

LAMPIRAN



Lampiran 1. Surat Tugas Validator Isi



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 : 59/UN48.9.8.2/TU/2022
Prihal : Permohonan Sebagai Validator

28 Desember 2022

Kepada Yth. Bapak Dr. I Gusti Lanang Wiratma, M.Si
di
Tempat

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

Nama : Ni Wayan Dinda Puspa Widnyani Serongga
NIM : 1813031002
Program Studi : Pendidikan Kimia

Kami mohon kesediaan Bapak sebagai validator ahli Isi dan Bahasa pada skripsi yang berjudul "Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Kelas X Semester I Bermuatan Standar Operasional Prosedur (SOP) Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum."

Demikian 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 : 58/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 Wayan Dinda Puspa Widnyani Serongga
NIM : 1813031002
Program Studi : Pendidikan Kimia

Kami mohon kesediaan Bapak sebagai validator ahli Isi dan Bahasa pada skripsi yang berjudul
“Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Kelas X Semester I Bermuatan Standar Operasional
Prosedur (SOP) Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum.”

Demikian 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 2. Surat Tugas Validator 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 : 60/UN48.9.8.2/TU/2022
Prihal : Permohonan Sebagai Validator

28 Desember 2022

Kepada Yth. Bapak Dr. I Komang Sudarma, S.Pd., M.Pd.
di
Tempat

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

Nama : Ni Wayan Dinda Puspa Widnyani Serongga
NIM : 1813031002
Program Studi : Pendidikan Kimia

Kami mohon kesediaan Bapak sebagai validator ahli Media pada skripsi yang berjudul “Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Kelas X Semester I Bermuatan Standar Operasional Prosedur (SOP) Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum.”

Demikian 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
Lamp. : -
Prihal : Permohonan Sebagai Validator

5 September 2023

Kepada Yth. Bapak Dekan FIP
di
Tempat

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

Nama : Ni Wayan Dinda Puspa Widnyani Serongga
NIM : 1813031002
Program Studi : Pendidikan Kimia

Kami mohon kesediaan Bapak Dekan untuk menunjuk **Bapak Prof. Dr. I Made Tegeh, S.Pd., M.Pd.** sebagai **validator ahli Media** pada skripsi yang berjudul "Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Kelas X Semester I Bermuatan Standar Operasional Prosedur (SOP) Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum."

Demikian 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 3. Lembar Isi Validasi Isi

**PEDOMAN VALIDASI ISI PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA KELAS X SEMESTER I BERMUATAN SOP PENANGANAN
LIMBAH CAIR SISA PRAKTIKUM**

Judul Penelitian : Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Kelas X Semester I Bermuatan Standar Operasional Prosedur (SOP)
Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum

Sasaran Program : Siswa SMA

Peneliti : Ni Wayan Dinda Puspa Widnyani Serongga (NIM 1813031002)

Pedoman validasi ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli isi pada produk pengembangan berupa Penuntun Praktikum Kimia Kelas X Semester I Bermuatan Standar Operasional Prosedur (SOP) Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum. Pendapat, kritik, saran, penilaian, komentar, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas 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 dibawah ini dengan seksama.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan cara mencentang (✓) kolom yang telah 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 jawaban yang tidak dipakai diberikan tanda sama dengan (=).

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

6. Mohon diberikan tanda tangan pada akhir validasi.

B. DAFTAR PERNYATAAN

I. KELAYAKAN ISI

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		4	3	2	1
		SS	S	TS	STS
Kesesuaian materi dengan KD	1. Materi yang disajikan pada penutun 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 pada 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 pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.				
	5. Gambar ilustrasi benar dan sesuai dengan langkah-langkah yang dibutuhkan pada praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair.				
Kemuktakhiran materi	6. Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair dapat meningkatkan kemampuan keterampilan siswa.				
Mendorong keingintahuan	7. Mendorong keingintahuan peserta didik untuk membaca kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair.				

II. KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		4	3	2	1
		SS	S	TS	STS
Teknik penyajian	1. Penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair 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 terdapat contoh-contoh gambar yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep.				
	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 SOP penanganan limbah cair dengan melampirkannya dalam penuntun praktium menjadikan				

	praktikan mudah untuk melaksanakan praktikum sekaligus mengolah limbah cair sisa praktikum.				
--	---	--	--	--	--

III. KELAYAKAN BAHASA

Indikator Penilaian	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				
	7. Ketepatan tata bahasa				

Kesesuaian dengan kaidah bahasa	8. Ketepatan ejaan menurut EBI				
---------------------------------	--------------------------------	--	--	--	--

C. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

.....

D. KESIMPULAN

Penuntun Praktikum Kimia Kelas X Semester I 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:



Lampiran 4. Lembar Isi Validasi Media

**PEDOMAN VALIDASI MEDIA PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA KELAS X SEMESTER I BERMUATAN SOP
PENANGANAN LIMBAH CAIR SISA PRAKTIKUM**

Judul Penelitian : Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Kelas X Semester I Bermuatan Standar Operasional Prosedur (SOP)
Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum

Sasaran Program : Siswa SMA

Peneliti : Ni Wayan Dinda Puspa Widnyani Serongga

Pedoman validasi ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli media pada produk pengembangan berupa Penuntun Praktikum Kimia Kelas X Semester I Bermuatan Standar Operasional Prosedur (SOP) Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum. Pendapat, kritik, saran, penilaian, komentar, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas 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 dibawah ini dengan seksama.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan cara mencentang (✓) kolom yang telah 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 jawaban yang tidak dipakai diberikan tanda sama dengan (=).

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

6. Mohon diberikan tanda tangan pada akhir validasi.

B. DAFTAR PERNYATAAN

I. 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 bermuatan SOP (Cover)	2. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi.				
	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.				
	6. Konsistensi tata letak.				

Desain isi penuntun praktikum kimia bermuatan SOP	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> , <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 proporsional.				
	c. Ukuran gambar proporsional.				
	d. Keterangan pada gambar ilustrasi yang disajikan sesuai dengan informasi yang sebenarnya menurut literatur yang tepat.				

II. ASPEK KELAYAKAN BAHASA

Indikator Penilaian	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 EBI				

C. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

D. KESIMPULAN

Penuntun Praktikum Kimia Kelas X Semester I 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 mempergunakan kertas lain (tambahan) bila diperlukan.



Lampiran 5. Angket Keterbacaan

**ANGKET KETERBACAAN PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA KELAS X SEMESTER I BERMUATAN SOP PENANGANAN
LIMBAH CAIR SISA PRAKTIKUM**

A. IDENTITAS

Nama :
No. Absen :
Kelas :

B. PETUNJUK

1. Bacalah pernyataan dibawah ini dengan seksama.
2. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan cara mencentang (✓) kolom yang telah 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 jawaban yang tidak dipakai diberikan tanda sama dengan (=).
5. Komentar dan saran secara umum disediakan pada akhir angket
6. Mohon diberikan tanda tangan pada akhir angket.



C. DAFTAR PERNYATAAN

Butir penilaian	Penilaian			
	4	3	2	1
	SS	S	TS	STS
ASPEK MATERI				
1. Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat mudah dipahami.				
2. Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP).				
3. Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat meningkatkan minat belajar peserta didik.				
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).				
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 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 bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan usia pembaca (siswa SMA).				
13. Penuntun praktikum kimia 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.				

**LEMBAR PENILAIAN KEPRAKISAN BAHAN AJAR LARUTAN ELEKTROLIT
DAN NONELEKTROLIT BERBASIS KIMIA HIJAU**

A. Identitas

Nama :

.....

Kelas :

.....

B. Petunjuk

7. Bacalah pernyataan dibawah ini dengan seksama.
8. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan cara mencentang (✓) kolom yang telah disediakan.

Keterangan:

SP : Sangat praktis

P : Praktis

KP : Kurang praktis

TP : Tidak praktis

9. Makna poin validasi adalah:

5 : Tidak praktis

6 : Kurang praktis

7 : Praktis

8 : Sangat praktis

10. Jika terjadi perubahan jawaban dari yang satu ke jawaban yang lainnya, pada jawaban yang tidak dipakai diberikan tanda sama dengan (=).
11. Bila ada beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan masukan dan saran secara langsung pada tempat yang telah disediakan.

C. Penilaian

Aspek yang Dinilai	Penilaian			
	4	3	2	1

	SP	P	KP	TP
Kemudahan Penggunaan				
8. Penggunaan petunjuk praktikum di dalam pembelajaran dapat mempermudah pembelajaran dan efisien digunakan dalam pembelajaran				
9. Petunjuk SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat mendorong siswa lebih memahami konsep green chemistry				
10. Materi yang disajikan penuntun praktikum mudah dipahami				
11. Praktikum di dalam petunjuk praktikum mudah dilakukan dan dapat memberikan pengalaman langsung				
12. Bahasa yang digunakan pada petunjuk praktikum jelas dan mudah dipahami				
Kemenarikan Sajian				
13. Desain tampilan penyajian penuntun praktikum sesuai dengan materi				
14. Gambar dan ilustrasi pada penuntun praktikum dan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum jelas dan sesuai dengan materi				
Manfaat				
15. Penuntun praktikum dapat digunakan sebagai sarana belajar mandiri				
16. Penuntun praktikum dapat digunakan sebagai bahan rujukan pembelajaran siswa				

D. Komentar

.....

.....

.....

.....

.....

Denpasar,

Siswa,

Lampiran 7. Hasil Analisis Kurikulum Merdeka dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

Elemen CP	Tujuan Pembelajaran	Alur Tujuan Pembelajaran
Pemahaman Kimia Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari; menerapkan konsep kimia dalam pengelolaan lingkungan termasuk menjelaskan fenomena pemanasan global; menuliskan reaksi kimia dan menerapkan hukum-hukum dasar kimia; memahami struktur atom dan aplikasinya dalam nanoteknologi. Keterampilan proses 1. Mengamati 2. Mempertanyakan dan memprediksi 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan 4. Memproses, menganalisis data dan informasi Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. 5. Mengevaluasi dan refleksi 6. Mengkomunikasikan hasil	Menerapkan konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari yang mendukung pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development Goals)	10.1 Menganalisis karakteristik perubahan fisika dan kimia.
		10.2 Mengamati perubahan kimia sederhana yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.
		10.3 Menjelaskan konsep kimia yang terjadi dalam perubahan kimia sehari-hari dalam contoh di atas.
	Memahami hakikat ilmu kimia, metode ilmiah dan keselamatan kerja di laboratorium	10.4 Mengidentifikasi dan mendemonstrasikan penggunaan alat-alat laboratorium.
		10.5 Menjelaskan keselamatan kerja di laboratorium (penjelasan label bahan-bahan kimia, cara pembuangan limbah dan aturan keselamatan selama eksperimen).
		10.6 Menjelaskan komponen-komponen dalam laporan ilmiah
		10.7 Merancang, melakukan percobaan, dan membuat laporan ilmiah tentang faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perubahan kimia secara kolaboratif.
		10.8 Menganalisis penggunaan konsep-konsep kimia lebih jauh.
		10.9 Menjelaskan perkembangan teori atom mulai dari Dalton,

	Memahami perkembangan teori atom serta struktur atom	Thomson, Rutherford, Bohr dan mekanika kuantum.
		10.10 Menganalisis dan menyimpulkan bahwa nomor atom, nomor massa dan isotop berkaitan dengan partikel dasar penyusun atom.
		10.11 Menjelaskan dan menuliskan konfigurasi elektron untuk elemen serta menggambarkan orbital diagramnya.
		10.12 Menganalisis konsep pemanfaatan struktur atom dalam skala nano yang bisa diaplikasikan.
	Memahami hubungan konfigurasi elektron dan diagram orbital, serta kaitannya dengan letak unsur dalam tabel periodik dan sifat-sifat periodik unsur	10.13 Menganalisis hubungan antara konfigurasi elektron dengan letak unsur dalam tabel periodik.
		10.14 Menganalisis sifat keperiodikan unsur (jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron dan elektronegativitas).
		10.15 Menghubungkan sifat keperiodikan unsur di atas terhadap sifat logam dan non-logam unsur dalam satu periode.
	Memahami penulisan dan penamaan senyawa kimia, reaksi kimia, dan mampu membuat persamaan reaksi kimia.	10.16 Memahami dan mendemonstrasikan cara penulisan rumus molekul dan penamaan senyawa kimia.
		10.17 Mengidentifikasi macam-macam reaksi kimia dan menentukan produk yang dihasilkan.

	Menerapkan konsep hukum-hukum dasar kimia untuk menyelesaikan perhitungan kimia	10.18 Menyetarakan macam-macam reaksi kimia.
		10.19 Membuat persamaan reaksi kimia lengkap dengan fasenya dari persamaan kata yang diberikan.
		10.20 Menjelaskan hukum-hukum dasar kimia (hukum Lavoisier, Proust, Dalton, Gay Lussac dan Avogadro).
		10.21 Menjelaskan konsep mol (hubungan antara mol, jumlah partikel, massa molar dan volume molar gas).
		10.22 Menentukan pereaksi pembatas pada reaksi kimia.
		10.23 Menghitung banyaknya zat dalam campuran (molaritas, molalitas, persen massa, bagian per juta).
		10.24 Menggunakan prinsip hukum dasar kimia, konsep mol dan pereaksi pembatas dalam penyelesaian perhitungan kimia.

