times V$$

Diketahui:

M = molaritas (mol/L)

V = volume (L)

n = jumlah mol (mol)

Hukum Avogadro pada konsep mol (pada T, P yang sama) dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$V_1/V_2 = n_1/n_2$$

Diketahui:

V_1 dan V_2 = volume gas (1) dan volume gas (2)

n_1 dan n_2 = jumlah mol gas (1) dan mol gas (2)

Sementara itu, menurut hukum Gay-Lussac menyatakan “*Jika diukur pada suhu dan tekanan yang sama, volume gas yang bereaksi dan volume gas hasil reaksi berbanding sebagai bilangan bulat dan sederhana*”. Secara umum, hubungan hukum Avogadro dan hukum Gay-Lussac dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\frac{\text{Koefisien reaksi gas (1)}}{\text{Koefisien reaksi gas (2)}} = \frac{\text{Volume gas (1)}}{\text{Volume gas (2)}} = \frac{\text{mol gas (1)}}{\text{mol gas (2)}}$$

Hukum Gay-Lussac

Hukum Avogadro

Pereaksi pembatas merupakan suatu zat yang habis bereaksi sehingga dapat membatasi kemungkinan perpanjangan reaksi (reaksi berantai).

C. Alat dan Bahan

Alat

1. Gelas kimia 100 mL
2. Gelas ukur 5 mL
3. Gelas ukur 10 mL
4. Tabung reaksi
5. Corong kaca
6. Cawan petri
7. Kaca arloji
8. Pipet tetes
9. Spatula
10. Penjepit tabung reaksi
11. Neraca analitik
12. Kertas saring

Bahan

1. Larutan AgNO₃ 0,1 M
2. Larutan NaCl 0,1 M

D. Prosedur Kerja

1. Masukkan larutan NaCl 0,1 M sebanyak 3 mL ke dalam tabung reaksi.
2. Tambahkan larutan AgNO₃ 0,1 M sebanyak 5 mL ke dalam tabung reaksi, kemudian goyang-goyangkan secara perlahan hingga larutan bercampur. Biarkan selama 5 menit hingga terbentuk endapan tetap. Amati perubahan yang terjadi.
3. Timbang kertas saring dan catat hasilnya.
4. Saring endapan yang terbentuk dengan menggunakan kertas saring yang diletakkan pada corong kaca. Tiriskan hingga tidak ada larutan yang menetes. Kemudian kertas

saring beserta endapan tersebut dipindahkan ke dalam cawan petri dan dikeringkan pada suhu kamar.

5. Timbang endapan beserta kertas saring. Catat hasilnya.
6. Ulangi langkah 1-5 dengan menggunakan larutan NaCl 0,1 M sebanyak 5 mL dan 10 mL.
7. Setelah melakukan praktikum di atas, limbah cair yang dihasilkan kemudian dikumpulkan dan disimpan sesuai dengan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum stoikiometri pada reaksi pengendapan.

E. Hasil Pengamatan

Warna larutan sebelum direaksikan:

- Perak nitrat (AgNO_3) : _____
- Natrium klorida (NaCl) : _____

Perubahan setelah direaksikan : _____

Massa AgCl hasil percobaan : _____

No.	Volume (mL)		Pengamatan setelah reaksi	Massa (gram)		
	AgNO_3 0,1 M	NaCl 0,1 M		Kertas saring	Kertas saring + endapan	Endapan
1.	5	3				
2.	5	5				
3.	5	10				

Catatan: massa endapan = (massa kertas saring + endapan) – massa kertas saring

Massa AgCl hasil perhitungan (menurut persamaan reaksi):

No.	Volume (mL)	Jumlah mol			Massa AgCl (gram)	Pereaksi pembatas	Pereaksi berlebih
	Reaksi pengendapan	AgNO_3	NaCl	AgCl			
1.	$\text{AgNO}_3 + \text{NaCl}$ (3 mL)						
2.	$\text{AgNO}_3 + \text{NaCl}$ (5 mL)						
3.	$\text{AgNO}_3 + \text{NaCl}$ (10 mL)						

F. Pertanyaan

1. Berdasarkan pengamatan hasil reaksi, bagaimana pengaruh perubahan volume larutan NaCl 0,1 M terhadap hasil reaksi pengendapan?

2. Bandingkan massa endapan AgCl hasil reaksi dengan AgCl hasil penghitungan. Apakah sama? Jika berbeda, berikan alasan mengapa terjadi demikian.

