



LAMPIRAN

Lampiran 01. Analisis Kegiatan Praktikum Kimia pada Buku Panduan Praktikum dan Buku Ajar Kelas X SMA/MA.
ANALISIS PRAKTIKUM KIMIA HIJAU SKALA MIKRO/SEMIMIKRO PADA PRAKTIKUM KELAS X SMA

Kimia Untuk SMA/MA Kelas X Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam

Pengarang: A. Haris Watoni, Dkk

Penerbit: Yrama Widya

Tahun Terbit: 2016

1. Karakteristik Senyawa Ionik dan Senyawa Kovalen

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah larutan karbon tetraklorida, garam, gula, HCl, dan naftalena. Prosedur kerja: air dimasukkan ke tabung reaksi 1 dan karbon tertaklorida dimasukkan ke dalam tabung reaksi 2. Satu sendok spatula garam dimasukkan ke dalam masing-masing tabung reaksi. Garam yang dimasukkan diamati apakah larut atau tidak dalam tabung reaksi 1 dan tabung reaksi 2. Langkah-langkah ini diulangi kembali dengan menambahkan gula, HCl, dan naftalena.

Pada praktikum ini, beberapa bahan-bahan yang digunakan adalah bahan ramah lingkungan. Namun, pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro/semimikro, dilihat dari penggunaan bahan-bahan dan alat-alatnya masih dalam skala makro.

2. Perbedaan Reaksi Redoks dan Reaksi Bukan Redoks

Percobaan 1

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah pita magnesium sepanjang 5 cm. pita magnesium ini dibakar dengan menggunakan penjepit kayu, yang kemudian hasil pembakarannya dibandingkan dengan senyawa magnesium oksida yang telah disediakan.

Percobaan 2

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah larutan NaOH 1 M sebanyak 50 mL, larutan HCl 1 M sebanyak 50 mL, dan larutan NaCl. Prosedur kerja: masing-masing larutan di cek pH nya menggunakan indikator universal. larutan NaOH 1 M sebanyak 50 mL dan larutan HCl 1 M sebanyak 50 mL dicampurkan dalam gelas kimia 100 mL, kemudian di cek pH nya dan dibandingkan dengan pH larutan NaCl.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro/semimikro, dilihat dari penggunaan bahan-bahann dan alat-alatny masih skala makro.

3. Pembuktian Hukum Kekekalan Massa

Percobaan 1

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah 5 mL larutan KI 0,5 M dan 5

mL larutan $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COOH})_2$. Prosedur kerja: 5 mL larutan KI 0,5 M dimasukkan ke dalam salah satu kaki tabung Y dan 5 mL larutan $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COOH})_2$ dimasukkan ke dalam sisi kaki tabung Y yang lain. Tabung Y ditutup dengan penyumbat karet dan kemudian di timbang dan dicatat massanya. Kedua larutan yang ada di dalam tabung Y direaksikan dengan cara memiringkan tabung Y dan kemudian ditimbang Kembali, serta dicatat massanya. Massa tabung Y beserta isinya sebelum reaksi dan sesudah reaksi dibandingkan. Langkah-langkah ini diulang kembali dengan menggantikan bahan yang ada di dalam tabung Y ke serbuk batu pualam dan larutan HCl.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro/semimikro, dilihat dari penggunaan bahan-bahan dan alat-alat yang digunakan masih skala makro.

4. Senyawa Hidrat

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah MgSO_4 hidrat sebanyak 3 g. Prosedur kerja: Krus dan penutupnya ditimbang dan dicatat massanya. Sekitar 3 g MgSO_4 dimasukkan ke dalam krus, kemudian ditimbang dan dicatat massanya. Krus yang berisi MgSO_4 dipanaskan selama kurang lebih 10 menit. Setelah itu krus diangkat dan ditinginkan, kemudian ditimbang dan dicatat massanya. Massa MgSO_4 anhidrat dicatat.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro/semimikro, dilihat dari penggunaan bahan-bahan dan alat-alat yang digunakan masih skala makro.

5. Pengujian Daya Hantar Listrik Larutan

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah larutan HCl 1 M, larutan NaCl 1 M, larutan NaOH 1 M, larutan gula, larutan garam dapur, larutan cuka 1 M, air laut, air suling, masing-masing sebanyak 100 mL. Prosedur kerja: alat uji elektrolit dirangkai. 100 mL larutan HCl 1 M dimasukkan ke dalam gelas kimia. Dua buah elektroda pensil dimasukkan ke dalam gelas kimia yang berisi larutan HCl, gelembung di elektroda dan nyala lampu diamati. Dilakukan Langkah-langkah yang sama terhadap larutan yang lain.

Pada praktikum ini, beberapa bahan-bahan yang digunakan adalah bahan ramah lingkungan. Namun, pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro/semimikro, dilihat dari penggunaan bahan-bahan dan alat-alat yang digunakan masih dalam skala makro.

Kimia Untuk SMA/MA Kelas X Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam Semester 1

Pengarang: Narum Yuni Margono, Dkk

Penerbit: PT Penerbit Intan Pariwara

Tahun Terbit: 2018

Kimia Untuk SMA/MA Kelas X Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam Semester 2

Pengarang: Annik Qurniawati, Dkk

Penerbit: PT Penerbit Intan Pariwara

Tahun Terbit: 2018

1. Karakteristik Senyawa Ion dan Senyawa Kovalen

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah aquades, isopropyl alkohol, naftalena, kalium iodida (KI), dan $MgSO_4$. Prosedur kerja: alat uji daya hantar listrik dirangkai. Aquades 50 mL dimasukkan ke gelas beaker, kemudian elektroda karbon pada alat uji dimasukkan ke dalam aquades, dan diamati perubahan yang terjadi. Elektroda karbon diangkat/dipindahkan dari aquades, kemudian aquades ditambahkan berapa tetes isopropil alkohol. elektroda karbon dimasukkan kembali ke dalam campuran aquades dan isopropil alkohol, lalu diamati apa yang terjadi. Langkah-langkah ini diulang kembali dengan menambahkan naftalen, kalium iodida (KI), dan $MgSO_4$. Diamati dan dicatat perubahan yang terjadi.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro/semimikro, dilihat dari penggunaan bahan-bahan dan alat-alat yang digunakan masih skala makro.

2. Daya Hantar Listrik Berbagai Larutan

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah larutan gula, larutan etanol 70%, larutan asetat 0,1 M, dan larutan NaCl 0,1 M. Prosedur kerja: alat uji elektrolit dirangkai. Larutan gula dimasukkan ke dalam beaker, kemudian elektrode karbon dimasukkan ke dalam larutan, gelembung dan nyala lampu diamati. Dilakukan Langkah-langkah yang sama terhadap larutan yang lain.

Pada praktikum ini skala penggunaan bahan kimianya masih belum jelas, karena tidak dijelaskan berapa banyak bahan yang digunakan dalam praktikum. Namun, dilihat dari alat-alat yang digunakan masih skala makro.

3. Reaksi Redoks (Reduksi-Oksidasi)

Percobaan 1

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah pita magnesium. Prosedur kerja: pita magnesium sepanjang 4 cm diampelas hingga bersih, kemudian dibakar di atas pembakar spiritus dengan menggunakan tang penjepit. Diamati dan dicatat perubahan yang terjadi.

Percobaan 2

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah larutan bromin, larutan NaOH, dan $CuSO_4$. Prosedur kerja: larutan bromin, larutan NaOH, dan larutan $CuSO_4$ masing-masing 10 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian

ditambahkan 1 cm pita magnesium yang sudah diampelas. Diamati dan dicatat perubahan yang terjadi.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro/semimikro, dilihat dari penggunaan bahan-bahan dan alat-alat yang digunakan masih skala makro.

4. Menyelidiki Perbandingan Massa Zat dalam Menentuk Senyawa

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah serbuk belerang dan serbuk tembaga. Prosedur kerja: disiapkan 3 tabung reaksi, lalu ditimbang satu persatu dan dicatat massanya. Ditimbang 3,175 g serbuk tembaga dan 1,6 g serbuk belerang, kemudia dimasukkan ke dalam tabung reaksi 1. Ditimbang 5 g serbuk tembaga dan 2 g serbuk belerang, kemudian masukkan ke dalam tabung reaksi 2. Ditimbang 6,35 g serbuk tembaga dan 3,2 g serbuk belerang, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi 3. Ketiga tabung reaksi dipanaskan hingga bereaksi dan diamati perubahan yang terjadi. Setelah itu, masing-masing tabung reaksi ditimbang dan dicatat massanya.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro/semimikro, dilihat dari penggunaan bahan-bahan dan alat-alat yang digunakan masih skala makro.

Kimia SMA/MA Kelas X Semester 1 Mata Pelajaran Peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Kimia SMA/MA Kelas X Semester 2 Mata Pelajaran Peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Pengarang: Berta Rahardian Fahnani, Dkk

Penerbit: Viva Pakarindo

Tahun Terbit: 2013

1. Kepolaran Suatu Senyawa

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah air, larutan CCl_4 , larutan HCl , dan alkohol. Prosedur kerja: buret dipasang pada statif menggunakan klem. Air dimasukkan ke dalam buret. Penggaris digosok-gosokkan pada kain wol atau rambut kering sampai penggaris agak panas, kemudian air dalam buret dialirkan, dengan cara memutar kran buret dan penggaris yang sudah digosok-gosokkan didekatkan pada aliran air tersebut. Aliran air diamati dan di catat hasilnya.

Pada praktikum ini skala penggunaan bahan kimianya masih belum jelas, karena tidak dijelaskan berapa banyak bahan yang digunakan dalam praktikum.

2. Daya Hantar Listrik Beberapa Larutan

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah air sumur, air jeruk, air

sabun, air kapur, larutan NaOH 0,1 M, larutan H₂SO₄ 0,1 M, larutan asam cuka 0,1 M, larutan gula 1 M, larutan etanol 0,1 M, dan larutan NH₄OH 0,1 M (masing-masing digunakan 100 mL). Prosedur kerja: alat uji elektrolit dirangkai. Aquades 100 mL dimasukkan ke dalam gelas kimia. Elektroda karbon pada uji elektrolit dimasukkan ke dalam aquades. Gelembung dan nyala lampu diamati. Dilakukan Langkah-langkah yang sama terhadap larutan yang lain.

Pada praktikum ini, beberapa bahan-bahan yang digunakan adalah bahan ramah lingkungan. Namun, pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro/semimikro, dilihat dari penggunaan bahan-bahan dan alat-alat yang digunakan masih skala makro.

3. Reaksi Oksidasi Reduksi

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah gula, paku besi, dan larutan HCl. Prosedur kerja: gula dibakar di atas pembakar spiritus menggunakan sendok. Diamati apa yang terjadi. Paku besi dimasukkan ke dalam larutan HCl. Diamati dan dicatat perubahan yang terjadi.

Pada praktikum ini skala penggunaan bahan kimianya masih belum jelas, karena tidak dijelaskan berapa banyak bahan yang digunakan dalam praktikum.

4. Membuktikan Hukum Lavoisier

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah larutan Pb(NO₃)₂ 1 M dan larutan KI 1 M. Prosedur kerja: 2 mL larutan Pb(NO₃)₂ 1 M dimasukkan ke dalam salah satu kaki tabung Y dan 2 mL larutan KI 1 M dimasukkan ke kaki tabung Y yang lain. Tabung Y ditutup rapat dengan sumbat karet. Tabung Y ditimbang dan dicatat massanya. Kemudian larutan yang ada di tabung Y direaksikan dengan cara memiringkan tabung. Tabung Y ditimbang kembali beserta isisnya setelah direaksikan. Dicatat massa yang diperoleh.