Lampiran 8. Rekapitulasi Penilaian Validasi Isi, Media, dan Bahasa

**REKAPITULASI PENILAIAN LAYAKASI ISI PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA
SMA KELAS X SEMESTER I BERMUATAN SOP PENANGANAN LIMBAH CAIR
SISA PRAKTIKUM**

No.	Butir penilaian	Penilaian Ahli		Jumlah	Rata-rata	Kategori
		A1	A2			
Kelayakan Isi						
A. Kesesuaian materi dengan CP						
1	Materi yang disajikan pada penutun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP)	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	4	8	4	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.	4	3	7	3,5	Sangat Layak

5	Gambar ilustrasi benar dan sesuai dengan langkah-langkah yang dibutuhkan pada praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair.	4	4	8	4	Sangat Layak
Rata-Rata Skor					3,6	Sangat Layak
C. Kemuktakhiran Materi						
6	Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair dapat meningkatkan kemampuan keterampilan siswa.	3	4	7	3,5	Sangat Layak
Rata-Rata Skor					3,5	Sangat Layak
D. Mendorong Keingintahuan						
7	Mendorong keingintahuan peserta didik untuk membaca kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair.	4	3	7	3,5	Sangat Layak
Rata-Rata Skor					3,5	Sangat Layak
Kelayakan Penyajian						
A. Teknik penyajian						
1.	Penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair disajikan secara runtut 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					3,5	Sangat Layak
B. Pendukung Penyajian						
2.	Penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair terdapat contoh-contoh gambar yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep.	4	4	8	4	Sangat Layak
3.	Penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP	3	4	7	3,5	Sangat Layak

	penanganan limbah cair sisa praktikum terdapat daftar buku yang dapat digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisannya.					
Rata-Rata Skor					3,8	Sangat Layak
C. Penyajian Pembelajaran						
4.	Penyajian SOP penanganan limbah cair dengan melampirkannya dalam penuntun praktikum menjadikan praktikan mudah untuk melaksanakan praktikum sekaligus mengolah limbah cair sisa praktikum.	4	4	8	4	Sangat Layak
Rata-Rata Skor					4	Sangat Layak

Berdasarkan tabel diatas, tingkat validitas isi penuntun praktikum jika dihitung dengan tingkat validitas penuntun praktikum (%) dengan rumus:

$$TVP = \frac{\text{rata-rata total skor validitas}}{\text{skor maksial}} \times 100\%$$

$$TVP = \frac{3,7}{4} \times 100\% = 92,5\%$$

Keterangan:

TVP = Tingkat Validitas Penuntun Praktikum

**REKAPITULASI PENILAIAN VALIDASI MEDIA PENUNTUN PRAKTIKUM
KIMIA SMA KELAS X SEMESTER I BERMUATAN SOP PENANGANAN LIMBAH
CAIR SISA PRAKTIKUM**

No.	Butir Penilaian	Penilaian Ahli		Jumlah	Rata-rata	Kategori
		A1	A2			
Kelayakan Kefrafikan						
A. Ukuran Penuntun Praktium 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.	3	3	6	3	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.	4	4	8	4	Sangat Layak
	b. Warna judul pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum kontras dengan warna latar belakang.	4	4	8	4	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.	3	4	7	3,5	Sangat Layak
	a. Ilustrasi yang digunakan pada sampul penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum harus	3	4	7	3,5	Sangat Layak

	menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter objek.					
Rata-Rata Skor					3,7	Sangat Layak
C. Desain isi penuntun praktikum kimia bermuatan SOP						
6	Konsistensi tata letak.					
	a. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.	3	3	6	3	Layak
	b. Pemisahan antar paragraf jelas.	3	3	6	3	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	3	7	3,5	Sangat Layak
8	Unsur tata letak lengkap.					
	a. Judul materi praktikum, sub judul materi praktikum, dan angka halaman.	4	3	7	3,5	Sangat Layak
	b. Ilustrasi dan keterangan gambar.	3	4	7	3,5	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	3	7	3,5	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	3	7	3,5	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.	3	3	6	3	Layak
	b. Tanda pemotongan kata jelas.	3	4	7	3,5	Sangat Layak
11	Gambar ilustrasi.					
	a. Gambar yang disajikan jelas, benar, dan tidak menimbulkan kesalahpahaman.	3	4	7	3,5	Sangat Layak

b. Tata letak gambar proposional.	3	4	7	3,5	Sangat Layak
c. Ukuran gambar proposional.	3	4	7	3,5	Sangat Layak
d. Keterangan pada gambar ilustrasi yang disajikan sesuai dengan informasi yang sebenarnya menurut literatur yang tepat.	3	4	7	3,5	Sangat Layak
Rata-Rata Skor				3,8	Sangat Layak

Berdasarkan tabel diatas, tingkat validitas media penuntun praktikum jika dihitung dengan tingkat validitas penuntun praktikum (%) dengan rumus:

$$TVP = \frac{\text{rata-rata to tal skor validitas}}{\text{skor maksial}} \times 100\%$$

$$TVP = \frac{3,83}{4} \times 100\% = 95,75\%$$



**REKAPITULASI PENILAIAN VALIDASI BAHASA PENUNTUN PRAKTIKUM
KIMIA SMA KELAS X SEMESTER I BERMUATAN SOP PENANGANAN LIMBAH
CAIR SISA PRAKTIKUM**

No.	Butir Penilaian	Penilaian Ahli				Jumlah	Rata-rata	Kategori
		A1	A2	A3	A4			
A. Lugas								
1	Ketepatan struktur kalimat	4	4	4	3	15	3,75	Sangat Layak
2	Keefektifan kalimat	3	4	3	3	13	3,25	Layak
3	Kebakuan istilah	3	4	3	3	13	3,25	Layak
Skor Rata-Rata							3,4	Layak
B. Komunikatif								
4	Pemahaman terhadap pesan atau informasi	4	4	4	3	15	3,75	Sangat Layak
Skor Rata-Rata							3,75	Sangat Layak
C. Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta Didik								
5	Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik	4	4	4	3	15	3,75	Sangat Layak
6	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik	4	4	4	3	15	3,75	Sangat Layak
Skor Rata-Rata							3,75	Sangat Layak
D. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa								
7	Ketepatan tata bahasa	3	4	3	3	13	3,25	Layak
8	Ketepatan ejaan menurut EBI	4	4	4	3	15	3,75	Sangat Layak
Skor Rata-Rata							3,5	Sangat Layak

$$TVP = \frac{\text{rata-rata total skor validitas}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

$$TVP = \frac{3,6}{4} \times 100\% = 90$$

Lampiran 9. Hasil Uji Keterbacaan

HASIL UJI KETERBACAAN

Butir Penilaian	Penilaian Siswa						Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	
1. Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum dapat mudah dipahami.	4	3	3	4	3	3	3,3
2. Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP).	4	3	4	4	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.	4	3	3	3	3	3	3.2
4. Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan kaidah Ejaan Bahasa Indonesia (EBI).	3	3	3	4	3	3	3.2
5. Penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum	4	4	4	3	4	4	3.8

menggunakan bahasa (kosakata, kalimat, dan paragraf) yang mudah dipahami.							
6. Kepadatan gagasan dan informasi yang terdapat dalam bacaan (panjang pendek kalimat) mudah dipahami.	3	3	3	4	4	3	3.3
7. Kejelasan penggunaan bahasa (tidak multitafsir dan kata-kata yang digunakan sudah dikenal).	4	3	3	4	4	3	3.5
8. Tampilan cover pada penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum menarik.	4	3	3	3	3	3	3.2
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	3	4	4	4	4	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	3	3	4	3	3	3.2
11. Tidak terdapat kesalahan pada penulisan penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum.	4	4	4	3	3	4	3.7
12. Penyajian penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair	4	4	4	4	4	4	4

siswa praktikum sesuai dengan usia pembaca (siswa SMA).							
13. Penuntun praktikum kimia bermuatan SOP penanganan limbah cair sisa praktikum menggunakan gaya tulisan yang memudahkan untuk membaca.	3	3	4	4	3	4	3.5
14. Kesesuaian ukuran tata letak gambar, tabel, dan elemen lainnya.	3	3	3	3	3	3	3
15. Kesesuaian isi dan fungsi tabel, gambar, dan informasi/data.	3	3	4	4	4	4	3.7
Rata-Rata							3.47

Berdasarkan tabel diatas, tingkat ketrbacaan penuntun praktikum jika dihitung dengan tingkat keterbacaan penuntun praktikum (%) dengan rumus:

$$TBP = \frac{\text{rata-rata total skor validitas}}{\text{skor maksial}} \times 100\%$$

$$TBP = \frac{3,47}{4} \times 100\% = 86,75\%$$

Lampiran 10. Hasil Uji Kepraktisan

Kode Siswa	Aspek yang dinilai											
	1	2	3	4	5	Rata-rata	6	7	Rata-rata	8	9	Rata-rata
1	3	3	4	3	4	3.4	3	4	3.5	4	4	4
2	3	2	4	4	3	3.2	4	2	3	4	4	4
3	4	2	3	3	4	3.2	2	3	2.5	4	4	4
4	4	3	3	4	3	3.4	4	4	4	4	3	3.5
5	3	4	3	3	3	3.2	2	4	3	4	4	4
6	4	4	3	3	4	3.6	3	3	3	4	4	4
7	3	2	4	4	4	3.4	4	2	3	3	4	3.5
8	3	4	3	4	4	3.6	4	3	3.5	4	3	3.5
9	4	4	4	3	4	3.8	3	4	3.5	3	3	3
10	4	3	4	4	3	3.6	2	4	3	3	4	3.5
11	4	3	3	3	4	3.4	3	4	3.5	4	4	4
12	3	4	4	4	4	3.8	4	3	3.5	3	4	3.5
13	4	2	3	3	3	3.0	3	4	3.5	3	3	3
14	3	2	3	4	4	3.2	3	4	3.5	4	3	3.5
15	3	3	3	4	3	3.2	4	4	4	4	4	4
16	3	2	4	3	4	3.2	3	2	2.5	3	4	3.5
17	3	4	3	3	4	3.4	2	3	2.5	4	3	3.5
18	4	3	4	3	4	3.6	3	3	3	4	4	4
19	4	4	3	3	4	3.6	3	3	3	4	4	4
20	3	2	4	4	4	3.4	4	2	3	3	4	3.5
21	3	4	3	4	4	3.6	4	3	3.5	4	3	3.5
22	4	4	4	3	4	3.8	3	4	3.5	3	3	3
23	4	3	4	4	3	3.6	2	4	3	3	4	3.5
24	4	3	3	3	4	3.4	3	4	3.5	4	4	4
25	3	4	4	4	4	3.8	4	3	3.5	3	4	3.5

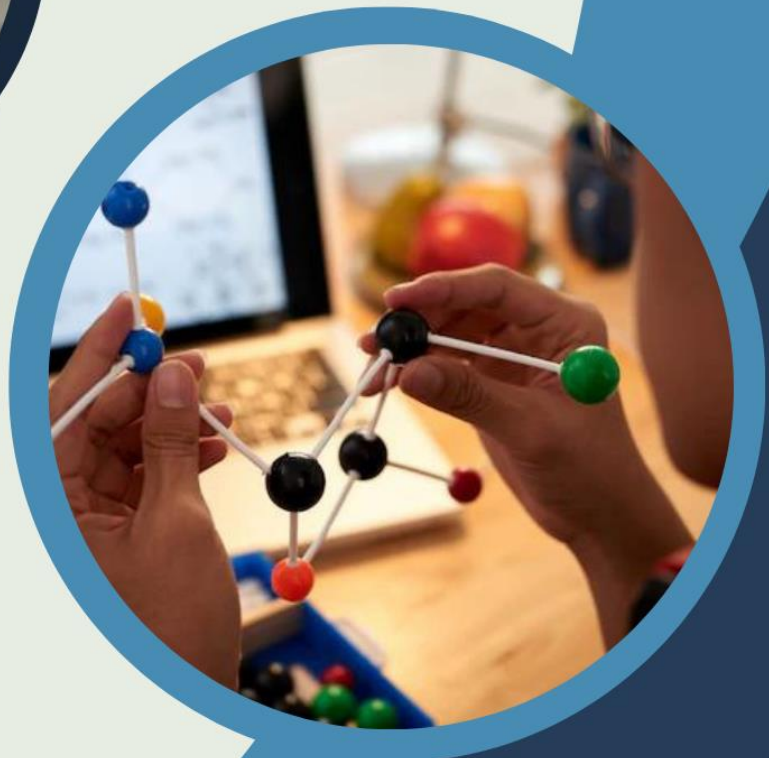
26	3	3	4	3	4	3.4	3	4	3.5	4	4	4
27	3	2	4	4	3	3.2	4	2	3	4	4	4
28	4	2	3	3	4	3.2	2	3	2.5	4	4	4
29	4	3	3	4	3	3.4	4	4	4	4	3	3.5
30	3	4	3	3	3	3.2	2	4	3	4	4	4
31	4	4	3	3	4	3.6	3	3	3	4	4	4
32	3	2	4	4	4	3.4	4	2	3	3	4	3.5
33	3	4	3	4	4	3.6	4	3	3.5	4	3	3.5
34	4	4	4	3	4	3.8	3	4	3.5	3	3	3



PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA

BERMUATAN SOP PENANGANAN
LIMBAH CAIR SISA PRAKTIKUM

UNTUK SMA/MA
KELAS X
SEMESTER I



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
JURUSAN KIMIA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
2022

Ni Wayan Dinda Puspa W. S
Jurusan Kimia



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan buku Penuntun Praktikum Kimia SMA/MA Kelas X Semester I Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum. Buku penuntun praktikum kimia ini digunakan sebagai pedoman siswa dalam mempelajari ilmu kimia juga menerapkan konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari. Dengan adanya praktikum peserta didik diharapkan mampu untuk menggali pengetahuan yang berkaitan dengan alam atau produk teknologi melalui refleksi dan analisis untuk merencanakan, mengumpulkan, mengolah dan menafsirkan data, mengomunikasikan simpulan, serta menilai rencana prosedural dan juga hasilnya.