3. Mengapa volume larutan AgNO₃ dibuat tetap (konstan) dalam percobaan ini?

4. Untuk masing-masing reaksi 5 mL AgNO₃ 0,1 M dengan 3 mL, 5 mL, dan 10 mL NaCl 0,1 M. Tunjukkan dengan perhitungan, manakah yang merupakan pereaksi pembatas dan pereaksi berlebih.

a. 5 mL AgNO₃ 0,1 M + 3 mL NaCl 0,1 M.

b. 5 mL AgNO₃ 0,1 M + 5 mL NaCl 0,1 M.

c. 5 mL AgNO₃ 0,1 M + 10 mL NaCl 0,1 M.

5. Tentukan jenis dan karakteristik limbah yang dihasilkan dari praktikum stoikiometri pada reaksi pengendapan.

G. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan!





JURUSAN KIMIA UNDIKSHA

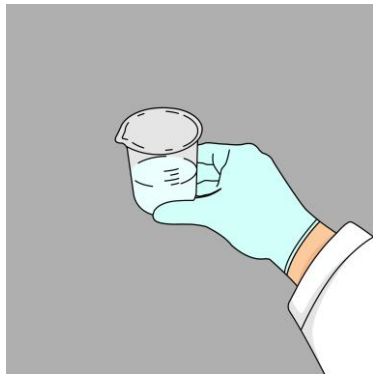
SOP (Standar Operasional Prosedur)

Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum Stoikiometri pada Reaksi Pengendapan

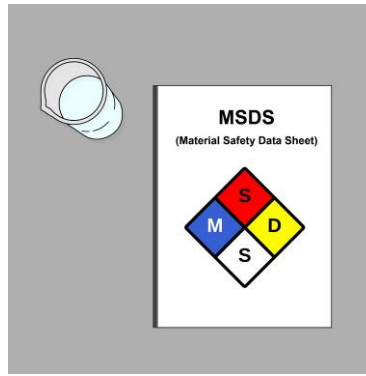
Tujuan	Untuk memberikan penjelasan mengenai cara penanganan limbah cair B3 yang dihasilkan dalam kegiatan praktikum 4 yaitu stoikiometri pada reaksi pengendapan.
Definisi	Merupakan suatu prosedur penanganan limbah cair B3 yang dihasilkan dalam kegiatan praktikum 4 yaitu stoikiometri pada reaksi pengendapan.
Jenis dan Karakteristik Limbah B3	1. Korosif (AgNO_3 dan NaCl) 2. Beracun (NaNO_3)
Prosedur	A. Komponen yang diperlukan: 1. Gelas kimia 2. Gelas ukur 3. Jerigen 4. Corong plastik 5. Limbah cair B3
	B. Langkah Kerja: 1. Identifikasi jenis senyawa limbah cair B3 yang dihasilkan pada saat melakukan praktikum. 2. Identifikasi karakteristik limbah cair B3 yang dihasilkan pada saat melakukan praktikum. 3. Masukkan limbah cair B3 ke dalam gelas ukur, kemudian lakukan pengukuran volume limbah B3 yang dihasilkan pada saat melakukan praktikum. 4. Lakukan pencatatan berisikan nama, karakteristik, dan jumlah limbah cair B3 yang dihasilkan pada saat melakukan praktikum. 5. Masukkan limbah cair B3 ke dalam wadah yang sudah disediakan. a. Untuk limbah cair B3 dengan karakteristik korosif menggunakan wadah jerigen fiberglass. b. Untuk limbah cair B3 dengan karakteristik beracun menggunakan wadah jerigen fiberglass. 6. Wadah limbah cair B3 wajib mencantumkan label berisikan identitas (jenis limbah, penghasil, alamat, tanggal pengemasan, jumlah limbah, serta karakteristik limbah) dan simbol sesuai dengan karakteristiknya. 7. Wadah limbah cair B3 disimpan sesuai dengan kaidah kompatibilitas karakteristik limbah B3. a. Wadah limbah cair B3 dengan karakteristik korosif tidak dapat disatukan dengan limbah cair B3 dengan karakteristik beracun karena kedua limbah tersebut termasuk kelompok tidak cocok. 8. Wadah limbah cair B3 disimpan pada suatu ruangan yang memiliki atap dan terlindungi dari paparan sinar matahari. 9. Pengelolaan limbah cair B3 selanjutnya diserahkan kepada pihak III yaitu jasa pengelolaan limbah B3.

C. Gambar Langkah Kerja:

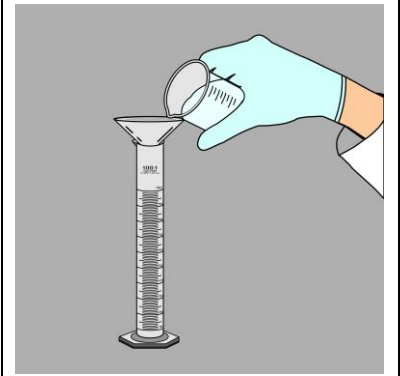
1.