Pada praktikum ini penggunaan bahannya sudah skala kecil.

Panduan Praktikum Kimia SMA/MA Kelas X

Pengarang: Tim Kreatif Kimia

Penerbit: Bumi Aksara

Tahun Terbit: 2016

1. Uji Kepolaran Senyawa

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah air, margarin, detergen, minyak goreng, minyak tanah. Prosedur kerja: 100 mL air dimasukkan ke dalam 4 buah gelas kimia 250 mL. Pada masing-masing gelas kimia diberikan perlakuan yang berbeda-beda. Pada gelas kimia 1 ditambahkan 2 sendok margarin, pada gelas kimia 2 ditambahkan 2 sendok detergen, pada gelas 3 ditambahkan 5 mL minyak goreng, pada gelas 4 ditambahkan 5 mL

minyak tanah, kemudian amati dan catat hasilnya sebelum dan sesudah diaduk.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro/semimikro, dilihat dari penggunaan bahan-bahan dan alat-alat yang digunakan masih skala makro.

2. Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah aquades, air laut, larutan cuka, larutan garam, larutan gula, larutan HCl 0,1M, larutan NaOH 0,1 M, larutan NH₄OH 0,1 M, dan etanol. Prosedur kerja: alat uji elektrolit disiapkan. Aquades 50 mL dimasukkan ke dalam gelas kimia 250 mL. Batang elektroda dimasukkan kedalam gelas kimia yang berisi aquades. Ujung elektroda dan nyala lampu diamati. Langkah tersebut dilakukan kembali dengan menggantikan aquades ke larutan yang akan diuji selanjutnya.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro/semimikro, dilihat dari penggunaan bahan-bahan dan alat-alat yang digunakan masih skala makro.

3. Reaksi Reduksi-Oksidasi

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah larutan HCl 0,1 M sebanyak 10 mL, larutan CuSO₄ 0,1 M sebanyak 10 mL, larutan AgNO₃ 0,1 M, logam Mg, Cu, dan Zn. Prosedur kerja: dimasukkan larutan HCl 0,1 M sebanyak 5 mL ke dalam tabung reaksi 1, kemudian logam Mg juga dimasukkan. Dimasukkan larutan HCl 0,1 M sebanyak 5 mL ke dalam tabung reaksi 2, kemudian logam Cu juga dimasukkan. Dimasukkan larutan CuSO₄ 0,1 M sebanyak 5 mL ke dalam tabung reaksi 3, kemudian logam Mg juga dimasukkan. Dimasukkan larutan CuSO₄ 0,1 M sebanyak 5 mL ke dalam tabung reaksi 4, kemudian logam Zn juga dimasukkan. Dimasukkan larutan AgNO₃ 0,1 M sebanyak 5 mL ke dalam tabung reaksi 4, kemudian logam Cu juga dimasukkan. Diamati perubahan yang terjadi.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro/semimikro, dilihat dari penggunaan bahan-bahan dan alat-alat yang digunakan masih skala makro.

4. Hukum Kekealan Massa

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah larutan HCl 0,1 M, larutan BaCl₂ 0,1 M, larutan natrium sulfat 0,1 M, dan butiran CaCO₃. Prosedur kerja: larutan BaCl₂ 0,1 M sebanyak 5 mL dimasukkan ke dalam salah satu sisi tabung Y. Larutan natrium sulfat 0,1 M sebanyak 5 mL dimasukkan ke dalam sisi tabung Y yang lainnya. Kemudian tutuplah tabung Y dengan karet penutup. Dua cawan porselin diletakkan di atas neraca analitik dan diatur beratnya menjadi 0.00 gram. Kedua ujung tabung Y diletakkan pada cawan porselin dan dicatat massanya. Kemudian kedua zat yang ada di dalam tabung

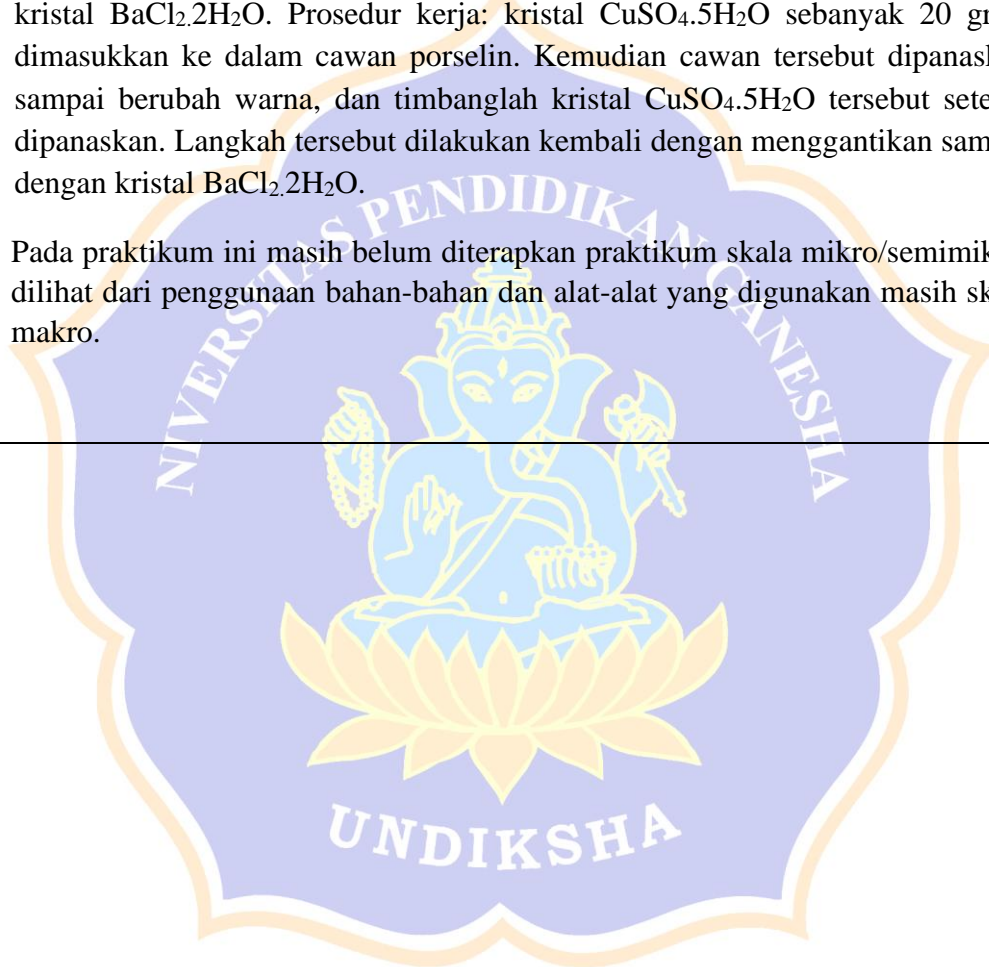
Y dicampurkan. Setelah seluruh zat bereaksi, tabung Y ditimbang kembali dan dicatat massanya. Setelah itu bandingkan kedua massa zat sebelum dan sesudah reaksi. Langkah tersebut dilakukan kembali dengan menggantikan sampel dengan larutan HCl dan padatan CaCO_3 .

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro/semimikro, dilihat dari penggunaan bahan-bahan dan alat-alat yang digunakan masih skala makro.

5. Senyawa Hidrat

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah kristal $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, dan kristal $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Prosedur kerja: kristal $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ sebanyak 20 gram dimasukkan ke dalam cawan porselin. Kemudian cawan tersebut dipanaskan sampai berubah warna, dan timbanglah kristal $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tersebut setelah dipanaskan. Langkah tersebut dilakukan kembali dengan menggantikan sampel dengan kristal $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro/semimikro, dilihat dari penggunaan bahan-bahan dan alat-alat yang digunakan masih skala makro.



Lampiran 02. Angkat Analisis Kebutuhan untuk Guru

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN UNTUK GURU PENGEMBANGAN BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM SKALA MIKRO/SEMIMIKRO KELAS X SMA

A. TUJUAN ANGKET

Tujuan dari angket ini adalah untuk mengumpulkan informasi terkait dengan pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Hijau Berskala Mikro/Semimikro Kelas X. Mohon kesediaan bapak/ibu untuk mengisi angket ini dengan jujur, sehingga informasi yang ada dapat kami manfaatkan sebaik baiknya.

B. PETUNJUK ANGKET

1. Sebelum Bapak/Ibu Guru menjawab daftar pertanyaan yang telah disiapkan, terlebih dahulu mohon mengisi daftar identitas yang telah disediakan.
2. Bacalah dengan teliti sebelum Bapak/Ibu mengisi angket ini.
3. Pilihlah jawaban sesuai pendapat Bapak/Ibu pada tempat yang telah disediakan.
4. Isilah angket dengan apa adanya karena jawaban Bapak/Ibu akan membantu penulis dalam pengembangan buku petunjuk praktikum kimia hijau berskala mikro.

C. IDENTITAS GURU

Nama :

Sekolah Tempat Mengajar :

D. PENGANTAR

Kimia hijau (*green chemistry*) merupakan suatu pendekatan yang menganjurkan bagaimana untuk mengurangi atau menghilangkan penggunaan dan pembentukan senyawa berbahaya untuk desain produk dan proses kimia. Praktikum kimia hijau merupakan metode praktikum dengan mengantikan bahan-bahan kimia berbahaya dengan bahan-bahan ramah lingkungan. Bahan kimia berbaya yang tidak dapat diganti dalam praktikum, pelaksanaan praktikumnya dapat dilakukan dalam skala

mikro/semimikro. Arti dari skala mikro/semimikro yaitu praktikum dilaksanakan dengan menggunakan bahan kimia dalam jumlah yang lebih sedikit (ukuran mikro/semimikro), peralatan laboratorium mini, dan teknik manipulatif yang aman, mudah.

E. DAFTAR PERTANYAAN

1. Apakah buku petunjuk praktikum tersedia di sekolah?
 - a. Iya
 - b. Tidak
2. Apakah bapak/ibu pernah menjelaskan pada siswa tentang bahaya dari penggunaan bahan kimia?
 - a. Pernah
 - b. Tidak pernah
3. Apakah bapak/ibu pernah menjelaskan pada siswa dampak dari limbah kimia terhadap lingkungan dan makhluk hidup?
 - a. Pernah
 - b. Tidak pernah
4. Apakah Bapak/Ibu pernah menjelaskan pada siswa tentang pengelolaan limbah praktikum kimia?
 - a. Pernah
 - b. Tidak pernah
5. Apakah sebelumnya bapak/ibu tahu tentang praktikum kimia hijau?
 - a. Iya
 - b. Tidak
6. Apakah sebelumnya bapak/ibu tahu tentang praktikum skala mikro/semimikro?
 - a. Iya
 - b. Tidak
7. Apakah buku petunjuk praktikum yang digunakan disekolah sudah diintegrasikan kimia hijau?
 - a. Sudah
 - b. Belum
8. Apakah buku petunjuk praktikum yang digunakan disekolah sudah diintegrasikan dengan praktikum berskala mikro/semimikro?