Salah satu hal yang harus diperhatikan dalam kegiatan praktikum di laboratorium adalah Kesehatan dan Keselamatan kerja (K3), Pengelolaan Limbah Cair dan Limbah B3. Adanya K3 ini sangat diperlukan guna menjamin kesehatan dan keselamatan kerja siswa di laboratorium demikian juga dengan pengelolaan limbah yang harus dilakukan oleh praktikan setelah melakukan praktikum disesuaikan dengan prosedur yang ada. Pengolahan limbah ini juga bertujuan untuk menghindari pembuangan limbah secara langsung ke alam melalui saluran pembuangan. Maka dari itu adanya Standar Operasional Prosedur (SOP) Penanganan limbah cair sisa praktikum ini tujuannya adalah agar siswa mampu menangani limbah cair sisa kegiatan praktikum secara mandiri sehingga limbah tersebut tidak langsung dibuang ke saluran pembuangan.

Materi yang dibahas dalam buku penuntun praktikum ini disajikan dengan bahasa yang sederhana dan lugas, serta dilengkapi dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) penanganan limbah cair sisa praktikum yang disertai dengan ilustrasi sehingga mudah dipahami oleh siswa.

Singaraja, September 2022



Penulis

PETUNJUK PENGGUNAAN PENUNTUN PRAKTIKUM

UNTUK PESERTA DIDIK

1. Peserta didik wajib membaca dan mentaati tata tertib yang ada pada penuntun praktikum.
2. Peserta didik harus membaca dan memahami setiap perintah yang terdapat di dalam penuntun praktikum.
3. Peserta didik wajib melakukan setiap langkah kerja dengan baik dan benar sesuai prosedur yang ada.
4. Peserta didik diperbolehkan untuk melakukan diskusi dengan teman kelompoknya untuk bertukar pikiran dan membantu menyelesaikan permasalahan yang ada dan apabila tidak mengerti peserta didik dapat menanyakannya langsung kepada guru.
5. Setelah melakukan praktikum, peserta didik diharapkan mampu untuk mengidentifikasi produk dan limbah yang dihasilkan sebelum dilanjutkan ke pengolahan limbah sesuai dengan SOP yang ada.
6. Setelah melakukan praktikum, peserta didik diwajibkan untuk mengolah limbah cair sisa praktikum sesuai dengan SOP yang ada.
7. Peserta didik diperbolehkan menggunakan sumber literatur lain seperti buku dan internet sebagai penunjang proses pembelajaran.

UNTUK GURU

1. Guru wajib memperhatikan, mendampingi dan membimbing peserta didik dalam melakukan praktikum.
2. Guru wajib membantu dan menuntun peserta didik dalam melakukan praktikum.
3. Guru wajib melakukan konfirmasi jawaban peserta didik setiap selesai melakukan suatu diskusi.
4. Guru wajib mendampingi dan menuntun peserta didik pada saat melakukan praktikum hingga pada saat pengolahan limbah cair sisa praktikum sesuai dengan SOP yang ada.

TATA TERTIB

1. Selama mengikuti kegiatan praktikum, wajib menggunakan jas praktikum, dikancingkan dengan rapi dan bersepatu (dilarang mengenakan sandal atau sepatu sandal).
2. Menggunakan sarung tangan ketika mengambil bahan atau larutan berbahaya untuk menghindari terkena tangan secara langsung.
3. Untuk wanita yang memiliki rambut panjang, diwajibkan untuk mengikat rambutnya.
4. Dilarang makan dan minum di dalam laboratorium.
5. Setiap praktikan tidak diperkenankan untuk membawa barang-barang ke dalam laboratorium kecuali untuk kepentingan praktikum.
6. Setiap praktikan wajib memeriksa alat sebelum praktikum dan mengembalikan alat-alat yang telah dipakai dalam keadaan bersih. Kehilangan atau kerusakan alat pada saat melakukan praktikum menjadi tanggung jawab praktikan.
7. Praktikan diwajibkan untuk membaca petunjuk praktikum atau merencanakan percobaan yang akan dilakukan sebelum memulai praktikum.
8. Membiasakan mencuci tangan dengan sabun dan air bersih sebelum dan sesudah praktikum.
9. Setiap praktikan wajib menjaga kebersihan laboratorium, bekerja dengan tenang, teratur, dan mentaati tata tertib yang ada di laboratorium.
10. Setelah melakukan praktikum, limbah sisa praktikum harus ditangani dengan baik dan benar sesuai dengan SOP yang ada, jangan sampai mencemari lingkungan sekitar.

DAFTAR ISI

PRAKATA	i
PETUNJUK PENGGUNAAN PENUNTUN PRAKTIKUM	ii
TATA TERTIB	iii
BAB I Keselamatan dan Keamanan di Laboratorium Kimia	2
1.1 Keselamatan dan Keamanan di Laboratorium Kimia	3
BAB II Pengaruh Suhu Terhadap Kelarutan	17
2.1 Pengaruh Suhu Terhadap Kelarutan	18
BAB III Struktur Atom dan Sistem Periodik	23
3.1 Kepolaran Senyawa	24
3.2 Bentuk-Bentuk Molekul	32
BAB IV Praktikum Kimia Sederhana	37
4.1 Reaksi Penghasil Gas	38
4.2 Reaksi Pembentukan Garam	45
4.3 Reaksi Pengendapan	52
DAFTAR PUSTAKA	61



BAB I

KESELAMATAN DAN KEAMANAN DI LABORATORIUM KIMIA



Dalam lingkup sekolah, Laboratorium kimia merupakan tempat staf pengajar/guru, siswa serta pegawai lab melakukan praktikum/eksperimen dengan bahan dan alat-alat kimia. Penggunaan bahan kimia dan alat tersebut berpotensi terjadinya kecelakaan kerja. Pada umumnya kecelakaan kerja penyebab utamanya adalah kelalaian atau kecerobohan yang disengaja ataupun tidak disengaja oleh praktikan. Maka dari itu, pemahaman dan kesadaran terhadap keselamatan dan keamanan kerja di laboratorium kimia sangatlah diperlukan.

1.1

KESELAMATAN DAN KEAMANAN DI LABORATORIUM



A. Tata Tertib

Laboratorium kimia merupakan tempat yang mempunyai banyak potensi bahaya misalnya, kesalahan penggunaan alat, bahan kimia, atau reaksi kimia yang terjadi selama proses kegiatan di dalam laboratorium berlangsung. Oleh sebab itu, sangat penting bagi para praktikan mengikuti tata tertib di dalam laboratorium untuk meminimalkan bahaya yang mungkin terjadi. Laboratorium memiliki tata tertib yang bertujuan untuk menjaga keselamatan selama melakukan penelitian di dalam ruang laboratorium. Berikut beberapa tata tertib di laboratorium.

1. Presensi
 - a. Siswa wajib hadir sebelum praktikum dimulai.
 - b. Jika tidak masuk, siswa harus memberi surat keterangan.
 - c. Apabila terjadi keterlambatan lebih dari 15 menit tanpa alasan yang sah, dianggap absen (tidak masuk, dan tidak boleh mengikuti praktikum, kecuali ada kesepakatan tersendiri dengan guru).
2. Pelaksanaan Praktikum
 - a. Siswa wajib memakai alat pelindung diri selama praktikum berlangsung.
 - b. Siswa bertanggung jawab atas semua peralatan yang dipinjam untuk praktikum.
 - c. Selama praktikum, siswa tidak diperkenankan makan, minum, dan beracanda gurau.
 - d. Siswa wajib membersihkan area praktikum sebelum meninggalkan laboratorium.
 - e. Pengamatan praktikum data pengamatan ditulis di buku petunjuk praktikum dan nantinya akan dievaluasi oleh guru.

3. Laporan Praktikum

- a. Setiap percobaan yang dilakukan harus dibuat laporan pada kertas A4 dengan halaman depan menggunakan kertas berlogo.
- b. Susunan laporan meliputi: judul percobaan, tujuan, latar belakang, alat dan bahan, data pengamatan, analisis percobaan, serta simpulan.
- c. Laporan harus diserahkan sebelum praktikum berikutnya.
- d. Jika belum menyerahkan laporan, siswa dianggap tidak mengikuti praktikum.



B. Bahaya dan Risiko Laboratorium

Budaya baru keamanan dan keselamatan laboratorium menekankan adanya perencanaan eksperimen, yang meliputi perhatian terhadap penilaian risiko dan pertimbangan bahaya secara reguler terhadap diri pekerja dan orang lain. Setiap pekerja di laboratorium harus diberi informasi tentang potensi bahaya dan mengurangnya sesedikit mungkin. Lembaga bisa mewujudkan tempat kerja yang bebas kecelakaan dengan menetapkan tujuan bebas kecelakaan dan bebas alasan yang dibuat-buat. Laboratorium menghadapi beragam risiko, baik dari dalam maupun luar laboratorium. Beberapa risiko terutama mungkin mempengaruhi laboratorium itu sendiri, tetapi risiko lainnya mungkin mempengaruhi lembaga yang lebih besar dan bahkan masyarakat jika tidak ditangani dengan tepat.

Salah satu risiko yang sulit diprediksi dan paling berbahaya yang dihadapi pegawai di dalam laboratorium adalah kadar racun berbagai bahan kimia. Di laboratorium kimia, tidak ada satu zat pun yang sepenuhnya aman dan semua bahan kimia menghasilkan efek beracun jika zat tersebut dalam jumlah yang cukup tersentuh oleh sistem hidup. Banyak bahan kimia memiliki lebih dari satu jenis kandungan racun.

Beberapa pengoperasian laboratorium menimbulkan bahaya fisik bagi pegawai akibat bahan atau peralatan yang digunakan. Bahaya fisik di laboratorium meliputi gas mampat; kriogen tidak mudah menyala; reaksi tekanan tinggi; kerja vakum; bahaya frekuensi radio dan gelombang mikro; dan bahaya listrik. Pegawai juga menghadapi bahaya tempat kerja umum akibat kondisi atau kegiatan di laboratorium. Potensi bahaya fisik meliputi luka terpotong, tergelincir, tersandung, terjatuh, dan cedera gerakan berulang.

Salah satu cara untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja adalah dengan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD). APD merupakan alat yang mampu memberikan perlindungan

terhadap bahaya yang ada saat bekerja. Mengetahui penggunaan alat pelindung diri beserta fungsinya sangatlah penting bagi praktikan yang beraktivitas di laboratorium. Berikut beberapa alat pelindung diri yang biasa digunakan pada saat praktikum di laboratorium:

1. Jas laboratorium

Jas laboratorium merupakan pakaian yang wajib digunakan oleh para peneliti, pekerja, laboran yang bekerja di laboratorium. Penggunaan jas laboratorium adalah bentuk perlindungan diri dari kecelakaan kerja yang mana fungsi dari jas laboratorium ini sangat berguna untuk melindungi kulit dari percikan zat-zat berbahaya.



Gambar 1. Jas Laboratorium

2. Sarung tangan

Fungsi sarung tangan di laboratorium adalah untuk melindungi tangan dari benda dan bahan kimia berbahaya. Benda berbahaya ini biasanya dari resiko pecahnya alat gelas kaca, sedangkan bahan kimia ini dapat berasal dari percikan atau tumpahan bahan kimia yang berasal dari larutan pekat. Pembuatan sarung tangan laboratorium ini menggunakan bahan karet karena bahan karet ini tidak mudah meresap zat-zat kimia baik itu dalam bentuk cairan atau padatan.