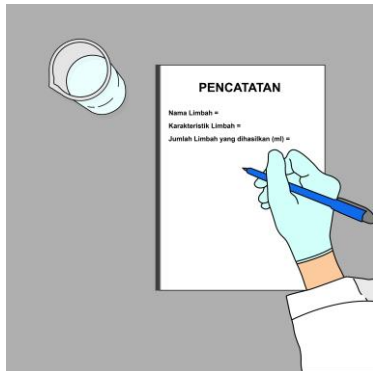
2.



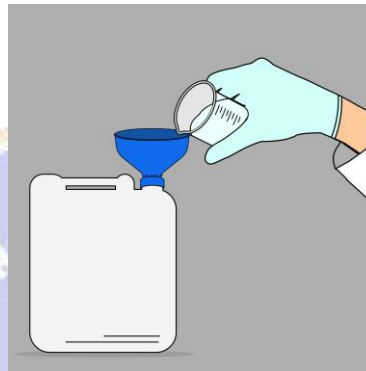
3.



4.



5.



6.



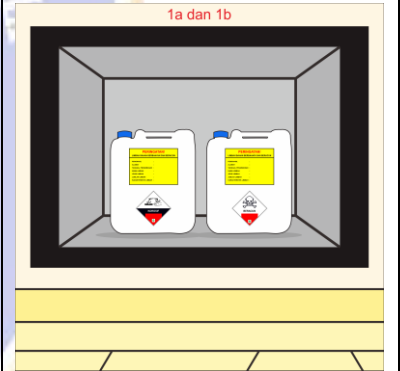
7a.



7b.



8.



9.



Referensi

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggara Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P. 12/ MENLHK/ SETJEN/ PLB. 3 / 5 / 2020 Tentang Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2013 Tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2017 Tentang Pedoman Penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) Administrasi Pemerintah Kementerian Ketenagakerjaan.



DAFTAR PUSTAKA

- Nainggolan, B., & Hutabarat, W. 2017. *Penuntun Praktikum Kimia Kelas X SMA/MA*. Medan. Media Akademi.
- Noviyanti, Y. 2015. *Buku Pintar Praktikum Kimia SMA/MA Kelas 10,11,12*. Jakarta. Laskar Aksara.
- Team Kreatif Kimia. 2002. *Panduan Praktikum Kimia SMA/MA Kelas X*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Wahyuni, S., & Suryana, D. 2019. *Panduan Praktikum Kimia Jilid 1 Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta. Erlangga.
- Watoni, H., Kurniawati, D., & Juniastri, M. 2021. *Buku Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Bandung.



PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA

SMA/MA KELAS X SEMESTER II

BERMUATAN SOP PENANGANAN LIMBAH CAIR SISA PRAKTIKUM

Penuntun praktikum kimia SMA/MA Kelas X Semester II bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum merupakan suatu pedoman yang digunakan untuk melakukan kegiatan praktikum di laboratorium. Buku ini disusun berdasarkan kurikulum terbaru dengan materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, reaksi reduksi-oksidasi, serta hukum dasar ilmu kimia. Dalam setiap praktikumnya, terdapat tujuan, dasar teori, alat dan bahan, prosedur kerja, hasil pengamatan, pertanyaan, serta kesimpulan. Lebih istimewanya lagi, buku ini juga dilengkapi dengan SOP (Standar Operasional Prosedur) penanganan limbah cair sisa praktikum secara bertahap dan dilengkapi dengan gambar di setiap tahapannya yang dapat dengan mudah diikuti oleh peserta didik.



Ni Putu Arinka Risky Chrisna Dewi lahir di Negara pada tanggal 4 Agustus 2000. Penulis berasal dari Kabupaten Jembrana dan tinggal bersama keluarga di rumah yang beralamat di Lingkungan Srimandala, Kelurahan Dauhwaru, Kecamatan Jembrana, Kabupaten Jembrana, Provinsi Bali. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 6 Dauhwaru dan lulus pada tahun 2012. Kemudian penulis melanjutkan sekolah di SMP Negeri 1 Negara dan lulus pada tahun 2015. Pada tahun 2015 penulis melanjutkan sekolah di SMA Negeri 1 Negara dan lulus pada tahun 2018. Pada tahun 2018 penulis mulai kuliah di Universitas Pendidikan Ganesha mengambil program studi pendidikan kimia.

**GO GREEN! LET'S REDUCE, REUSE,
AND RECYCLE TOGETHER**

Kosngosan, 2019