- a. Sudah
 - b. Belum
9. Menurut bapak/ibu, apakah penting mengintegrasikan prinsip-prinsip praktikum kimia hijau berskala mikro/semimikro ke dalam buku petunjuk praktikum kimia di SMA?
- a. Penting
 - b. Tidak penting
10. Apakah bapak/ibu setuju jika dilakukan pengembangan buku petunjuk praktikum kimia hijau berskala mikro/semimikro?
- a. Setuju
 - b. Tidak setuju



Lampiran 03. Angkat Analisis Kebutuhan untuk Siswa

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN UNTUK SISWA

PENGEMBANGAN BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM SKALA

MIKRO/SEMIMIKRO SMA KELAS X

A. TUJUAN ANGKET

Tujuan dari angket ini adalah untuk mengumpulkan informasi terkait dengan pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Hijau Berskala Mikro/Semimikro Kelas X. Mohon kesediaan siswa/siswi untuk mengisi angket ini dengan jujur, sehingga informasi yang ada dapat kami manfaatkan sebaik baiknya.

B. PETUNJUK ANGKET

1. Sebelum Anda menjawab daftar pertanyaan, terlebih dahulu isi daftar identitas yang telah disediakan.
2. Baca dengan baik setiap pertanyaan sebelum Anda mengisi jawaban.
3. Pilihlah jawaban sesuai pendapat Anda pada tempat yang telah disediakan

C. IDENTITAS SISWA

Nama :

Sekolah :

Kelas :

D. PENGANTAR

Kimia hijau (*green chemistry*) merupakan suatu pendekatan yang menganjurkan bagaimana untuk mengurangi atau menghilangkan penggunaan dan pembentukan senyawa berbahaya untuk desain produk dan proses kimia. Praktikum kimia hijau merupakan metode praktikum dengan menggantikan bahan-bahan kimia berbahaya dengan bahan-bahan ramah lingkungan. Bahan kimia berbaya yang tidak dapat diganti dalam praktikum, pelaksanaan praktikumnya dapat dilakukan dalam skala mikro/semimikro. Arti dari skala mikro/semimikro yaitu praktikum dilaksanakan dengan menggunakan bahan kimia dalam jumlah yang lebih sedikit (ukuran

mikro/semimikro), peralatan laboratorium mini, dan teknik manipulatif yang aman, mudah.

E. DAFTAR PERTANYAAN

1. Apakah buku petunjuk praktikum kimia disediakan di sekolah?
 - a. Iya
 - b. Tidak
2. Apakah anda mengetahui bahaya dari bahan kimia?
 - a. Iya
 - b. Tidak
3. Apakah anda mengetahui dampak dari limbah kimia terhadap lingkungan dan makhluk hidup?
 - a. Iya
 - b. Tidak
4. Apakah Anda mengetahui pengelolaan limbah praktikum kimia sebelum membuangnya ke lingkungan?
 - a. Iya
 - b. Tidak
5. Apakah sebelumnya anda tahu tentang praktikum kimia hijau?
 - a. Iya
 - b. Tidak
6. Apakah sebelumnya anda tahu tentang praktikum skala mikro/semimikro?
 - a. Iya
 - b. Tidak
7. Apakah buku petunjuk praktikum yang digunakan disekolah sudah diintegrasikan kimia hijau?
 - a. Sudah
 - b. Belum
8. Apakah buku petunjuk praktikum yang anda gunakan disekolah sudah diintegrasikan dengan praktikum skala mikro/semimikro?
 - a. Sudah
 - b. Belum

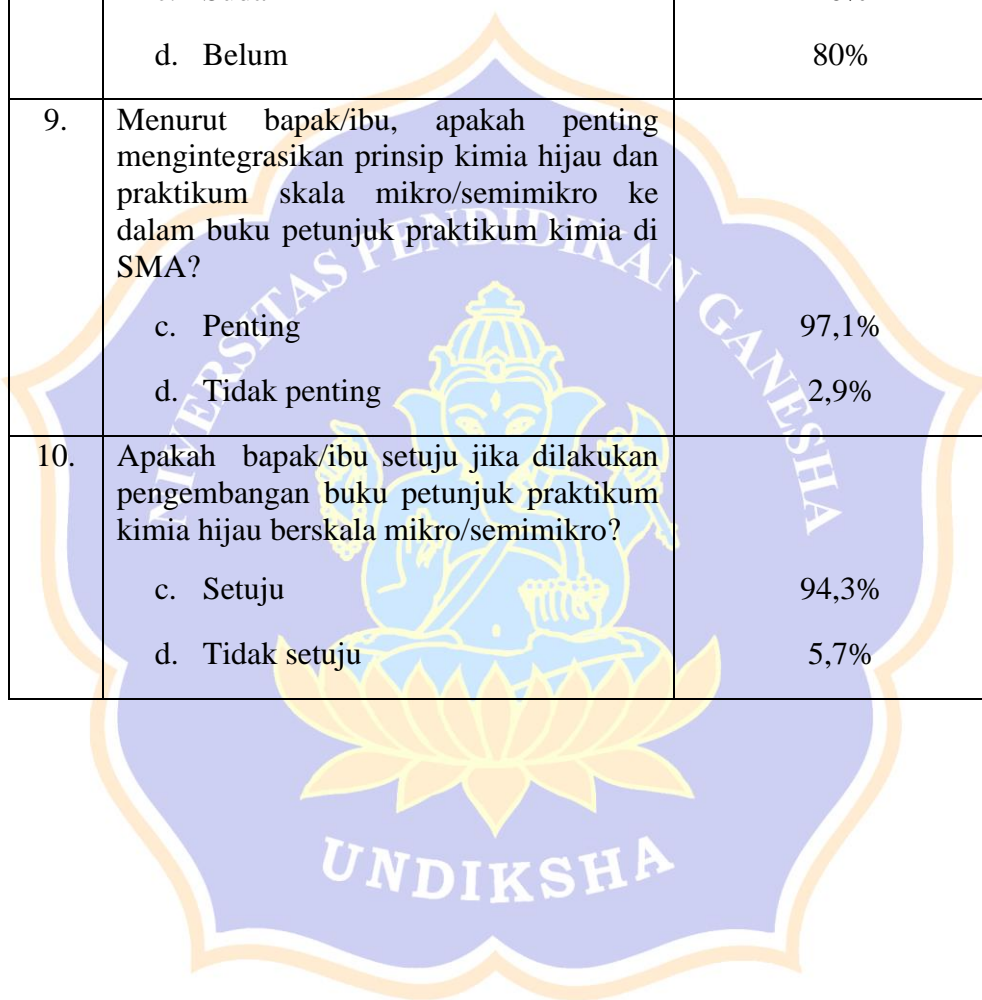
9. Apakah anda setuju jika dilakukan pengembangan buku petunjuk praktikum kimia hijau berskala mikro/semimikro?
- Setuju
 - Tidak setuju



Lampiran 04. Data hasil penyebaran angket analisis guru kimia se-Bali.
DATA HASIL PENYEBARAN ANGKET ANALISIS GURU KIMIA SE-BALI

No	Pertanyaan	Presentasi (%)
1.	Apakah buku petunjuk praktikum tersedia di sekolah? c. Iya d. Tidak	80% 20%
2.	Apakah bapak/ibu pernah menjelaskan pada siswa tentang bahaya dari penggunaan bahan kimia? a. Pernah b. Tidak pernah	97,1% 2,9%
3.	Apakah bapak/ibu pernah menjelaskan pada siswa dampak dari limbah kimia terhadap lingkungan dan makhluk hidup? a. Pernah b. Tidak pernah	94,3% 5,7%
4.	Apakah Bapak/Ibu pernah menjelaskan pada siswa tentang pengelolaan limbah praktikum kimia? a. Pernah b. Tidak pernah	60% 40%
5.	Apakah sebelumnya bapak/ibu tahu tentang praktikum kimia hijau? c. Iya d. Tidak	54,3% 45,7%
6.	Apakah sebelumnya bapak/ibu tahu tentang praktikum skala mikro/semimikro? c. Iya d. Tidak	45,7% 54,3%
7.	Apakah buku petunjuk praktikum yang digunakan disekolah sudah diintegrasikan	

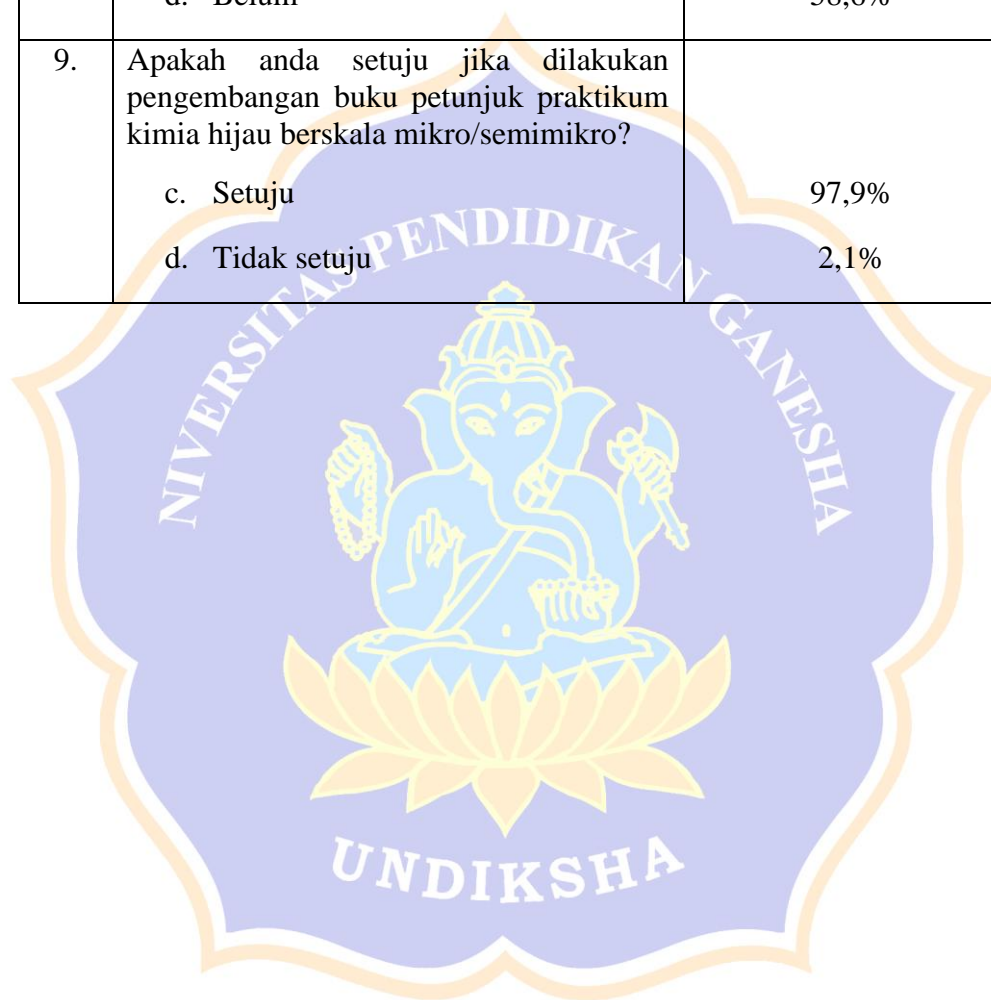
	kimia hijau ? c. Sudah d. Belum	11,4% 88,6%
8.	Apakah buku petunjuk praktikum yang digunakan disekolah sudah diintegrasikan dengan praktikum berskala mikro/semimikro? c. Sudah d. Belum	20% 80%
9.	Menurut bapak/ibu, apakah penting mengintegrasikan prinsip kimia hijau dan praktikum skala mikro/semimikro ke dalam buku petunjuk praktikum kimia di SMA? c. Penting d. Tidak penting	97,1% 2,9%
10.	Apakah bapak/ibu setuju jika dilakukan pengembangan buku petunjuk praktikum kimia hijau berskala mikro/semimikro? c. Setuju d. Tidak setuju	94,3% 5,7%