Gambar 2. Sarung tangan

3. Masker

Aktivitas yang terjadi di laboratorium biasanya sering menggunakan bahan kimia yang memiliki bau yang sangat menyengat dan mengeluarkan gas beracun. Fungsi dari masker adalah untuk menutup hidung dan mulut yang biasa menjadi jalan masuknya debu dan gas kimia berbahaya. Terdapat dua jenis masker yang sering digunakan di laboratorium, yaitu masker medis dan masker gas. Kedua jenis masker laboratorium ini memiliki fungsi yang berbeda. Masker medis digunakan pada praktikum yang lebih umum, sementara masker gas digunakan pada penelitian analisa yang berhubungan dengan sampel yang mengandung gas-gas berbahaya.



Gambar 3. Masker

4. Sepatu *safety*

Tumpahan bahan kimia berbahaya bisa saja mengenai kaki pada saat di laboratorium. Maka dari itu wajib menggunakan sepatu dan tidak dianjurkan untuk menggunakan sandal atau alas kaki yang terbuka sebagai bentuk penerapan K3 yang baik.



blogkimia

Gambar 4. Sepatu *safety*

5. Kaca mata (Goggles)

Mata adalah bagian paling vital yang harus kita lindungi saat melakukan aktivitas di laboratorium. Fungsi memakai kaca mata laboratorium adalah untuk melindungi mata dari percikan zat-zat kimia berbahaya yang dapat merusak kesehatan mata hingga kebutaan.



blogkimia

Gambar 5. Goggles



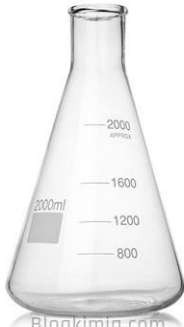
C. Peralatan Laboratorium

Di dalam laboratorium terdapat berbagai macam alat yang memiliki fungsi yang berbeda-beda. Sebelum memulai praktikum, sebaiknya praktikan mengetahui alat yang sesuai untuk digunakan pada praktikum sesuai dengan fungsi alatnya. Berikut merupakan alat-alat yang terdapat dalam laboratorium kimia serta fungsinya.

Nama Alat dan Fungsi	Gambar	Nama Alat dan Fungsi	Gambar
Labu ukur berfungsi untuk menampung dan mencampur larutan kimia	 Labu Ukur	Pipet tetes berfungsi untuk memindahkan zat cair dalam skala kecil yaitu berupa tetes	 Pipet Tetes

Tabung reaksi berfungsi untuk menampung larutan atau zat kimia dalam jumlah yang sedikit	 Blogkimia.com Tabung Reaksi	Mortar dan alu digunakan untuk menghaluskan suatu zat yang berupa padatan	 Blogkimia.com Mortar dan Alu
Gelas kimia (beaker glass) berfungsi untuk menampung bahan kimia atau larutan dalam jumlah yang banyak	 Blogkimia.com Gelas Kimia	Botol semprot digunakan untuk menyimpan aquades dan digunakan untuk mencuci atau membilas alat-alat laboratorium	 Blogkimia.com Botol Semprot
Gelas ukur berfungsi untuk mengukur volume larutan	 Blogkimia.com Gelas Ukur	Corong pemisah digunakan untuk mengekstraksi zat cair yang memiliki perbedaan fasa berdasarkan densitas zat yang tercampur.	 Blogkimia.com Corong Pemisah
Pipet ukur digunakan untuk mengambil atau memindahkan larutan dengan volume tertentu	 Blogkimia.com Pipet Ukur	Rak tabung reaksi digunakan sebagai tempat tabung reaksi	 Blogkimia.com Rak Tabung Reaksi

Penjepit tabung digunakan untuk memegang tabung reaksi selama proses pemanasan	 Penjepit Tabung	Rubber bulb berfungsi untuk menyedot larutan yang dapat dipasang pada pangkal pipet ukur	 Rubber Bulb
Corong berfungsi untuk untuk memudahkan praktikan pada waktu memasukkan cairan ke dalam suatu wadah yang sempit mulutnya.	 Corong	Cawan porselen digunakan sebagai wadah untuk mereaksikan atau mengubah suatu zat pada suhu tinggi.	 Cawan Porselen
Kawat kasa digunakan untuk menahan beaker atau labu ketika proses pemanasan menggunakan pemanas bunsen atau pemanas spiritus.	 Kawat Kasa	Kawat nikrom berfungsi untuk mengidentifikasi zat dengan cara uji nyala.	 Kawat Nikrom

Buret digunakan pada saat titrasi, yaitu untuk mengukur volume cairan yang keluar setiap tetesnya seperti halnya pipet tetes.	 Blogkimia.com Buret	Erlenmayer berfungsi untuk tempat larutan dan dapat juga untuk memanaskan larutan seperti menguapkan larutan atau memekatkan larutan	 Blogkimia.com Erlenmayer
Pipet volume berfungsi untuk mengambil larutan dengan volume yang tepat dan sesuai dengan label yang tertera pada pipet volume	 Blogkimia.com Pipet Volume	Batang pengaduk digunakan untuk mengaduk larutan	 Blogkimia.com Batang Pengaduk
Lemari asam digunakan sebagai tempat pengujian senyawa yang sangat pekat serta melindungi bahaya dari gas/uap beracun saat melakukan reaksi kimia	 Blogkimia.com Lemari Asam	Kaca arloji berfungsi sebagai itu sebagai tempat menyimpan bahan yang akan ditimbang.	 Blogkimia.com Kaca Arloji

Neraca analitik digunakan untuk menimbang atau mengukur massa suatu zat	 Blogkimia.com Neraca Analitik	Kaki tiga digunakan untuk meletakkan benda yang akan dipanaskan di atas lampu bunsen.	 Blogkimia.com Kaki Tiga
Spatula merupakan alat yang digunakan untuk mengambil berbagai bahan kimia	 Blogkimia.com Spatula	Klem dan statif merupakan alat yang digunakan untuk titrasi dan pemisahan atau ekstraksi.	 Blogkimia.com Klem dan statif
Indikator pH Universal digunakan untuk mengukur tingkat keasaman suatu larutan	 Blogkimia.com Indikator pH Universal	Thermometer digunakan untuk mengukur suhu	 Blogkimia.com Thermometer



D. Simbol Bahan dan Limbah Kimia

Simbol bahan kimia diberikan pada wadah atau tempat bahan kimia dengan tujuan untuk memberi keterangan mengenai sifat dan bahaya bahan kimia tersebut. Untuk itu, sebelum melakukan praktikum, kita perlu memahami simbol-simbol bahan kimia yang akan digunakan untuk menghindari kesalahan-kesalahan dan bahaya yang tidak kita inginkan. Berikut adalah simbol-simbol bahan kimia berbahaya serta sifatnya.

No.	Simbol Bahan Kimia	Keterangan
1.	Simbol <i>Irritant</i>  Permen LH No. 03 tahun 2008	Nama: <i>Irritant</i> Lambang: Xi Arti: Bahan yang dapat menyebabkan iritasi kulit, gatal-gatal dan dapat menyebabkan luka bakar pada kulit. Tindakan: menghindari kontak langsung dengan kulit. Contoh bahan: NaOH, C₆H₅OH, Cl₂
2.	Simbol <i>Harmful</i>  materikimia.com	Nama: <i>Harmful</i> Lambang: Xn Arti: Bahan yang dapat merusak kesehatan tubuh bila kontak langsung dengan tubuh atau melalui inhalasi/saluran pernafasan. Tindakan: Jangan dihirup, jangan ditelan dan menghindari kontak langsung dengan kulit. Contoh bahan: Etilenglikol, Diklorometan.
3.	Simbol <i>Toxic/Beracun</i> 	Nama: <i>Toxic/Beracun</i> Lambang: T Arti: Bahan yang bersifat beracun, dapat menyebabkan sakit serius bahkan kematian bila tertelan atau terhirup.

	Permen LH No. 03 tahun 2008	Tindakan: Jangan ditelan dan jangan dihirup, hindari kontak langsung dengan kulit. Contoh bahan: Metanol, Benzena.
4.	Simbol mudah meledak/<i>Explosive</i>  Permen LH No. 03 tahun 2008	Nama: <i>Explosive</i> Lambang: E Arti: Bahan kimia yang mudah meledak dengan adanya panas atau percikan bunga api, gesekan atau benturan. Tindakan: Hindari pukulan/benturan, gesekan, pemanasan, api dan sumber nyala lain bahkan tanpa oksigen atmosferik. Contoh bahan: KClO_3, NH_4NO_3, TrinitroToluena (TNT).
5.	Simbol mudah terbakar/<i>Flammable</i>  Permen LH No. 03 tahun 2008	Nama: <i>Flammable</i> Arti: Bahan kimia yang mempunyai titik nyala rendah, mudah terbakar dengan api bunsen, permukaan metal panas atau loncatan Bunga api. Tindakan: Jauhkan dari benda-benda yang berpotensi menjadi sumber api. Contoh bahan: Aseton, logam natrium
6.	Simbol pengoksidasi/<i>oxidizing</i>	Nama: <i>Oxidizing</i> Lambang: O

	 Permen LH No. 03 tahun 2008	Arti: Bahan kimia bersifat pengoksidasi, dapat menyebabkan kebakaran dengan menghasilkan panas saat kontak dengan bahan organik dan bahan pereduksi. Tindakan: Hindarkan dari panas dan reduktor. Contoh bahan: Hidrogen peroksida, Kalium perklorat.
7.	Simbol gas bertekanan/<i>pressure gas</i>  Permen LH No. 03 tahun 2008	Nama: Pressure gas/gas bertekanan Arti: bahan bertekanan tinggi dan dapat meledak apabila tabung terkena panas/dipanaskan atau pecah dan gas didalamnya dapat menyebabkan kebakaran. Tindakan: Hindari pukulan/benturan, gesekan, pemanasan, api dan sumber nyala lain.
8.	Simbol korosif 	Nama: Corrosive Lambang: C Arti: Bahan yang bersifat korosif, dapat merusak jaringan hidup, dapat menyebabkan iritasi pada kulit, gatal-gatal dan dapat membuat kulit mengelupas. Tindakan: Hindari kontak langsung dengan kulit dan hindari dari benda-benda yang bersifat logam.

	Permen LH No. 03 tahun 2008	Contoh bahan: HCl, H ₂ SO ₄ , NaOH (>2%)
9.	Simbol health hazard  Permen LH No. 03 tahun 2008	Nama: Health hazard Arti: Bahan penyebab gangguan pernapasan, kanker, mutagenik, reproduksi Tindakan: Jangan ditelan dan jangan dihirup, hindari kontak langsung dengan kulit.
10.	Simbol berbahaya bagi lingkungan 	Nama: <i>Dangerous for the Environment</i> Lambang: N Arti: Bahan kimia yang berbahaya bagi satu atau beberapa komponen lingkungan. Dapat menyebabkan kerusakan ekosistem. Tindakan: Hindari kontak atau bercampur dengan lingkungan yang dapat membahayakan makhluk hidup.

	Permen LH No. 03 tahun 2008	Contoh bahan: Tributyl timah klorida, Tetraklorometan, Petroleum bensin.
11.	Simbol radioaktif  materikimia.com	Nama: <i>Radioactive</i> Arti: Bahan yang mengandung material atau kombinasi dari material lain yang dapat memancarkan radiasi secara spontan. Contoh: Uranium, Tritium.

BAB II

PENGARUH SUHU TERHADAP KELARUTAN



Pada saat membuat teh manis, pastinya kita akan menggunakan air panas agar gula yang kita gunakan cepat terlarut. Apakah kalian tahu kenapa gula tersebut dapat larut? Hal tersebut dalam reaksi kimia disebut kelarutan. Pada saat gula dan air dicampurkan dan melakukan pengadukan maka butiran gula yang awalnya terdapat dalam air akan perlahan menghilang dan rasa air akan menjadi manis. Dalam larutan gula tersebut, air adalah pelarut dan gula adalah zat terlarut.

2.1

PENGARUH SUHU TERHADAP KELARUTAN



A. Tujuan Praktikum

Menjelaskan pengaruh perubahan suhu terhadap kelarutan suatu zat



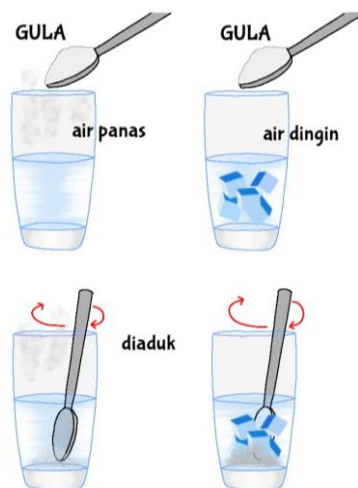
B. Dasar Teori

Larutan terdiri atas zat yang dilarutkan (*solute*) dan pelarut (*solvent*). Terdapat tiga jenis larutan berdasarkan kelarutan zat terlarut pada suhu tertentu, yaitu larutan jenuh, larutan tidak jenuh, dan larutan lewat jenuh. Larutan dikatakan jenuh apabila larutan tidak dapat melarutkan lebih banyak zat terlarut. Apabila jumlah zat terlarut kurang dari larutan disebut larutan tidak jenuh dan apabila jumlah zat terlarut lebih dari larutan tersebut maka disebut larutan lewat jenuh.

Secara umum, kelarutan zat di dalam pelarut berbeda-beda. Hal tersebut tergantung pada faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan. Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi kelarutan antara lain; suhu, jenis pelarut, pH, dan adanya ion senama (sejenis).

Pengaruh suhu terhadap kelarutan hanya berpengaruh secara signifikan apabila fase reaktan memiliki fasa padat atau gas. Untuk fasa padat, semakin tinggi suhu, semakin tinggi kelarutan padatan tersebut dalam suatu pelarut. Dengan naiknya suhu larutan maka jarak antarmolekul zat padat menjadi renggang. Hal ini menyebabkan ikatan antar zat padat mudah terlepas oleh gaya tarik molekul-molekul air, sehingga zat tersebut mudah larut.

Berikut merupakan contoh pengaruh suhu terhadap kelarutan yaitu pada gula yang dimasukkan kedalam air dengan suhu yang berbeda seperti pada gambar.



Gambar 6. Gula dilarutkan dalam air dengan suhu yang berbeda



C. Alat dan Bahan

Alat

- Gelas kimia 100 mL (3 buah)
- Pembakar spiritus
- Kawat kasa
- Kaki tiga
- Pengaduk kaca
- Timbangan (neraca analitik)
- Thermometer
- Stopwatch
- Kaca arloji
- Spatula

Bahan

- Es batu
- Air
- Gula pasir



D. Cara Kerja

1. Siapkanlah tiga gelas kimia berukuran 100 mL.

- Salah satu gelas kimia diisi dengan air sebanyak 50 mL, kemudian gelas kimia 2 diisi dengan air yang sudah dididihkan sebanyak 50 mL, dan gelas kimia 3 diisi dengan air es.
- Setelah masing-masing gelas kimia diisi, ukurlah suhu masing-masing air pada gelas kimia dengan cara meletakkan thermometer ke dalamnya.
- Catatlah masing-masing suhu pada ketiga gelas kimia.
- Timbanglah 1 gram gula dengan kaca arloji sebanyak tiga kali.
- Masukkan masing-masing 1 gram gula ke dalam tiga gelas kimia sebelumnya.
- Aduklah ketiga gelas kimia dengan gaya dan frekuensi yang sama selama satu menit secara bersamaan.
- Amatilah dan catat ada atau tidak adanya endapan pada masing-masing gelas kimia.



E. Hasil Pengamatan

Gelas Kimia	Suhu (°C)	Ada atau Tidaknya Endapan	Keterangan
1			
2			
3			



Pertanyaan Diskusi

- Jelaskan bagaimana pengaruh suhu terhadap kelarutan zat padat dalam cairan.

Jawab:

- Jelaskan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kelarutan gula.

Jawab:

3. Di dalam percobaan pengaruh suhu terhadap kelarutan, pelarut yang digunakan adalah air. Mengapa Anda harus menggunakan air yang telah mendidih?

Jawab:

4. Hitung konsentrasi glukosa dalam larutan jenuh apabila glukosa memiliki kelarutan 125 g/100 mL. Berapa banyak glukosa yang larut dalam 745 mL air?

Jawab:

5. Tuliskan contoh lain pengaruh suhu terhadap kelarutan dalam kehidupan sehari-hari.

Jawab:



KESIMPULAN



BAB III

STRUKTUR ATOM DAN SISTEM PERIODIK



Tahukah kalian rumus kimia air? Rumus kimia air adalah H_2O , yang mana H_2O ini terdiri dari dua unsur yang berbeda yaitu hidrogen dan oksigen. Jumlah unsur yang ada di dunia ini sangat banyak dan yang terdapat pada tabel sistem periodik adalah sebanyak 118 unsur. Jumlah unsur yang terdapat di alam lebih dari 118 unsur. Hal ini disebabkan karena atom-atom dapat bereaksi antara satu atom dengan atom yang lain membentuk substansi baru yang disebut dengan senyawa. Bila dua atau lebih atom-atom berikatan dan membentuk ikatan kimia menghasilkan senyawa yang unik yaitu memiliki sifat kimia dan sifat fisika yang berbeda dari sifat asalnya (sifat dari unsur-unsur sebelum bereaksi).

3.1

KEPOLARAN SENYAWA



A. Tujuan Praktikum

Menyelidiki dan mengamati kepolaran beberapa senyawa



B. Dasar Teori

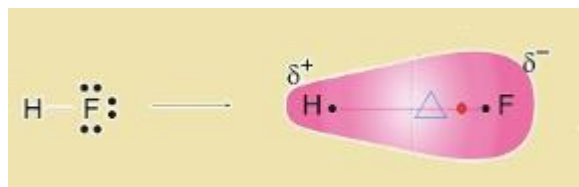
Struktur atom adalah satuan dasar materi yang terdiri dari inti atom dan awan elektron dengan muatan negatif serta mengelilinginya. Dalam inti dari setiap atom mempunyai campuran. Campuran yang ada di dalam inti atom merupakan proton dengan muatan positif dan neutron dengan muatan netral. Elektron yang mengelilingi inti atom akan terikat karena adanya gaya elektromagnetik. Tidak hanya itu, sekumpulan atom lainnya akan terikat dengan gaya elektromagnetik yang sama hingga membentuk sebuah molekul. Dengan demikian, teori atom tidak bisa dilepaskan dari gaya elektromagnetik. Gaya elektromagnetik memiliki pengaruh besar terhadap teori atom.

Senyawa kovalen terbentuk dari ikatan kimia antara atom nonlogam dan nonlogam. Kepolaran suatu senyawa ditentukan oleh perbedaan keelektronegatifan atom-atom yang menyusun senyawa dan bentuk ruang molekul tersebut. Besaran yang menyatakan kepolaran suatu senyawa adalah momen dipol.

Berdasarkan kepolarnya, ikatan kovalen terbagi menjadi dua yaitu:

1. Senyawa polar

Ikatan kovalen polar adalah ikatan yang pasangan elektron ikatannya cenderung tertarik ke salah satu atom yang berikatan. Suatu ikatan kovalen bersifat polar apabila distribusi elektron ikatan yang ada tidak persis terletak di tangan-tengah kedua atom yang berikatan. Ikatan ini terbentuk dari atom-atom karena adanya perbedaan keelektronegatifan yang relatif besar.



Sumber: gurubagi.com

Gambar 7. Gambaran senyawa polar pada HF

Asam fluoride terdiri dari dua atom yang berbeda, yaitu atom H dan atom F, yang masing-masing memiliki keelektronegatifan yang berbeda. Pada molekul HF, pasangan elektron ikatan (PEI) cenderung tertarik ke salah satu atom yang memiliki elektronegativitas lebih besar yaitu atom F. Oleh karena itu, bentuk molekul HF mengutub pada atom F parsial negatif, sehingga menjadi asimetris (tidak simetris) dan atom H parsial positif.

2. Senyawa non polar

Ikatan kovalen nonpolar merupakan ikatan yang pasangan elektron yang ikatannya tertarik sama kuat ke arah atom-atom yang berikatan, contohnya adalah F_2 .



Sumber: gurubagi.com

Gambar 8. Senyawa non polar pada F_2

Hal ini terjadi karena antara dua atom F memiliki keelektronegatifan yang sama besar sehingga perbedaan elektronegativitas sama dengan nol. Karena PEI tertarik sama kuat, maka bentuk molekul pada senyawa F_2 adalah simetris.

Berikut merupakan perbedaan antara senyawa polar dan non polar:

Karakteristik	Senyawa Kovalen Polar	Senyawa Kovalen Non Polar
Perbedaan Keelektronegatifan	Relative besar	Sangat kecil atau nol untuk senyawa biatom sejenis
Pasangan Elektron Ikatan	Cenderung tertarik ke salah satu atom yang berikatan	Tertarik sama kuat oleh atom-atom yang berikatan
Pasangan Elektron Bebas	Atom pusat memiliki PEB	Atom pusat tidak memiliki PEB
Bentuk Molekul	Asimetris (mengutub)	Simetris (proporsional)

Daya Hantar Listrik	Mampu menghantarkan listrik	Tidak dapat menghantarkan listrik
Momen Dipol	Lebih dari nol	Sama dengan nol
Kelarutan	Umumnya hanya dapat larut dalam cairan yang bersifat polar lainnya	Umumnya hanya dapat larut dalam cairan yang bersifat non polar lainnya



C. Alat dan Bahan

Alat

- Buret
- Statif
- Klem
- Batang polietena/penggaris plastik
- Kain wol
- Gelas kimia
- Corong kaca
- Pengaduk kaca

Bahan

- Air
- Aseton (C_3H_6O)
- Etanol (C_2H_5OH)
- Asam klorida 1M (HCl)



D. Cara Kerja

1. Rangkailah buret pada statifnya.
2. Selanjutnya buret diisi dengan air.
3. Sediakanlah gelas kimia sebagai penampung di bawah buret.
4. Gosoklah batang polietena/penggaris plastik dengan kain wol beberapa saat sehingga bermuatan.
5. Bukalah kran buret perlahan sehingga air dalam buret mengalir.

6. Dekatkan batang polietena/penggaris plastik yang telah digosokkan dengan kain wol ke air yang keluar dari buret tersebut.
7. Amatilah dan catat apa yang terjadi pada aliran air tersebut.
8. Lakukan percobaan diatas dengan menggunakan aseton, etanol, dan larutan asam klorida 1M. Catat data hasil pengamatan pada tabel hasil pengamatan.



E. Hasil Pengamatan

No.	Bahan	Rumus		Aliran zat cair	
		Kimia	Struktur	Dibelokkan	Tidak dibelokkan
1.	Air				
2.	Aseton				
3.	Etanol				
4.	HCl 1 M				



Pertanyaan Diskusi

1. Apakah penyebab aliran suatu zat dapat dibelokkan oleh benda yang bermuatan?

Jawab:

2. Diantara keempat zat tersebut, manakah yang bersifat polar dan manakah yang bersifat non polar?

Jawab:

3. Berdasarkan hasil pengamatan keempat zat tersebut, jelaskan penyebab kepolaran suatu zat.

Jawab:



KESIMPULAN



JURUSAN KIMIA UNDIKSHA

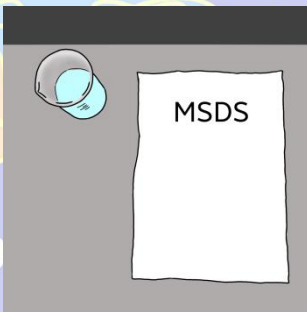
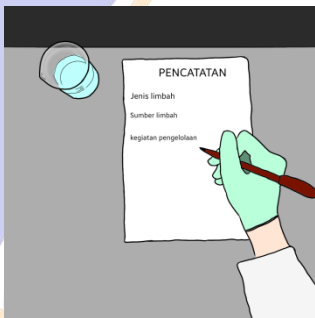
Standar Operasional Prosedur (SOP)

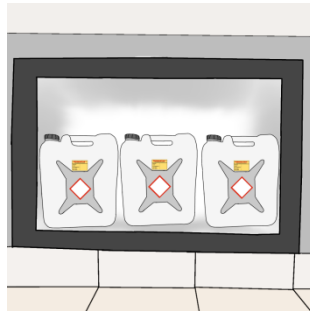
Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum Kepolaran Senyawa

Tujuan	Untuk menjelaskan prosedur penanganan limbah cair B3 yang dihasilkan dalam kegiatan praktikum kepolaran senyawa.
Definisi	Merupakan standar oprasional prosedur pengolahan limbah cair terutama pada penyimpanan limbah sementara setelah praktikum dilakukan.
Jenis Limbah B3	- Aseton (C_3H_6O) - Etanol (C_2H_5OH) - Asam klorida (HCl)
Karakteristik Limbah B3	- Aseton (C_3H_6O) : mudah terbakar - Etanol (C_2H_5OH) : mudah terbakar - Asam klorida (HCl) : korosif
Prosedur	A. Komponen yang diperlukan 1. Jerigen 2. Corong 3. Limbah cair B3 4. Beaker glass B. Langkah Kerja 1. Indentifikasi dan catatlah jenis senyawa limbah cair B3 yang dihasilkan pada praktikum. 2. Identifikasi dan catatlah karakteristik dari limbah cair B3 tersebut. 3. Tuliskan data yang berisi nama limbah, karakteristik limbah dan jumlah limbah cair B3 yang dihasilkan. 4. Lakukan penyimpanan limbah cair B3 sesuai dengan karakteristik limbah cair sebagai berikut a. Wadah penyimpanan limbah cair mudah terbakar dapat menggunakan wadah jerigen fiberglass.