Lampiran 05. Data hasil penyebaran angket analisis siswa kimia se-Bali.
**DATA HASIL PENYEBARAN ANGKET ANALISIS SISWA KIMIA
 SE-BALI**

No	Pertanyaan	Presentasi
1.	Apakah buku petunjuk praktikum kimia disediakan di sekolah? c. Iya d. Tidak	82,1% 17,9%
2.	Apakah anda mengetahui bahaya dari bahan kimia? c. Iya d. Tidak	90,8% 9,2%
3.	Apakah anda mengetahui dampak dari limbah kimia terhadap lingkungan dan makhluk hidup? c. Iya d. Tidak	92,7% 7,3%
4.	Apakah Anda mengetahui pengelolaan limbah praktikum kimia sebelum membuangnya ke lingkungan? c. Iya d. Tidak	53% 47%
5.	Apakah sebelumnya anda tahu tentang praktikum kimia hijau ? c. Iya d. Tidak	42,6% 57,4%
6.	Apakah sebelumnya anda tahu tentang praktikum skala mikro/semimikro? c. Iya d. Tidak	34,7% 65,3%
7.	Apakah buku petunjuk praktikum yang digunakan disekolah sudah diintegrasikan kimia hijau?	

	c. Sudah	35,8%
	d. Belum	64,2%
8.	Apakah buku petunjuk praktikum yang anda gunakan disekolah sudah diintegrasikan dengan praktikum skala mikro/semimikro?	
	c. Sudah	41,4%
	d. Belum	58,6%
9.	Apakah anda setuju jika dilakukan pengembangan buku petunjuk praktikum kimia hijau berskala mikro/semimikro?	
	c. Setuju	97,9%
	d. Tidak setuju	2,1%



Lampiran 06. Lembar Validasi Ahli Isi

LEMBAR PENILAIAN AHLI ISI BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM KIMIA HIJAU SKALA MIKRO/SEMIMIKRO

Mata Pelajaran : Kimia

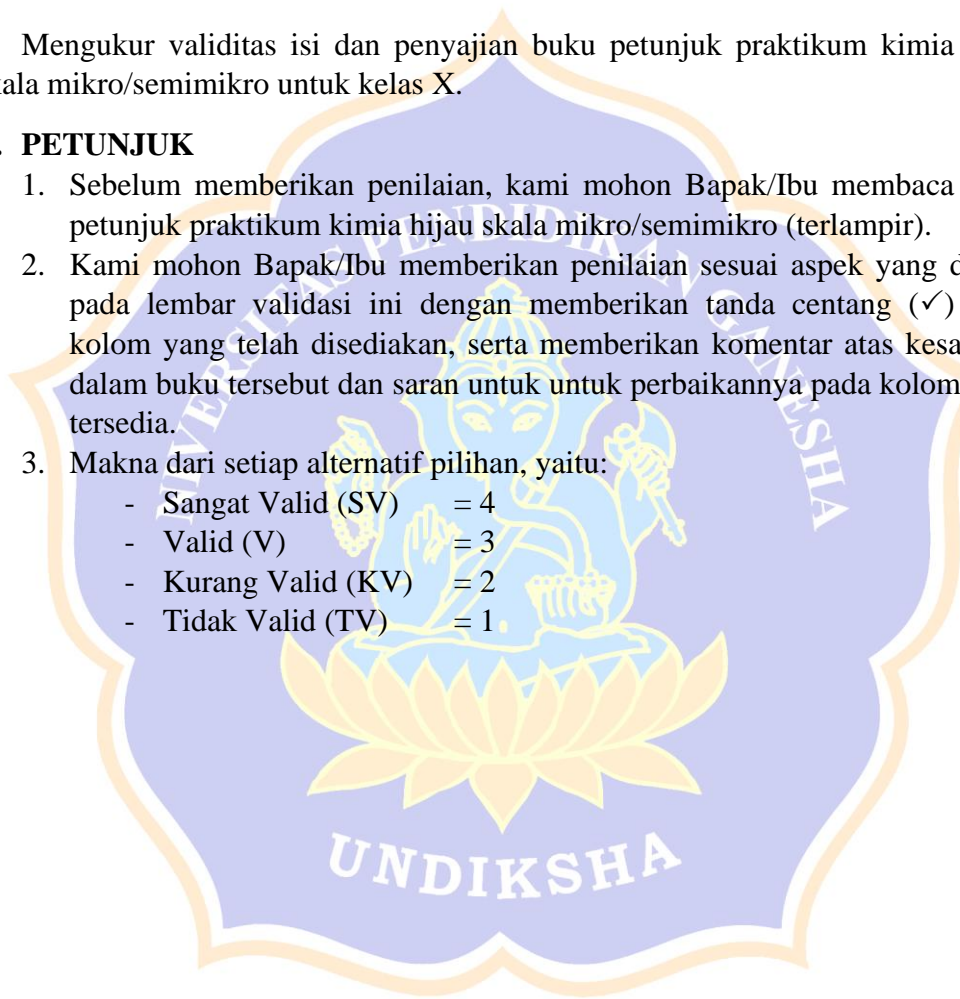
Kelas/Semester : X/ 1 dan 2

A. TUJUAN

Mengukur validitas isi dan penyajian buku petunjuk praktikum kimia hijau skala mikro/semimikro untuk kelas X.

B. PETUNJUK

1. Sebelum memberikan penilaian, kami mohon Bapak/Ibu membaca buku petunjuk praktikum kimia hijau skala mikro/semimikro (terlampir).
2. Kami mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian sesuai aspek yang dinilai pada lembar validasi ini dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan, serta memberikan komentar atas kesalahan dalam buku tersebut dan saran untuk untuk perbaikannya pada kolom yang tersedia.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan, yaitu:
 - Sangat Valid (SV) = 4
 - Valid (V) = 3
 - Kurang Valid (KV) = 2
 - Tidak Valid (TV) = 1



C. PENILAIAN

Dimensi	No	Indikator	Alternatif Pilihan				Komentar
			SV	V	KV	TV	
Kelayakan isi buku petunjuk praktikum							
A. Kesesuaian dengan KD	1.	Keluasan materi praktikum					
	2.	Kedalaman cakupan materi praktikum					
B. Keakuratan Konsep	1.	Keakuratan konsep dan definisi					
	3.	Keakuratan istilah-istilah kimia yang digunakan					
	4.	Keakuratan gambar dan ilustrasi dengan materi					
	5.	Keakuratan notasi, simbol, dan rumus kimia yang digunakan					

C. Kelengkapan dan kesesuaian muatan isi buku petunjuk praktikum	1.	Kejelasan tujuan praktikum					
	2.	Kesesuaian dasar teori					
	3.	Kesesuaian rumusan masalah					
	4.	Kesesuaian memilih alat-alat praktikum					
	5.	Kesesuaian penggunaan bahan-bahan kimia dalam skala mikro/semimikro					

		untuk praktikum					
	6.	Kesesuaian Langkah kerja praktikum					
	7.	Kesesuaian tebal pengamatan					
	8.	Kesesuaian pertanyaan dalam hasil pengamatan					
D. Teknik Penyajian	1.	Keruntutan tahapan praktikum.					

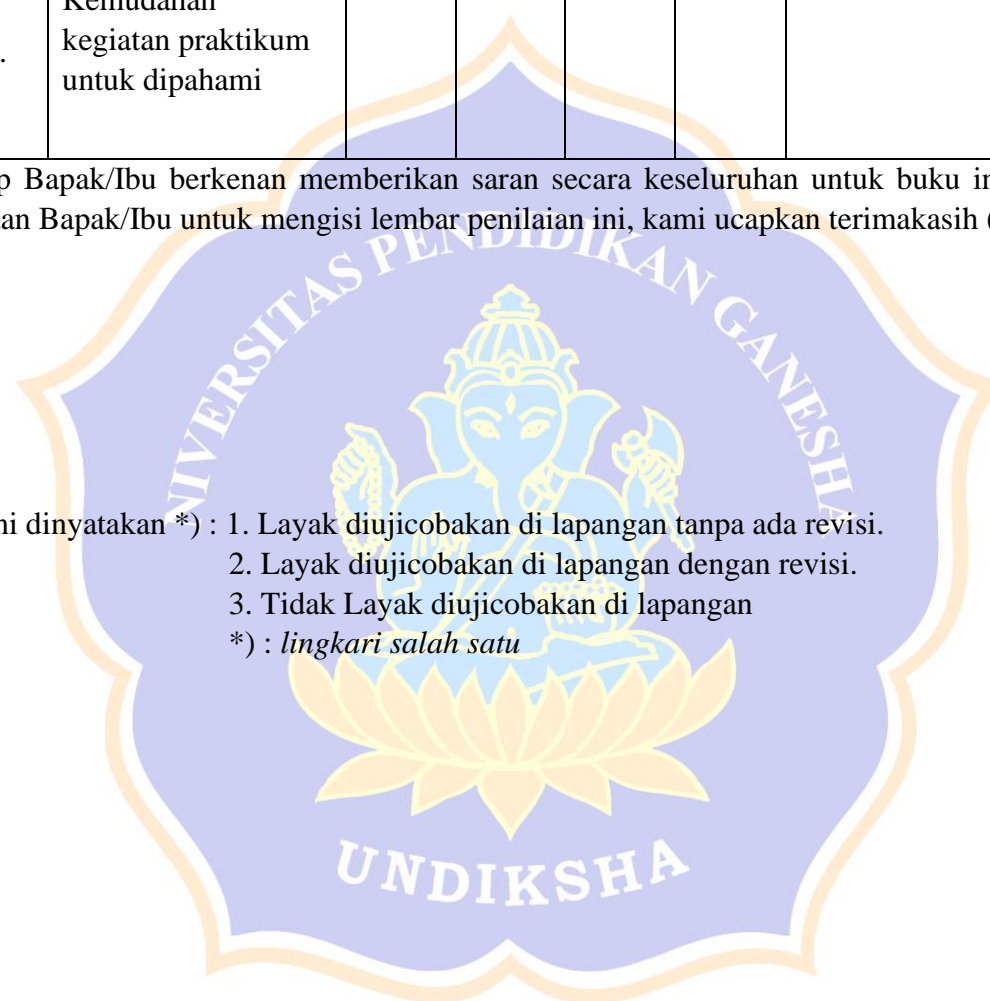
	2.	Kemudahan kegiatan praktikum untuk dipahami				
--	----	---	--	--	--	--

Kami juga berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan saran secara keseluruhan untuk buku ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapkan terimakasih (sesuaikan)

Komentar:

Kesimpulan,

buku petunjuk praktikum ini dinyatakan *) : 1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
 2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
 3. Tidak Layak diujicobakan di lapangan
 *) : *lingkari salah satu*



Singajara,
 Validator

(.....)
 NIP.....