- b. Wadah penyimpanan limbah cair korosif dapat menggunakan wadah jerigen fiberglass.
 - c. Wadah limbah cair mudah terbakar dapat disatukan dengan wadah limbah cair korosif berdasarkan kaidah kompatibilitas limbah B3.
5. Wadah limbah cair diberi label simbol limbah cair B3 yang disimpan dan juga berisikan keterangan identitas limbah (alamat, penghasil limbah, tanggal mulai penyimpanan, jenis limbah, jumlah limbah, karakteristik limbah).
 6. Wadah limbah selalu dalam keadaan tertutup rapat dan hanya dibuka jika akan menambahkan atau mengambil limbah dari dalamnya. Wadah limbah cair disimpan di tempat yang terlindungi dari sinar matahari dan hujan.
 7. Setelah dilakukan penyimpanan, pengolahan limbah cair lebih lanjut diberikan ke pihak ke 3 yaitu jasa pengolahan limbah B3.

C. Gambar Langkah Kerja

Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3
		
Tahap 4	Tahap 4.a	Tahap 4.b
		

	Tahap 4.c 	Tahap 5 	Tahap 6 
	Tahap 7 		
Referensi	<i>Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2020 Tentang Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.</i> <i>Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 03 Tahun 2008 Tentang Tata Cara Pemberian Simbol dan Label Bahan Berbahaya dan Beracun</i> <i>Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.</i>		

3.2

BENTUK-BENTUK MOLEKUL



A. Tujuan Praktikum

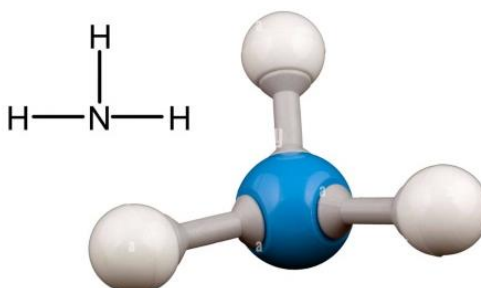
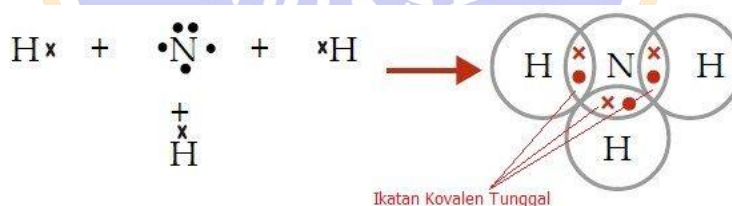
Merancang dan juga memahami bentuk-bentuk senyawa



B. Dasar Teori

Teori yang membahas tentang bentuk suatu molekul ada tiga, yaitu Teori VSEPR (*Valence Shell Elektron Pair Repulsion*), Teori Domain Elektron, dan Teori Hibridisasi. Teori yang pertama adalah VSEPR, yaitu pasangan elektron yang mandiri atau tidak dipakai bersama akan saling tolak menolak. Sedangkan teori domain elektron didasarkan pada jumlah pasangan elektron ikatan dan elektron bebas atau kedudukan suatu elektron. Terakhir, ada teori hibridisasi yang menyatakan bahwa suatu ikatan molekul terjadi akibat terbentuknya orbital hibrida pada sub orbital atomnya.

Untuk memprediksi bentuk molekul, harus diketahui terlebih dahulu jumlah pasangan elektron yang berada di sekitar atom pusat. Untuk menentukan jumlah pasangan elektron, dapat dilakukan dengan menggambar rumus titik elektronnya (struktur Lewis).



Gambar 9. Struktur Lewis NH_3

Cara yang lebih praktis adalah menghitung semua elektron valensi dari atom pusat dan elektron-elektron yang digunakan untuk membentuk ikatan dari atom-atom yang mengelilinginya. Langkah-langkah berikut dapat digunakan untuk memprediksi bentuk molekul.

1. Buat rumus titik elektron dari senyawa yang akan diprediksi bentuk molekulnya. Tentukan:
 - a. Jumlah elektron valensi atom pusat (atom pusat yang dikelilingi oleh dua atau lebih atom lain).
 - b. Jumlah elektron yang berasal dari atom-atom di sekitar atom pusat yang membentuk ikatan.
2. Jumlah pasangan elektron di sekitar atom pusat menentukan bentuk dasar (pola bentuk) molekul tersebut.
3. Pasangan elektron terikat menentukan bentuk sesungguhnya dari molekul tersebut.
4. Pasangan elektron bebas mempunyai gaya tolak-menolak lebih kuat sehingga akan mengambil sudut yang besar.



C. Alat dan Bahan

Alat

- Bola kecil warna warni
- Batang kayu
- Busur derajat



D. Cara Kerja

1. Gambarkan struktur Lewis senyawa berilium klorida, air, ammonia, karbon tetraklorida, dan belerang heksaklorida
2. Buatlah model tiga dimensi dari molekul tersebut menggunakan bola plastik warna-warni dan batang kayu. Warna berbeda digunakan untuk unsur yang berbeda.
3. Kemudian ukurlah sudut ikatan yang terbentuk antara atom pusat dan atom lainnya menggunakan busur derajat
4. Gambarkan sketsa bentuk geometri molekul yang Anda prediksi



E. Hasil Pengamatan

No.	Senyawa	Rumus Kimia	Sudut Ikatan	Bentuk Molekul	Polar/Non Polar
1.	Berilium klorida				
2.	Air				
3.	Ammonia				
4.	Karbon tetraklorida				
5.	Belerang heksaklorida				



Pertanyaan Diskusi

1. Jelaskan tentang Teori Domain Elektron dan Teori VSEPR.

Jawab:

2. Molekul BeCl_2

1. Konfigurasi elektron ${}_{4}\text{Be} = [\text{He}] 2s^2$
2. Elektron valensi atom pusat Be = 2 elektron
3. Elektron dari dua atom Cl = 2 elektron
4. Jumlah elektron di sekitar atom pusat Be = 2 elektron
5. Jumlah pasangan di sekitar atom pusat Be = 2 pasang (2 pasang elektron ikatan dan 0 pasang elektron bebas)
6. Rumus teori domain elektron = AX_2
7. Bentuk molekul = linier

3. Molekul BeCl_2

- Konfigurasi elektron ${}_{4}\text{Be} = [\text{He}] 2s^2$
- Elektron valensi atom pusat Be = 2 elektron
- Elektron dari dua atom Cl = 2 elektron
- Jumlah elektron di sekitar atom pusat Be = _____ elektron
- Jumlah pasangan di sekitar atom pusat Be = _____ pasang (_____ pasang elektron ikatan dan _____ pasang elektron bebas)
- Rumus domain elektron = _____
- Bentuk molekul = _____

4. Molekul NH_3

- Konfigurasi elektron ${}_{7}\text{N} = \underline{\hspace{2cm}}$
- Elektron valensi atom pusat N = _____
- Elektron dari tiga atom H = _____
- Jumlah elektron di sekitar atom pusat N = _____
- Jumlah pasangan di sekitar atom pusat = _____ pasang (_____ pasang elektron ikatan dan _____ pasang elektron bebas)
- Rumus domain elektron = _____
- Bentuk molekul = _____

5. Molekul CCl_4

- Konfigurasi elektron ${}_{6}\text{C} = \underline{\hspace{2cm}}$
- Elektron valensi atom pusat C = _____
- Elektron dari empat atom Cl = _____
- Jumlah elektron di sekitar atom pusat C = _____
- Jumlah pasangan di sekitar atom pusat = _____ pasang (_____ pasang elektron ikatan dan _____ pasang elektron bebas)
- Rumus domain elektron = _____
- Bentuk molekul = _____

6. Molekul SCl_6

- Konfigurasi elektron ${}_{16}\text{S} = \underline{\hspace{2cm}}$
- Elektron valensi atom pusat S = _____
- Elektron dari enam atom Cl = _____

- Jumlah elektron di sekitar atom pusat S = _____
- Jumlah pasangan di sekitar atom pusat = _____ pasang (_____ pasang elektron ikatan dan _____ pasang elektron bebas)
- Rumus domain elektron = _____
- Bentuk molekul = _____



KESIMPULAN



BAB IV

PRAKTIKUM KIMIA SEDERHANA



Kimia merupakan sebuah cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang struktur bahan, sifat-sifat bahan dan reaksi yang ditimbulkan oleh suatu unsur atau zat yang berinteraksi dengan zat lain sehingga menimbulkan reaksi kimia. Dengan mempelajari ilmu kimia kita akan mampu memahami berbagai fenomena alam yang terjadi di sekitar kita. Sebuah kejadian yang terkadang tidak dapat dilihat oleh mata manusia secara langsung. Sebuah peristiwa yang terjadi karena interaksi antara partikel-partikel yang berukuran sangat kecil atau mikroskopik.

4.1

REAKSI PENGHASIL GAS



A. Tujuan Praktikum

Membuktikan bahwa suatu zat kimia dapat mengubah bentuk atau wujud dari suatu logam



B. Dasar Teori

Perubahan materi dapat terjadi dalam dua macam cara, yaitu perubahan kimia (reaksi kimia) dan perubahan fisika. Salah satu hal yang membedakan perubahan kimia dan perubahan fisika adalah zat baru yang terbentuk (produk) dalam reaksi kimia. Dalam perubahan fisika, zat-zat yang bereaksi tidak berubah menjadi zat baru. Perubahan yang terjadi dalam perubahan fisika adalah perubahan sifat fisis, seperti wujud zat, sedangkan reaksi kimia selalu disertai dengan pembentukan zat baru sebagai hasil reaksi.



Gambar 10. Percobaan Membuat Peniup Balon Ajaib



C. Alat dan Bahan

Alat

- Labu erlenmayer
- Spatula

- Balon
- Neraca analitik
- Kaca arloji
- Batang pengaduk

Bahan

- Natrium hidroksida (NaOH) 3 gram
- Air
- Aluminium foil



D. Cara Kerja

1. Potonglah aluminium foil dengan ukuran kecil, kemudian masukkan potongan aluminium foil kedalam balon.
2. Isilah erlenmayer dengan 100 mL air, kemudian masukkan NaOH padat sebanyak 3 gram ke dalam erlenmayer menggunakan spatula.
3. Aduklah padatan NaOH dalam erlenmayer berisikan air hingga padatan NaOH benar-benar larut dalam air.
4. Pasanglah balon berisi aluminium foil pada mulut erlenmayer, kemudian masukkan aluminium foil yang ada di dalam balon ke dalam erlenmayer.
5. Ikatlah balon pada mulut erlenmayer dan amati perubahan yang terjadi.



E. Hasil Pengamatan

No.	Reaksi	Hasil Pengamatan
1.	NaOH dan air	
2.	NaOH + air dan aluminium foil	
3.	Bentuk balon pada mulut erlenmayer	

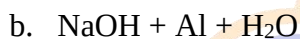


Pertanyaan Diskusi

1. Berikut adalah reaksi-reaksi yang terjadi dalam percobaan ini. Tuliskan hasil reaksi masing-masing persamaan tersebut dan berikan nama senyawa dan ion yang dihasilkan.



Jawab:



Jawab:

2. Gas apa yang dihasilkan pada percobaan ini? Bagaimana pembentukan gas tersebut dapat teridentifikasi?

Jawab:

3. Berikut perubahan yang terjadi pada NaOH sebelum dilarutkan dan setelah dilarutkan.

- a. Jelaskan perbedaan antara NaOH dalam bentuk padatan dan larutan.

Jawab:

b. Jelaskan apakah dalam proses pelarutan tersebut terjadi reaksi kimia atau tidak.

Jawab:



KESIMPULAN





JURUSAN KIMIA UNDIKSHA

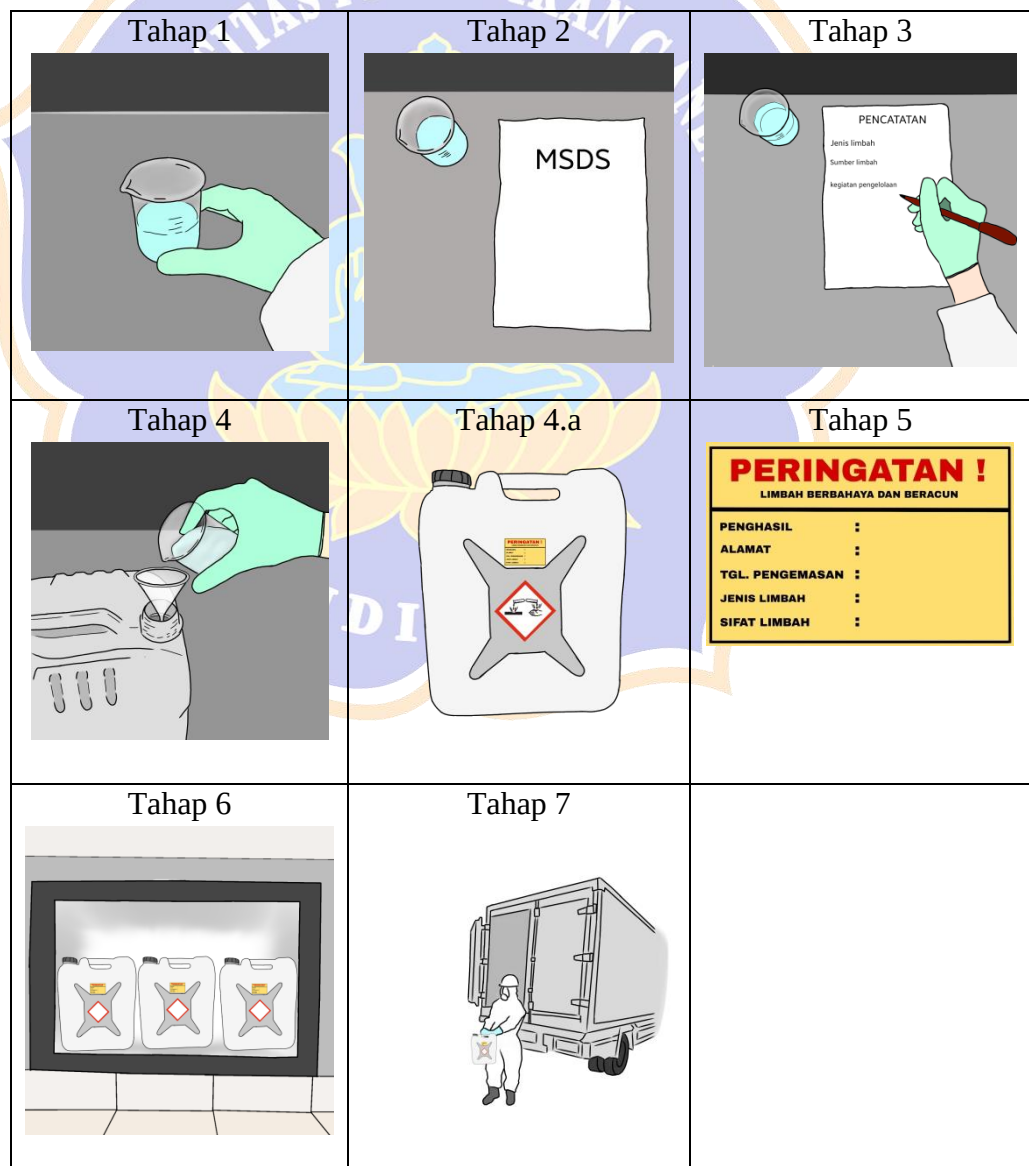
Standar Operasional Prosedur (SOP)

Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum Peniup Balon Ajaib

Tujuan	Untuk menjelaskan prosedur penanganan limbah cair B3 yang dihasilkan dalam kegiatan praktikum peniup balon ajaib.
Definisi	Merupakan standar operasional prosedur pengolahan limbah cair terutama pada penyimpanan limbah sementara setelah praktikum dilakukan.
Jenis Limbah B3	- Natrium hidroksida (NaOH)
Karakteristik Limbah B3	- Natrium hidroksida (NaOH) : korosif
Prosedur	A. Komponen yang diperlukan 1. Jerigen 2. Corong 3. Limbah cair B3 4. Beaker glass B. Langkah Kerja 1. Identifikasi dan catatlah jenis senyawa limbah cair B3 yang dihasilkan pada praktikum. 2. Identifikasi dan catatlah karakteristik dari limbah cair B3 tersebut. 3. Tuliskan data yang berisi nama limbah, karakteristik limbah dan jumlah limbah cair B3 yang dihasilkan. 4. Lakukan penyimpanan limbah cair B3 sesuai dengan karakteristik limbah cair sebagai berikut a. Wadah penyimpanan limbah cair korosif dapat menggunakan wadah jerigen fiberglass.

5. Wadah limbah cair diberi label simbol limbah cair B3 yang disimpan dan juga berisikan keterangan identitas limbah (alamat, penghasil limbah, tanggal mulai penyimpanan, jenis limbah, jumlah limbah, karakteristik limbah).
6. Wadah limbah selalu dalam keadaan tertutup rapat dan hanya dibuka jika akan menambahkan atau mengambil limbah dari dalamnya. Wadah limbah cair disimpan di tempat yang terlindungi dari sinar matahari dan hujan.
7. Setelah dilakukan penyipanan, pengolahan limbah cair lebih lanjut diberikan ke pihak ke 3 yaitu jasa pengolahan limbah B3.

C. Gambar Langkah Kerja



Referensi

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2020 Tentang Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 03 Tahun 2008 Tentang Tata Cara Pemberian Simbol dan Label Bahan Berbahaya dan Beracun

Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.



4.2

REAKSI PEMBENTUKAN GARAM



A. Tujuan Praktikum

Mengamati reaksi antara natrium bikarbonat dengan asam klorida hingga terjadi pembentukan garam



B. Dasar Teori

Garam adalah senyawa ionik yang terdiri dari kation (ion positif) dan anion (ion negatif) sehingga membentuk senyawa yang bersifat netral atau tidak memiliki muatan. Garam yang bersifat netral ini terbentuk dari hasil reaksi senyawa asam dan basa. Salah satu garam yang sering kita jumpai adalah garam dapur atau natrium klorida (NaCl). Secara fisik, garam dapur atau natrium klorida adalah benda padatan berwarna putih berbentuk kristal. Garam sangatlah dibutuhkan oleh tubuh, namun apabila dikonsumsi secara berlebihan dapat menyebabkan berbagai macam penyakit, seperti tekanan darah tinggi (hipertensi). Selain untuk dikonsumsi, garam juga dapat digunakan untuk mengawetkan makanan.



Gambar 11. Garam dapur

Garam natrium klorida ini terbentuk dari ion positif Na^+ dan ion negatif Cl^- . Pelepasan dan penangkapan elektron pada senyawa menyebabkan terbentuknya ion-ion yang bersifat positif dan negatif. Salah satu reaksi yang dapat membentuk garam natrium klorida adalah reaksi antara

natrium hydrogen (NaHCO_3) dengan asam klorida (HCl). Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:



Garam natrium klorida yang terbentuk adalah dalam bentuk larutan. Apabila ingin memperoleh garam dalam bentuk kristal, maka harus dilakukan penguapan.



C. Alat dan Bahan

Alat

- Gelas Beaker 100 mL
- Kaki tiga
- Gelas ukur 10 mL
- Kasa kawat
- Pipet tetes
- Neraca analitik
- Pembakar Bunsen

Bahan

- HCl 6M
- Air
- NaHCO_3 (soda kue)
- Larutan indikator PP



D. Cara Kerja

1. Timbanglah gelas beaker 100 mL yang kering dan bersih.
2. Isilah gelas beaker 100 mL dengan 0,5 gram NaHCO_3 .
3. Tambahkan 15 mL air suling ke dalam gelas beaker berisi NaHCO_3 dan aduklah hingga semua NaHCO_3 telah benar benar larut.
4. Tambahkan 2-3 tetes indikator fenol merah, sehingga larutan berwarna merah. Tempatkan selembar kertas putih dibawah gelas beaker agar pengamatan warna lebih jelas.
5. Sambil mengaduk larutan, tambahkan tetes demi tetes larutan HCl hingga larutan berubah warna menjadi kuning.
6. Tempatkan gelas beaker diatas kaki tiga dengan alas kawat kasa. Panaskan perlahan gelas beaker dengan menggunakan pemanas Bunsen.

7. Ketika air sudah menguap dan yang tersisa sedikit larutan, matikan nyala Bunsen dan tunggu gelas beaker hingga dingin.
8. Setelah benar benar dingin, timbanglah beaker yang berisi kristal putih.



E. Hasil Pengamatan

Massa gelas beaker kosong	
Massa gelas beaker + NaHCO_3	
Massa NaHCO_3	
Massa gelas beaker + NaCl	
Massa NaCl	



Pertanyaan Diskusi

1. Apakah terjadi perubahan pada larutan di dalam gelas beaker setelah ditetesi larutan HCl ?
Jelaskan!

Jawab:

2. Gas apa yang dihasilkan selama reaksi kimia terjadi?

Jawab:

3. Tuliskan persamaan reaksi yang terjadi pada percobaan diatas.

Jawab:



KESIMPULAN

Area for writing the conclusion, featuring a large blue rectangular box with horizontal lines.



JURUSAN KIMIA UNDIKSHA

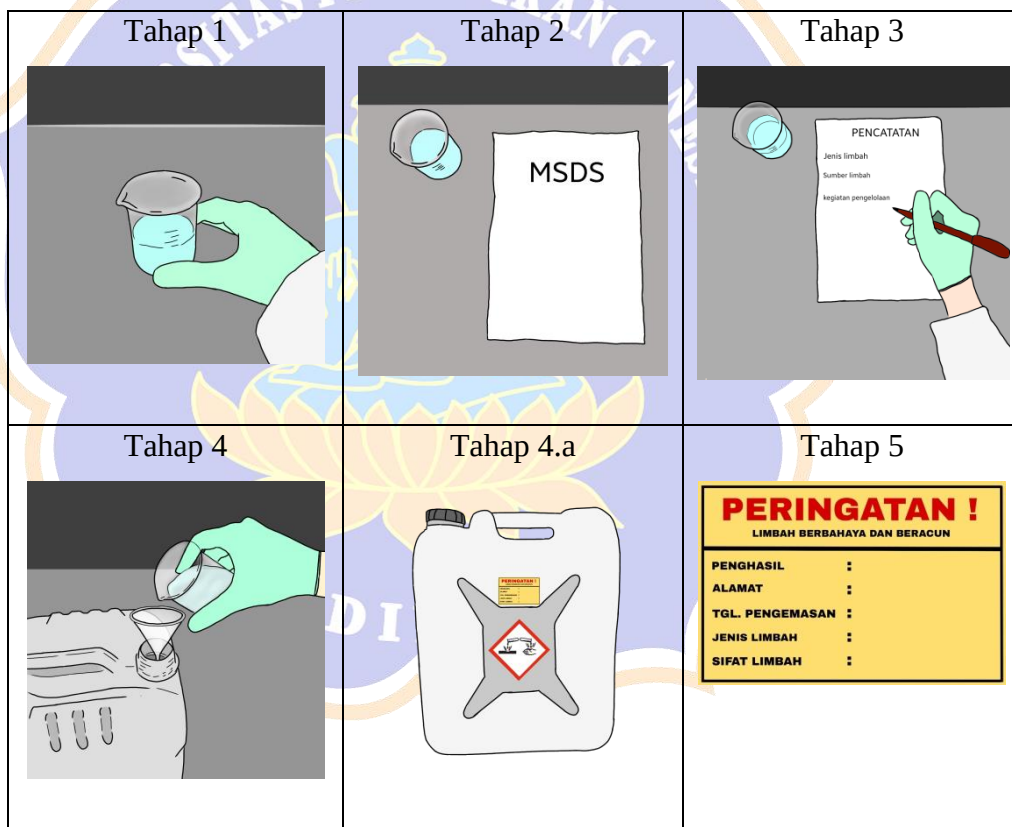
Standar Operasional Prosedur (SOP)

Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum Pembentukan Garam

Tujuan	Untuk menjelaskan prosedur penanganan limbah cair B3 yang dihasilkan dalam kegiatan praktikum pembentukan garam.
Definisi	Merupakan standar oprasional prosedur pengolahan limbah cair terutama pada penyimpanan limbah sementara setelah praktikum dilakukan.
Jenis Limbah B3	- Asam klorida (HCl)
Karakteristik Limbah B3	- Asam klorida (HCl) : korosif
Prosedur	a. Komponen yang diperlukan 1. Jerigen 2. Corong 3. Limbah cair B3 4. Beaker glass b. Langkah Kerja 1. Indentifikasi dan catatlah jenis senyawa limbah cair B3 yang dihasilkan pada praktikum. 2. Identifikasi dan catatlah karakteristik dari limbah cair B3 tersebut. 3. Tuliskan data yang berisi nama limbah, karakteristik limbah dan jumlah limbah cair B3 yang dihasilkan. 4. Lakukan penyimpanan limbah cair B3 sesuai dengan karakteristik limbah cair sebagai berikut: a. Wadah penyimpanan limbah cair korosif dapat menggunakan wadah jerigen fiberglass.