Lampiran 07. Lembar Validasi Ahli Media

LEMBAR PENILAIAN AHLI MEDIA BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM KIMIA HIJAU SKALA MIKRO/SEMIMIKRO

Mata Pelajaran : Kimia

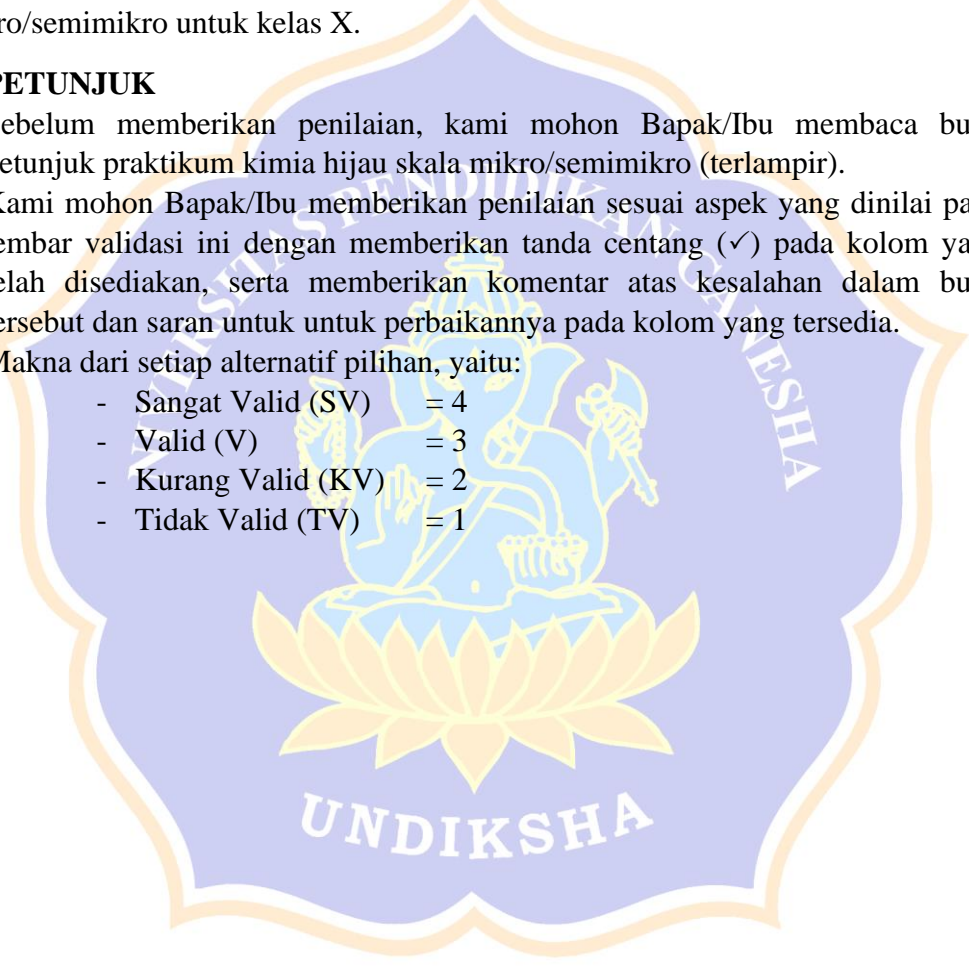
Kelas/Semester : X/ 1 dan 2

A. TUJUAN

Mengukur validitas media buku petunjuk praktikum kimia hijau skala mikro/semimikro untuk kelas X.

B. PETUNJUK

1. Sebelum memberikan penilaian, kami mohon Bapak/Ibu membaca buku petunjuk praktikum kimia hijau skala mikro/semimikro (terlampir).
2. Kami mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian sesuai aspek yang dinilai pada lembar validasi ini dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan, serta memberikan komentar atas kesalahan dalam buku tersebut dan saran untuk perbaikannya pada kolom yang tersedia.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan, yaitu:
 - Sangat Valid (SV) = 4
 - Valid (V) = 3
 - Kurang Valid (KV) = 2
 - Tidak Valid (TV) = 1



C. PENILAIAN

Dimensi	No	Indikator	Alternatif Pilihan				Komentar
			SV	V	KV	TV	
A. Ukuran Buku Petunjuk Praktikum	1.	Kesesuaian ukuran buku petunjuk praktikum dengan standar ISO.					
B. Desain Sampul Buku Petunjuk Praktikum	2.	Desain <i>cover</i> dibuat menarik					
	3.	Huruf yang digunakan dalam <i>cover</i> menarik dan mudah dibaca.					
	4.	Ilustrasi <i>cover</i> menggambarkan isi/materi buku petunjuk praktikum.					

	5.	Ukuran huruf judul buku ajar lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran huruf lainnya.					
C. Desain Isi Buku Petunjuk Praktikum	1.	Penempatan judul, sub judul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman.					
	2.	<i>Font</i> , ukuran dan warna huruf yang digunakan menarik.					
	3.	Penggunaan variasi huruf tidak berlebihan.					
	4.	Ilustrasi (gambar, tabel, dan lain-lain) sesuai dengan isi teks.					

	5.	Spasi antara teks dan ilustrasi yang digunakan proporsional.					
	6.	Ukuran gambar yang disajikan proporsional.					
	7.	Tata letak gambar atau tabel yang disajikan proporsional.					
	8.	Gambar atau tabel yang disajikan menarik.					

Kami juga berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan saran secara keseluruhan untuk buku petunjuk praktikum ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapkan terimakasih.

Komentar

Kesimpulan,

- buku petunjuk praktikum ini dinyatakan *) : 1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak Layak diujicobakan di lapangan
*) : *lingkari salah satu*



Singajara,
Validator

(.....)
NIP.....

Lampiran 08. Lembar Validasi Ahli Bahasa

LEMBAR PENILAIAN AHLI BAHASA BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM KIMIA HIJAU SKALA MIKRO/SEMIMIKRO

Mata Pelajaran : Kimia

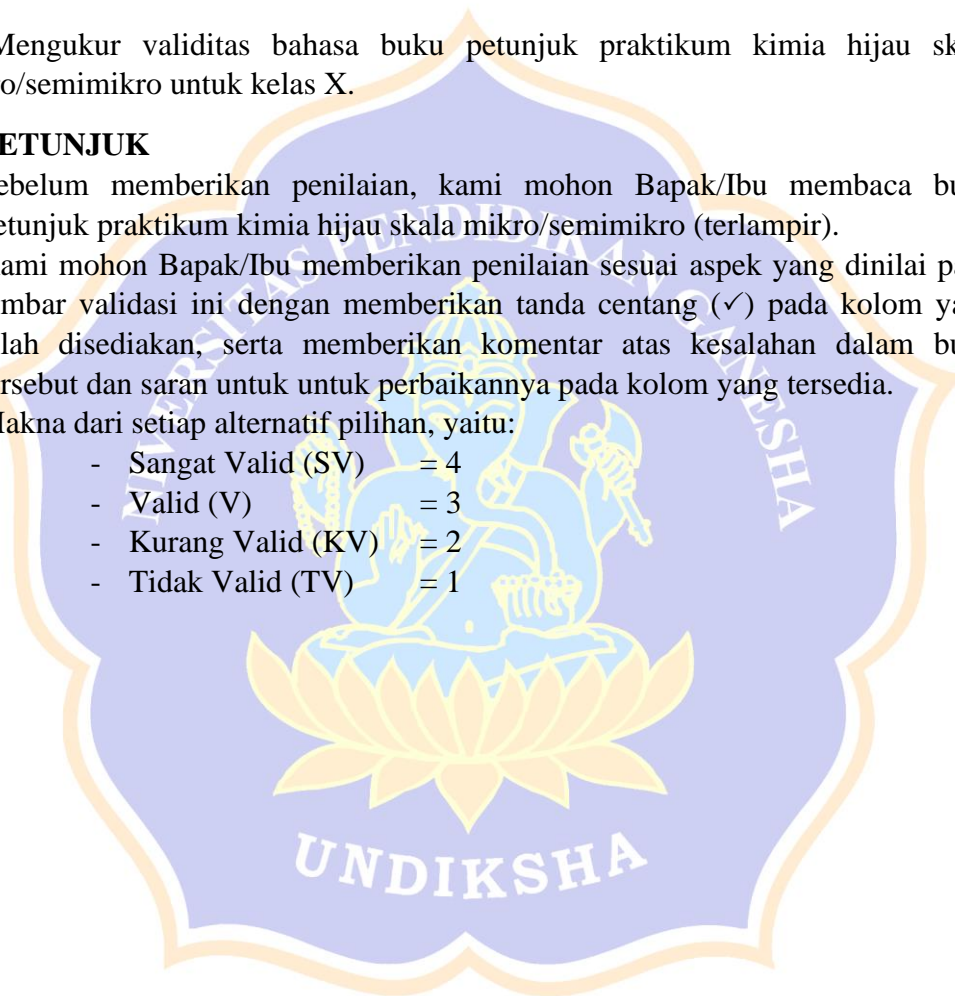
Kelas/Semester : X/ 1 dan 2

A. TUJUAN

Mengukur validitas bahasa buku petunjuk praktikum kimia hijau skala mikro/semimikro untuk kelas X.

B. PETUNJUK

1. Sebelum memberikan penilaian, kami mohon Bapak/Ibu membaca buku petunjuk praktikum kimia hijau skala mikro/semimikro (terlampir).
2. Kami mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian sesuai aspek yang dinilai pada lembar validasi ini dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan, serta memberikan komentar atas kesalahan dalam buku tersebut dan saran untuk untuk perbaikannya pada kolom yang tersedia.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan, yaitu:
 - Sangat Valid (SV) = 4
 - Valid (V) = 3
 - Kurang Valid (KV) = 2
 - Tidak Valid (TV) = 1



C. PENILAIAN

Dimensi	No	Indikator	Alternatif Pilihan				Komentar
			SV	V	KV	TV	
D. Lugas	6.	Ketepatan struktur kalimat.					
	7.	Menggunakan kalimat efektif.					
	8.	Menggunakan istilah dan kata-kata baku.					
E. Komunikatif	1.	Menggunakan bahasa yang mudah dipahami.					

	2.	Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi yang hendak disampaikan.				
F. Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	1.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik.				
	2.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kematangan emosional peserta didik.				
G. Kesesuaian dengan kaidah bahasa.	1.	Kalimat yang digunakan mengacu pada kaidah tata Bahasa Indonesia.				
	2.	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI).				

	3.	Ejaan yang digunakan mengacu pada PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia)					
H. Penggunaan istilah, simbol atau rumus.	1.	Istilah yang digunakan konsisten.					
	2.	Simbol yang digunakan konsisten.					
	3.	Rumus yang digunakan konsisten.					

Kami berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan saran secara keseluruhan berkaitan dengan aspek kebahasaan buku petunjuk praktikum ini pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu, kami ucapkan terima kasih.

Komentar:

UNDIKSHA

Kesimpulan

Buku petunjuk praktikum ini dinyatakan *): 1. Layak diujicobakan tanpa revisi.

2. Layak diujicobakan dengan revisi.

3. Tidak layak diujicobakan.

*) : lingkari salah satu



Singajara,

Validator

(.....)

NIP.....

Lampiran 09. Lembar Penilaian Keterbacaan

LEMBAR PENILAIAN UJI KETERBACAAN BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM KIMIA HIJAU SKALA MIKRO/SEMIMIKRO

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : X/ 1 dan 2

A. TUJUAN

Mengukur keterbacaan buku petunjuk praktikum kimia hijau skala mikro/semimikro untuk kelas X.

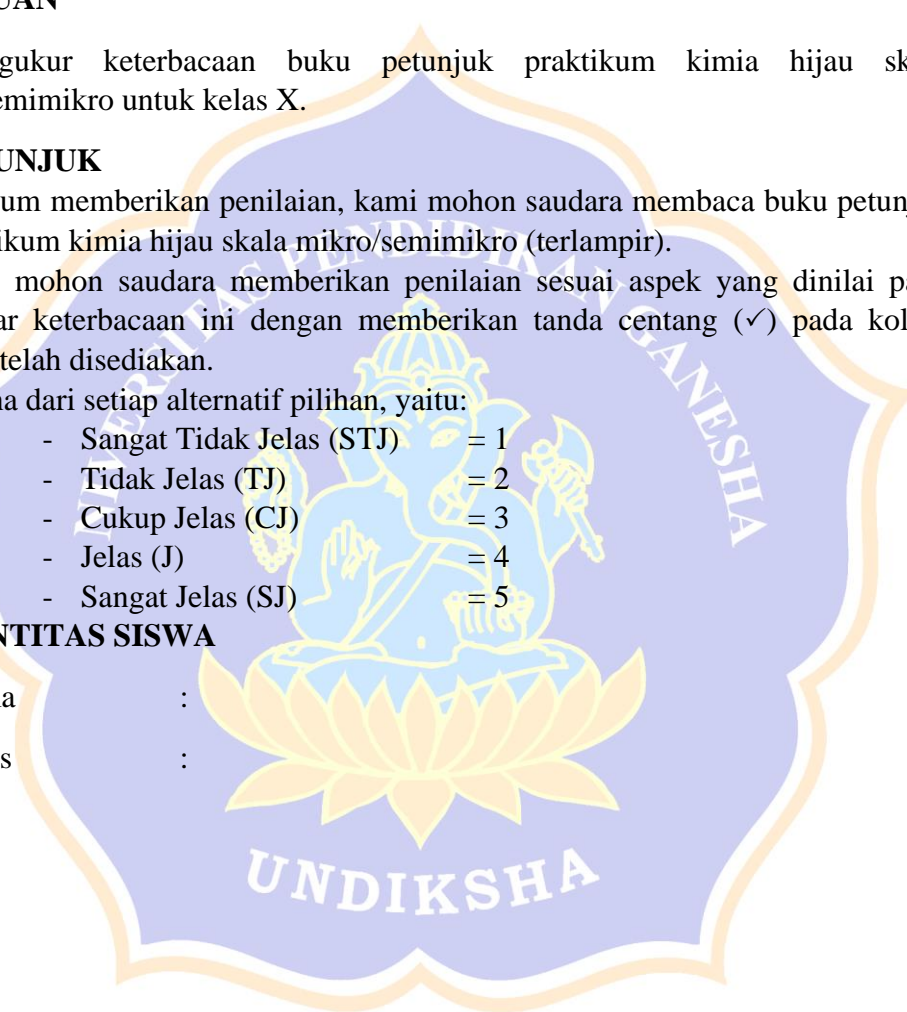
B. PETUNJUK

1. Sebelum memberikan penilaian, kami mohon saudara membaca buku petunjuk praktikum kimia hijau skala mikro/semimikro (terlampir).
2. Kami mohon saudara memberikan penilaian sesuai aspek yang dinilai pada lembar keterbacaan ini dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan, yaitu:
 - Sangat Tidak Jelas (STJ) = 1
 - Tidak Jelas (TJ) = 2
 - Cukup Jelas (CJ) = 3
 - Jelas (J) = 4
 - Sangat Jelas (SJ) = 5

C. IDENTITAS SISWA

Nama :

Kelas :



D. PENILAIAN

No	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan				
		STJ	TJ	CJ	J	SJ
1.	Kejelasan penggunaan bahasa (tidak multitafsir/jelas, kata-kata yang digunakan sudah dikenal)					
2.	Kejelasan sistematika isi buku petunjuk praktikum					
3.	Kejelasan penyajian tabel, gambar, dan informasi atau data					
4.	Penggunaan rumus dan simbol kimia konsisten antar bagian dalam buku.					
5.	Kegiatan praktikum yang dipaparkan mudah dipahami					
6.	Kejelasan tujuan praktikum					
7.	Pemaparan materi pada dasar teori dapat dipahami					
8.	Kejelasan alat dan Bahan yang digunakan					
9.	Kalimat dalam langkah kerja praktikum mudah dipahami					
10.	Tabel pengamatan praktikum sudah menghimpun semua data yang diperoleh.					
11	Kejelasan pertanyaan pada soal evaluasi kegiatan praktikum.					

Singaraja,.....2021

.....

Lmpiran 10. Lembar Penilaian Kepraktisan

LEMBAR PENILAIAN UJI KEPRAKTISAN UNTUK GURU DAN SISWA BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM KIMIA HIJAU SKALA MIKRO/SEMIMIKRO

Mata Pelajaran : Kimia

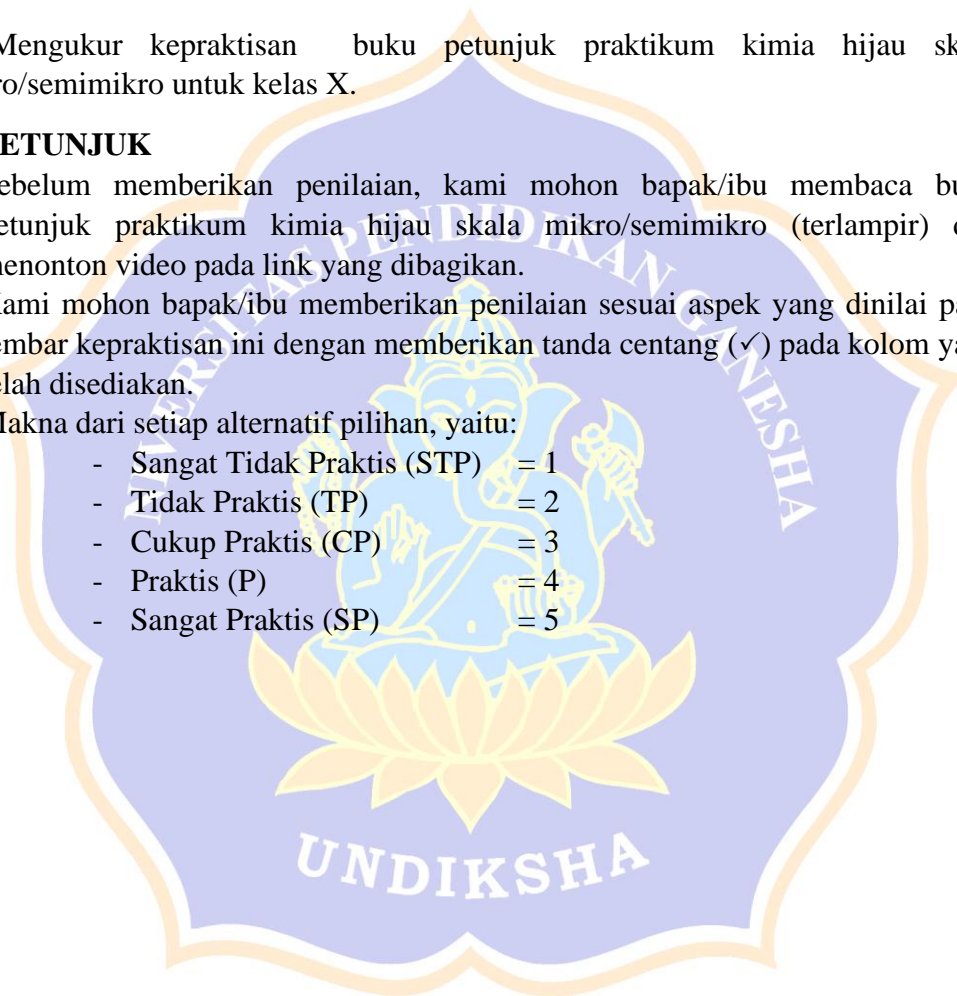
Kelas/Semester : X/ 1 dan 2

A. TUJUAN

Mengukur kepraktisan buku petunjuk praktikum kimia hijau skala mikro/semimikro untuk kelas X.

B. PETUNJUK

1. Sebelum memberikan penilaian, kami mohon bapak/ibu membaca buku petunjuk praktikum kimia hijau skala mikro/semimikro (terlampir) dan menonton video pada link yang dibagikan.
2. Kami mohon bapak/ibu memberikan penilaian sesuai aspek yang dinilai pada lembar kepraktisan ini dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan, yaitu:
 - Sangat Tidak Praktis (STP) = 1
 - Tidak Praktis (TP) = 2
 - Cukup Praktis (CP) = 3
 - Praktis (P) = 4
 - Sangat Praktis (SP) = 5



C. PENILAIAN

No	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan				
		STP	TP	CP	P	SP
1.	Bentuk buku petunjuk praktikum simpel sehingga mudah dibawa.					
2.	Bentuk buku petunjuk praktikum simpel sehingga mudah disimpan.					
3.	Isi buku petunjuk praktikum lengkap sehingga mudah digunakan.					
4.	Buku petunjuk praktikum bermanfaat bagi guru dan siswa dalam melaksanakan pembelajaran praktikum kimia.					
5.	Gambar, grafik, tabel dalam buku petunjuk praktikum mendukung pemahaman materi kimia yang dipraktikumkan.					
6.	Buku petunjuk praktikum efisien dalam pelaksanaan pembelajaran praktikum.					
7.	Buku petunjuk praktikum efisien dalam membimbing siswa memahami materi kimia yang dipraktikumkan.					
8.	Kemudahan penyediaan alat pada kegiatan praktikum.					
9.	Kemudahan penyediaan bahan pada kegiatan praktikum.					
10.	Kemudahan mengikuti prosedur kerja pada kegiatan praktikum.					
11.	Prosedur kerja praktikum efisien terhadap waktu pembelajaran					

Singaraja,.....2021

.....

Lampiran 11. Rekapitulasi asil Validasi Ahli Isi

**REKAPITULASI HASIL VALIDASI AHLI ISI TERHADAP BUKU
PETUNJUK PRAKTIKUM KIMIA HIJAU SKALA MIKRO/SEMIMIKRO
SMA KELAS X**

No	Aspek yang Dinilai	Penilaian ahli	Skor Penilaian Maksimal	Persentase (%)
A.	Kesesuaian dengan KD			
1.	Keluasan materi praktikum	4	4	100
2.	Kedalaman cakupan materi praktikum	4	4	100
Jumlah		8	8	100
B.	Keakuratan Konsep			
3.	Keakuratan konsep dan definisi	3	4	75
4.	Keakuratan istilah-istilah kimia yang digunakan	3	4	75
5.	Keakuratan gambar dan ilustrasi dengan materi	2	4	50
6.	Keakuratan notasi, simbol, dan rumus kimia yang digunakan	4	4	100
Jumlah		12	16	75
C.	Kelengkapan dan kesesuaian muatan isi buku petunjuk praktikum			
7.	Kejelasan tujuan praktikum	4	4	100
8.	Kesesuaian dasar teori	4	4	100
9.	Kesesuaian rumusan masalah	3	4	75
10.	Kesuaian memilih alat -alat praktikum	4	4	100
11.	Kesesuaian penggunaan bahan-bahan kimia dalam skala mikro/semimikro untuk praktikum	3	4	75
12.	Kesesuaian Langkah kerja praktikum	4	4	100

13.	Kesesuaian tebal pengamatan	4	4	100
14.	Kesesuaian pertanyaan dalam hasil pengamatan	4	4	100
Jumlah		30	32	93,75
D.	Teknik Penyajian			
15.	Keruntutan tahapan praktikum.	4	4	100
16.	Kemudahan kegiatan praktikum untuk dipahami	3	4	75
Jumlah		7	8	87,5
Jumlah Keseluruhan		57	64	89,06



Lampiran 12. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Media

**REKAPITULASI HASIL VALIDASI AHLI MEDIA TERHADAP BUKU
PETUNJUK PRAKTIKUM KIMIA HIJAU SKALA MIKRO/SEMIMIKRO
SMA KELAS X**