5. Wadah limbah cair diberi label simbol limbah cair B3 yang disimpan dan juga berisikan keterangan identitas limbah (alamat, penghasil limbah, tanggal mulai penyimpanan, jenis limbah, jumlah limbah, karakteristik limbah).
6. Wadah limbah selalu dalam keadaan tertutup rapat dan hanya dibuka jika akan menambahkan atau mengambil limbah dari dalamnya. Wadah limbah cair disimpan di tempat yang terlindungi dari sinar matahari dan hujan.
7. Setelah dilakukan penyipanan, pengolahan limbah cair lebih lanjut diberikan ke pihak ke 3 yaitu jasa pengolahan limbah B3.

c. Gambar Langkah Kerja



	Tahap 6 	Tahap 7 	
Referensi	<i>Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2020 Tentang Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.</i> <i>Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 03 Tahun 2008 Tentang Tata Cara Pemberian Simbol dan Label Bahan Berbahaya dan Beracun</i> <i>Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.</i>		

4.3

REAKSI PENGENDAPAN



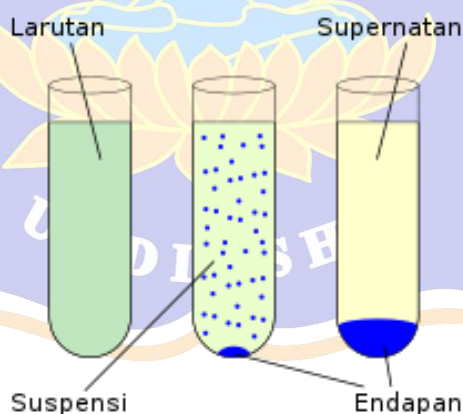
A. Tujuan Praktikum

Mengetahui hasil dari reaksi pengendapan



B. Dasar Teori

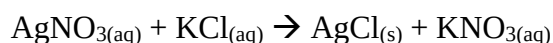
Reaksi pengendapan merupakan suatu jenis reaksi yang dapat berlangsung dalam cairan atau larutan. Suatu reaksi dapat dikatakan reaksi pengendapan apabila didalam reaksi tersebut dapat menghasilkan suatu endapan. Endapan yang dimaksud adalah suatu zat padat yang dihasilkan yang tidak larut dalam cairan tersebut. Terbentuknya endapan atau tidak dalam suatu reaksi tergantung pada kelarutan dari zat terlarut yang terdapat pada larutan tersebut.



Gambar 12. Kelarutan

Kelarutan atau solubilitas merupakan kemampuan zat terlarut (solute) untuk larut dalam suatu pelarut (solvent). Kelarutan dinyatakan dalam jumlah maksimum zat terlarut yang larut dalam suatu pelarut pada kesetimbangan. Terbentuknya endapan atau tidak dalam suatu reaksi, tergantung pada kelarutan dari zat terlarut, yaitu jumlah maksimum zat terlarut yang akan larut dalam sejumlah tertentu pelarut pada suhu tertentu. Contoh reaksi pengendapan yang umum

diantaranya reaksi perak nitrat (AgNO_3) yang ditambahkan dalam larutan yang mengandung kalium klorida (KCl), menghasilkan endapan putih, perak klorida (AgCl).



C. Alat dan Bahan

Alat

- Tabung reaksi
- Pipet tetes
- Rak tabung reaksi
- Gelas ukur 10 mL

Bahan

- Barium klorida (BaCl_2) 0,1 M
- Kalium kromat (K_2CrO_4) 0,1 M
- Natrium klorida (NaCl) 0,1 M
- Perak nitrat (AgNO_3) 0,1 M
- Besi (III) klorida (FeCl_3) 0,1 M
- Natrium hidroksida (NaOH) 0,1 M



D. Cara Kerja

1. Masukkan 15 tetes barium klorida (BaCl_2) 0,1 M kedalam tabung reaksi A, kemudian tabung reaksi ditambahkan kalium kromat (K_2CrO_4) 0,1 M sebanyak 2 tetes. Amati dan catat perubahan yang terjadi.
2. Masukkan 15 tetes kalium kromat (K_2CrO_4) 0,1 M kedalam tabung reaksi B, kemudian tabung reaksi ditambahkan perak nitrat (AgNO_3) 0,1 M sebanyak 2 tetes. Amati dan catat perubahan yang terjadi.
3. Masukkan 15 tetes natrium klorida (NaCl) 0,1 M kedalam tabung reaksi C, kemudian tabung reaksi ditambahkan perak nitrat (AgNO_3) 0,1 M sebanyak 2 tetes. Amati dan catat perubahan yang terjadi.
4. Masukkan 15 tetes tembaga (II) sulfat (CuSO_4) 0,1 M kedalam tabung reaksi D, kemudian tabung reaksi ditambahkan natrium hidroksida (NaOH) 0,1 M sebanyak 2 tetes. Amati dan catat perubahan yang terjadi.

5. Masukkan 15 tetes besi (III) klorida (FeCl_3) 0,1 M kedalam tabung reaksi E, kemudian tabung reaksi ditambahkan natrium hidroksida (NaOH) 0,1 M sebanyak 2 tetes. Amati dan catat perubahan yang terjadi.



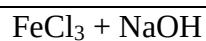
E. Hasil Pengamatan

Keadaan warna larutan sebelum direaksikan

Larutan	Warna
Barium Klorida (BaCl_2)	
Kalium Kromat (K_2CrO_4)	
Natrium Klorida (NaCl)	
Perak Nitrat (AgNO_3)	
Tembaga (II) Sulfat (CuSO_4)	
Besi (III) Klorida (FeCl_3)	
Natrium Hidroksida (NaOH)	

Pengamatan keadaan larutan setelah direaksikan

Larutan	Warna Larutan	Warna Endapan
$\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{CrO}_4$		
$\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{AgNO}_3$		
$\text{NaCl} + \text{AgNO}_3$		
$\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$		



Pertanyaan Diskusi

1. Tuliskan persamaan reaksi kimia setara pada masing-masing hasil percobaan, jika diketahui nama zat yang direaksikan sebagai berikut.

- a. Barium klorida + kalium kromat

Jawab:

- b. Kalium kromat + perak nitrat

Jawab:

- c. Natrium klorida + perak nitrat

Jawab:

- d. Tembaga (II) sulfat + natrium hidroksida

Jawab:

e. Besi (II) klorida + natrium hidroksida

Jawab:



KESIMPULAN



JURUSAN KIMIA UNDIKSHA

Standar Operasional Prosedur (SOP)

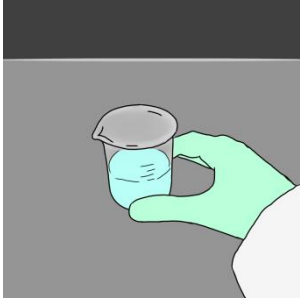
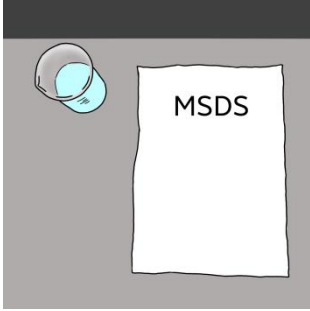
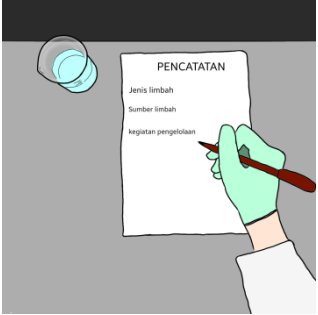
Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum Pengendapan

Tujuan	Untuk menjelaskan prosedur penanganan limbah cair B3 yang dihasilkan dalam kegiatan praktikum pengendapan.
Definisi	Merupakan standar oprasional prosedur pengolahan limbah cair terutama pada penyimpanan limbah sementara setelah praktikum dilakukan.
Jenis Limbah B3	- BaCl_2 - K_2CrO_4 - AgNO_3 - CuSO_4 - NaOH - FeCl_3 - KNO_3 - NaNO_3
Karakteristik Limbah B3	- BaCl_2 : beracun - K_2CrO_4 : irritant - AgNO_3 : berbahaya bagi lingkungan - CuSO_4 : irritant - NaOH : irritant - FeCl_3 : korosif - KNO_3 : reaktif - NaNO_3 : reaktif
Prosedur	A. Komponen yang diperlukan 1. Jerigen 2. Corong 3. Limbah cair B3 4. Beaker glass

B. Langkah Kerja

1. Identifikasi dan catatlah jenis senyawa limbah cair B3 yang dihasilkan pada praktikum.
2. Identifikasi dan catatlah karakteristik dari limbah cair B3 tersebut.
3. Tuliskan data yang berisi nama limbah, karakteristik limbah dan jumlah limbah cair B3 yang dihasilkan.
4. Lakukan penyimpanan limbah cair B3 sesuai dengan karakteristik limbah cair sebagai berikut:
 - a. Wadah penyimpanan limbah cair beracun dapat menggunakan wadah jerigen fiberglass.
 - b. Wadah penyimpanan limbah cair irritant dapat menggunakan wadah jerigen fiberglass.
 - c. Wadah penyimpanan limbah cair berbahaya bagi lingkungan dapat menggunakan wadah jerigen fiberglass.
 - d. Wadah penyimpanan limbah cair korosif dapat menggunakan wadah jerigen fiberglass.
 - e. Wadah penyimpanan limbah cair reaktif dapat menggunakan wadah jerigen fiberglass.
5. Wadah limbah cair diberi label simbol limbah cair B3 yang disimpan dan juga berisikan keterangan identitas limbah (alamat, penghasil limbah, tanggal mulai penyimpanan, jenis limbah, jumlah limbah, karakteristik limbah).
6. Wadah limbah selalu dalam keadaan tertutup rapat dan hanya dibuka jika akan menambahkan atau mengambil limbah dari dalamnya. Wadah limbah cair disimpan di tempat yang terlindungi dari sinar matahari dan hujan.
7. Setelah dilakukan penyimpanan, pengolahan limbah cair lebih lanjut diberikan ke pihak ke 3 yaitu jasa pengolahan limbah B3.

C. Gambar Langkah Kerja

Tahap 1 	Tahap 2 	Tahap 3 
Tahap 4 	Tahap 4.a 	Tahap 4.b
Tahap 4.c 	Tahap 4.d 	Tahap 4.e 
Tahap 5 	Tahap 6 	Tahap 7 

Referensi

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2020 Tentang Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 03 Tahun 2008 Tentang Tata Cara Pemberian Simbol dan Label Bahan Berbahaya dan Beracun

Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.



DAFTAR PUSTAKA

Meidi. Sep 4, 2020. *50 Alat Laboratorium dan Fungsinya*. Blogkimia.com diakses dari <https://blogkimia.com/alat-laboratorium-dan-fungsinya/>

Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 03 Tahun 2008 tentang Tata Cara Pemberian Simbol dan Label Bahan Berbahaya dan Beracun

Pranowo, Deni. 2017. *Tata Tertib Praktikum di Laboratorium Kimia Dasar*. lab-kimiadasar.mipa

Wahyuni, S & Suryana, D. 2019. *Panduan Praktikum Kimia Jilid 1 Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta. Penerbit Erlangga





PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
JURUSAN KIMIA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
2022

PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA

BERMUATAN SOP PENANGANAN LIMBAH
CAIR SISA PRAKTIKUM

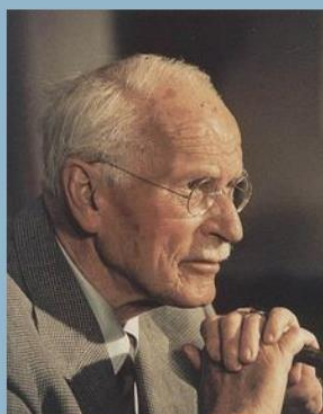
UNTUK SMA/MA
KELAS X
SEMESTER I

Penuntun Praktikum Kimia SMA/MA untuk Kelas X Semester I Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum merupakan suatu buku pedoman yang digunakan sebagai acuan dalam kegiatan praktikum di laboratorium.

Buku ini disusun berdasarkan kurikulum terbaru dengan materi keselamatan dan keamanan di laboratorium; pengaruh suhu terhadap kelarutan; struktur atom, sistem periodik unsur, dan ikatan kimia; dan reaksi kimia sederhana. Dalam setiap praktikumnya terdapat *tujuan, dasar teori, alat dan bahan, cara kerja, hasil pengamatan, pertanyaan diskusi* yang dapat menunjang hasil pengamatan, dan *kesimpulan*.



Ni Wayan Dinda Puspa Widnyani Serongga lahir di Denpasar pada tanggal 19 Januari 2000. Penulis memulai pendidikannya di jenjang perguruan tinggi pada tahun 2018 di Universitas Pendidikan Ganesha dan mengambil program studi Pendidikan Kimia.



“ Pertemuan dua kepribadian itu seperti kontak diantara dua zat kimia; jika terjadi reaksi, maka keduanya akan berubah ”

- Carl Gustav Jung