No	Aspek yang Dinilai	Penilaian ahli	Skor Penilaian Maksimal	Persentase (%)
A. Ukuran Buku Petunjuk Praktikum				
1.	Kesesuaian ukuran buku petunjuk praktikum dengan standar ISO	4	4	100
Jumlah		4	4	100
B. Desain Sampul Buku Petunjuk Praktikum				
2.	Desain <i>cover</i> dibuat menarik	3	4	75
3.	Huruf yang digunakan dalam <i>cover</i> menarik dan mudah dibaca.	4	4	100
4.	Ilustrasi <i>cover</i> menggambarkan isi/materi buku petunjuk praktikum.	3	4	75
5.	Ukuran huruf judul buku ajar lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran huruf lainnya.	4	4	100
Jumlah		14	16	87,50
C. Desain Isi Buku Petunjuk Praktikum				
6.	Penempatan judul, sub judul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman.	4	4	100
7.	<i>Font</i> , ukuran dan warna huruf yang digunakan menarik.	4	4	100
8.	Penggunaan variasi huruf tidak berlebihan.	4	4	100
9.	Ilustrasi (gambar, tabel, dan lain-lain) sesuai dengan isi teks.	4	4	100
10.	Spasi antara teks dan ilustrasi	4	4	100

	yang digunakan proporsional.			
11.	Ukuran gambar yang disajikan proporsional.	3	4	75
12.	Tata letak gambar atau tabel yang disajikan proporsional.	4	4	100
13.	Gambar atau tabel yang disajikan menarik.	4	4	100
Jumlah		31	32	96,87
Jumlah Keseluruhan		49	52	94,79



Lapiran 13. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Bahasa

REKAPITULASI HASIL VALIDASI AHLI BAHASA TERHADAP BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM KIMIA HIJAU SKALA MIKRO/SEMIMIKRO SMA KELAS X

No	Aspek yang Dinilai	Penilaian ahli	Skor Penilaian Maksimal	Persentase (%)
A.	Lugas			
1.	Ketepatan struktur kalimat.	4	4	100
2.	Menggunakan kalimat efektif.	3	4	75
3.	Menggunakan istilah dan kata-kata baku.	4	4	100
Jumlah		11	12	91,66
B.	Komunikatif			
4.	Menggunakan bahasa yang mudah dipahami.	4	4	100
5.	Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi yang hendak disampaikan.	4	4	100
Jumlah		4	4	100
C.	Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik			
6.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik.	4	4	100
7.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kematangan emosional peserta didik.	4	4	100
Jumlah		8	8	100
D.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa			
8.	Kalimat yang digunakan mengacu pada kaidah tata Bahasa Indonesia.	3	4	75
9.	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa	3	4	75

	Indonesia (KBBI).			
10.	Ejaan yang digunakan mengacu pada PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia)	3	4	75
Jumlah		9	12	75
E.	Penggunaan istilah, simbol atau rumus			
11.	Istilah yang digunakan konsisten.	4	4	100
12.	Simbol yang digunakan konsisten.	4	4	100
13	Rumus yang digunakan konsisten.	4	4	100
Jumlah		12	12	100
Jumlah Keseluruhan		44	52	93,33



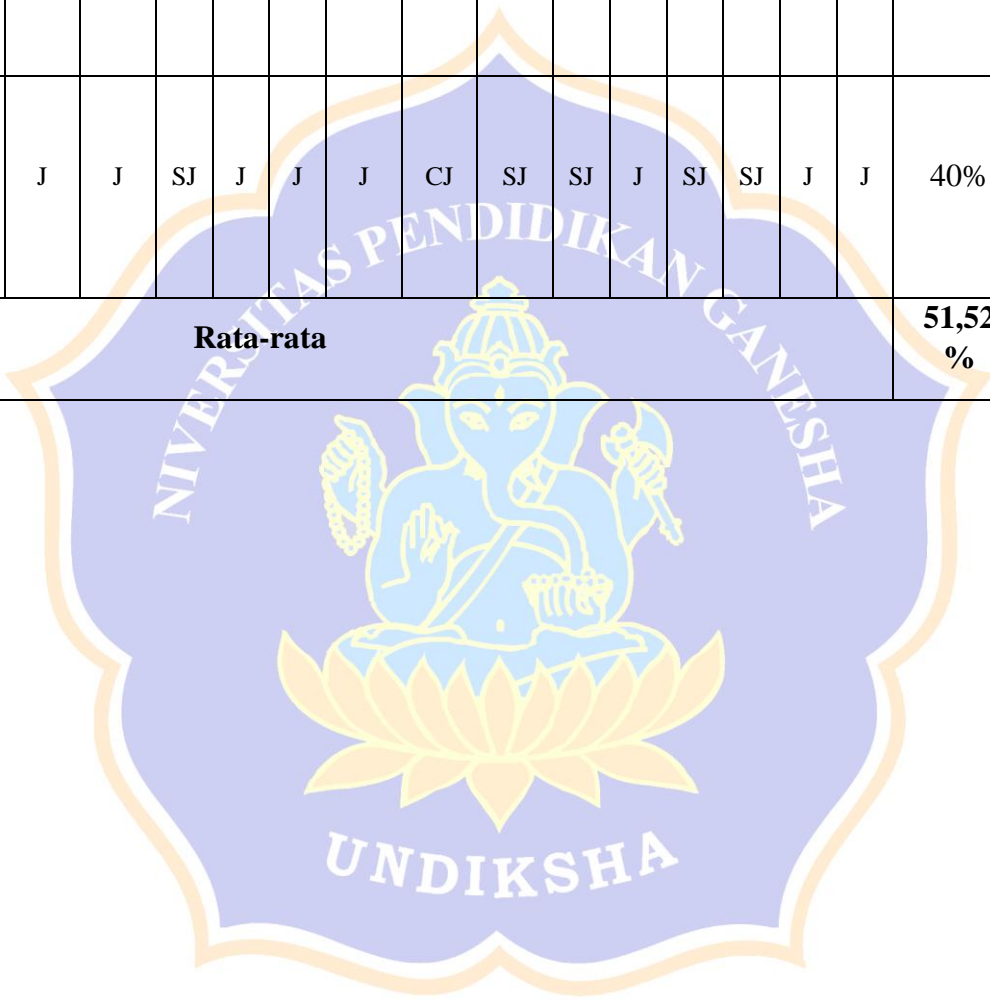
Lampiran 14. Rekapitulasi Hasil Uji Keterbacaan

REKAPITULASI HASIL UJI KETERBACAAN TERHADAP BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM KIMIA HIJAU SKALA MIKRO/SEMIMIKRO SMA KELAS X

No.	Butir Penilaian	Penilaian Siswa															Persentase Penilaian				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	SJ	J	CJ	TJ	ST J
1.	Kejelasan penggunaan bahasa	SJ	SJ	J	SJ	SJ	J	CJ	CJ	SJ	J	J	J	SJ	J	SJ	46,7%	40%	13,3%	0%	0%
2.	Kejelasan sistematika isi buku petunjuk praktikum	SJ	CJ	J	SJ	SJ	SJ	J	J	SJ	SJ	J	SJ	J	J	J	46,7 %	46,7 %	6,6%	0%	0%
3.	Kejelasan penyajian tabel, gambar, dan informasi atau data	J	SJ	J	SJ	J	SJ	J	J	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	J	SJ	60%	40%	0%	0%	0%
4.	Penggunaan rumus dan simbol kimia konsisten antar bagian dalam	J	SJ	J	SJ	SJ	SJ	J	CJ	SJ	SJ	SJ	SJ	J	J	J	53,3%	40%	6,7%	0%	0%

	buku.																				
5.	Kegiatan praktikum yang dipaparkan mudah dipahami	J	CJ	J	SJ	SJ	SJ	CJ	J	SJ	SJ	J	J	SJ	J	SJ	46,7%	40%	13,3%	0%	0%
6.	Kejelasan tujuan praktikum	SJ	J	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	J	SJ	SJ	SJ	J	J	J	J	60%	40%	0%	0%	0%
7.	Pemaparan materi pada dasar teori dapat dipahami	J	J	CJ	SJ	SJ	SJ	J	SJ	SJ	SJ	J	SJ	SJ	J	J	53,3%	40%	6,7%	0%	0%
8.	Kejelasan alat dan Bahan yang digunakan	J	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	CJ	SJ	SJ	J	SJ	SJ	J	J	66,7%	26,7%	6,6%	0%	0%
9.	Kalimat dalam langkah kerja praktikum mudah dipahami	J	SJ	CJ	SJ	J	SJ	CJ	CJ	SJ	SJ	J	SJ	SJ	J	J	46,7%	33,3%	20%	0%	0%
10.	Tabel pengamatan praktikum sudah	J	SJ	J	SJ	SJ	SJ	J	CJ	SJ	SJ	J	SJ	J	J	J	46,7%	46,7%	6,6%	0%	0%

	menghimpun semua data yang diperoleh.																				
11.	Kejelasan pertanyaan pada soal evaluasi kegiatan praktikum.	SJ	J	J	SJ	J	J	J	CJ	SJ	SJ	J	SJ	SJ	J	J	40%	53,3%	6,7%	0%	0%
Rata-rata																	51,52%	40,60%	7,86%	0%	0%



Lampiran 15. Hasil Lembar Validasi Ahli Isi

LEMBAR PENILAIAN AHLI ISI BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM KIMIA HIJAU SKALA MIKRO/SEMIMIKRO

Mata Pelajaran : Kimia

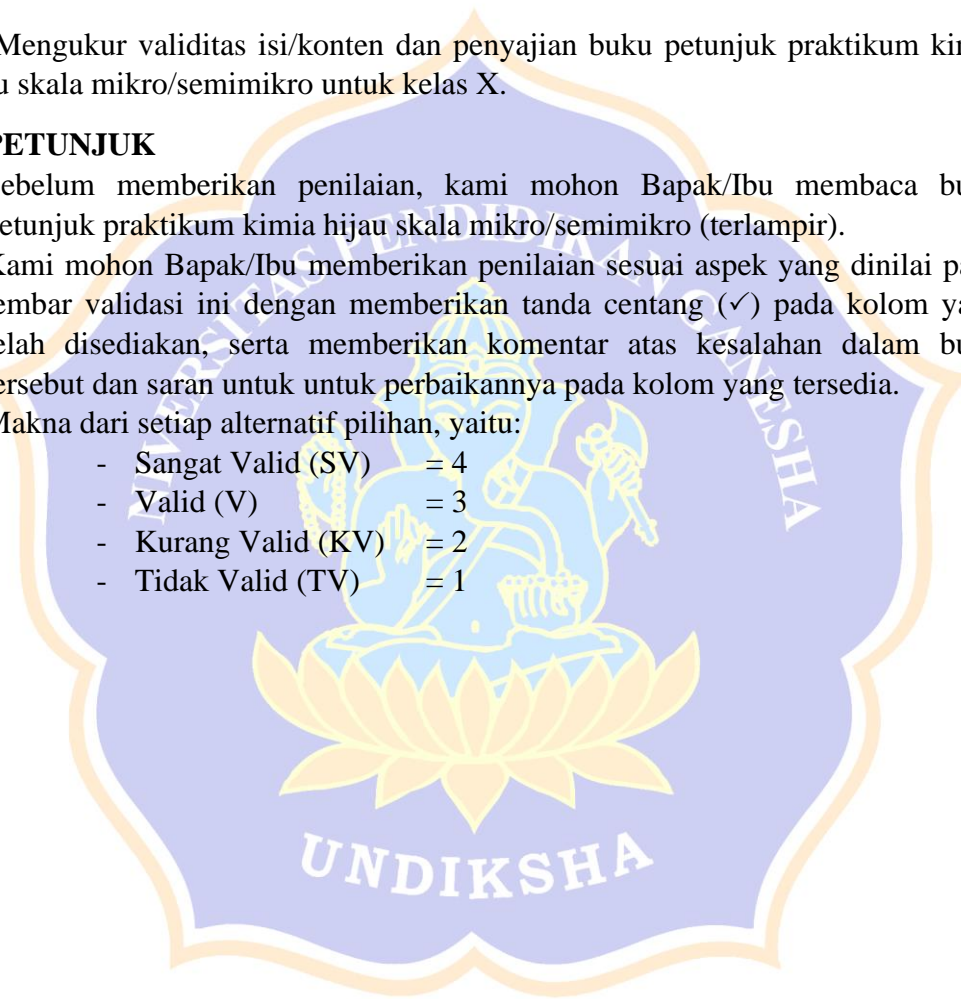
Kelas/Semester : X/ 1 dan 2

A. TUJUAN

Mengukur validitas isi/konten dan penyajian buku petunjuk praktikum kimia hijau skala mikro/semimikro untuk kelas X.

B. PETUNJUK

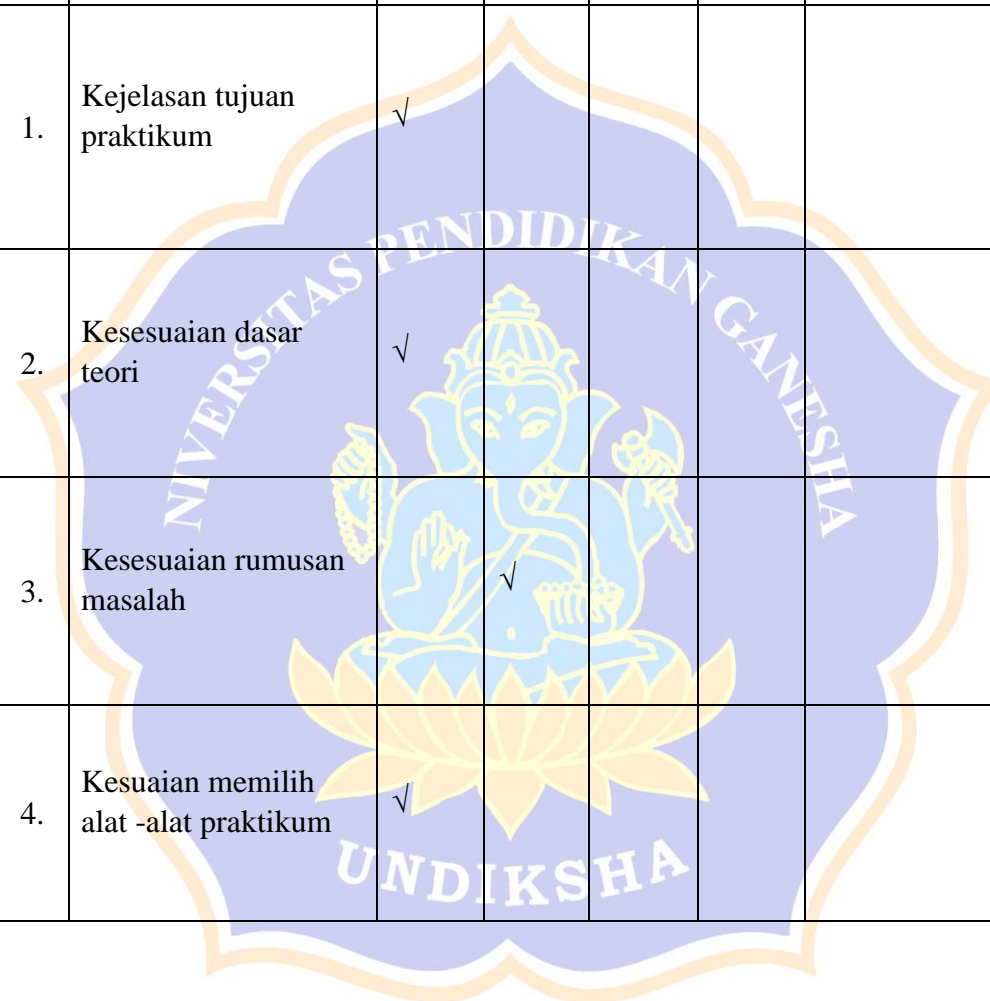
1. Sebelum memberikan penilaian, kami mohon Bapak/Ibu membaca buku petunjuk praktikum kimia hijau skala mikro/semimikro (terlampir).
2. Kami mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian sesuai aspek yang dinilai pada lembar validasi ini dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan, serta memberikan komentar atas kesalahan dalam buku tersebut dan saran untuk untuk perbaikannya pada kolom yang tersedia.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan, yaitu:
 - Sangat Valid (SV) = 4
 - Valid (V) = 3
 - Kurang Valid (KV) = 2
 - Tidak Valid (TV) = 1



C. PENILAIAN

Dimensi	No	Indikator	Alternatif Pilihan				Komentar
			SV	V	KV	TV	
Kelayakan isi buku petunjuk praktikum							
A. Kesesuaian dengan KD	1.	Keluasan materi praktikum	√				
	2.	Kedalaman cakupan materi praktikum	√				
B. Keakuratan Konsep	1.	Keakuratan konsep dan definisi		√			Pelarut yang molekulnya memiliki momen dipol tinggi termasuk sebagai pelarut polar, sedangkan pelarut yang molekulnya memiliki momen dipol rendah termasuk sebagai pelarut nonpolar, diperbaiki kalimatnya.
	2.	Keakuratan istilah-istilah kimia yang digunakan		√			Tata tulis, ejaan banyak salah ketik
	3.	Keakuratan gambar dan ilustrasi dengan materi			√		Perlu ditambahkan gambar yang menguatkan konsep, gambarnya masih kurang
	4.	Keakuratan notasi, simbol, dan rumus kimia yang	√				

		digunakan					
C. Kelengkapan dan kesesuaian muatan isi buku petunjuk praktikum	1.	Kejelasan tujuan praktikum	√				
	2.	Kesesuaian dasar teori	√				
	3.	Kesesuaian rumusan masalah	√				
	4.	Kesuaian memilih alat -alat praktikum	√				



	5.	Kesesuaian penggunaan bahan-bahan kimia dalam skala mikro/semimikro untuk praktikum	√			Tuliskan dalam pendahuluan rentang yang disebut skala mikro atau semi mikro, sehingga membantu dalam penyiapan alat dan bahan bagi yang berminat untuk menerapkan
	6.	Kesesuaian Langkah kerja praktikum	√			
	7.	Kesesuaian tebal pengamatan	√			
	8.	Kesesuaian pertanyaan dalam hasil pengamatan	√			
D. Teknik Penyajian	1.	Keruntutan tahapan praktikum.	√			

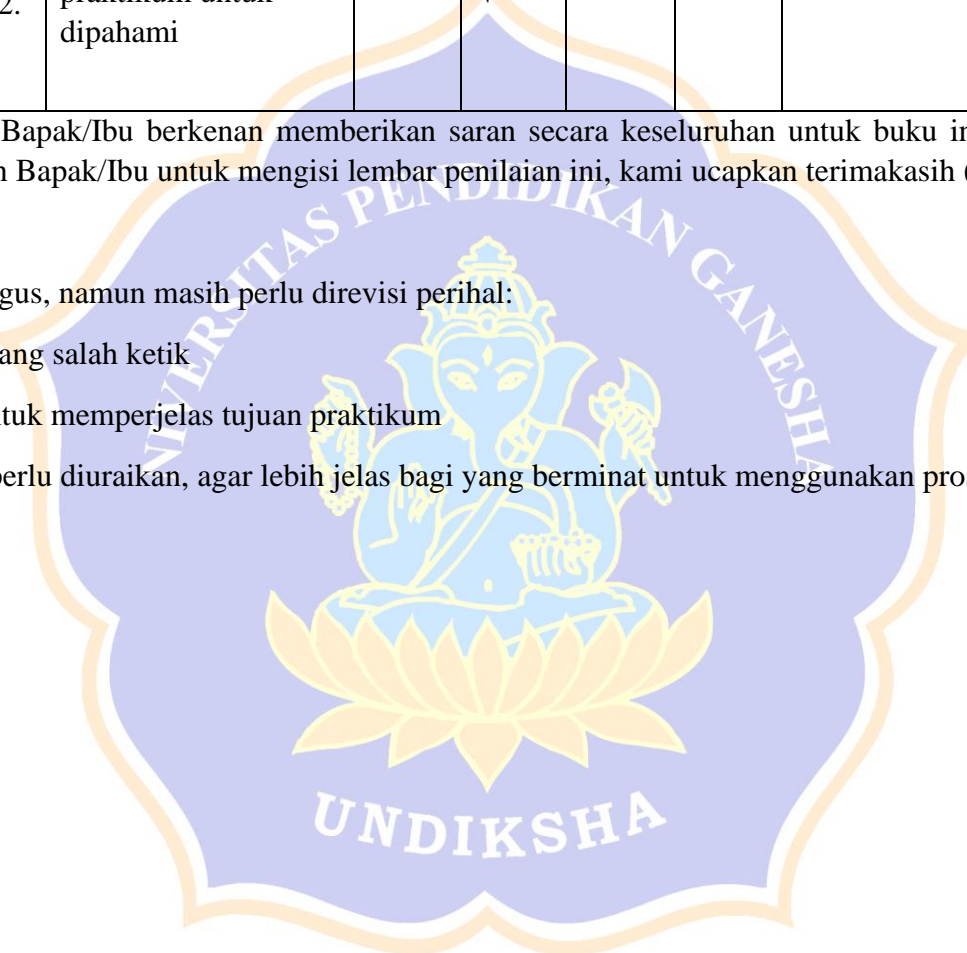
	2.	Kemudahan kegiatan praktikum untuk dipahami		√			Sudah bagus
--	----	---	--	---	--	--	-------------

Kami juga berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan saran secara keseluruhan untuk buku ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapkan terimakasih (sesuaikan)

Komentar:

Secara keseluruhan sudah bagus, namun masih perlu direvisi perihal:

1. Tata tulis, masih banyak yang salah ketik
2. Perlu diberikan gambar untuk memperjelas tujuan praktikum
3. Skala mikro /semi mikro perlu diuraikan, agar lebih jelas bagi yang berminat untuk menggunakan prosedur ini



Kesimpulan

buku petunjuk praktikum ini dinyatakan *) : 1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. **Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.** ✓
3. Tidak Layak diujicobakan di lapangan
*) : *lingkari salah satu*



Singajara,

Validator

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'I Nyoman Tika', is written over a blue horizontal line.

(Dr I Nyoman Tika, M.Si.)

NIP 196312311989031026

Lampiran 16. Hasil Lembar Validasi Ahli Media

LEMBAR PENILAIAN AHLI MEDIA BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM KIMIA HIJAU SKALA MIKRO/SEMIMIKRO

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : X/ 1 dan 2

A. TUJUAN

Mengukur validitas media buku petunjuk praktikum kimia hijau skala mikro/semimikro untuk kelas X.

B. PETUNJUK

1. Sebelum memberikan penilaian, kami mohon Bapak/Ibu membaca buku petunjuk praktikum kimia hijau skala mikro/semimikro (terlampir).
2. Kami mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian sesuai aspek yang dinilai pada lembar validasi ini dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan, serta memberikan komentar atas kesalahan dalam buku tersebut dan saran untuk memperbaikannya pada kolom yang tersedia.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan, yaitu:
 - Sangat Valid (SV) = 4
 - Valid (V) = 3
 - Kurang Valid (KV) = 2
 - Tidak Valid (TV) =

C. PENILAIAN

Dimensi	No	Indikator	Alternatif Pilihan				Komentar
			SV	V	KV	TV	
A. Ukuran Buku Petunjuk Praktikum	1.	Kesesuaian ukuran buku petunjuk praktikum dengan standar ISO.	✓				
B. Desain Sampul Buku Petunjuk Praktikum	2.	Desain <i>cover</i> dibuat menarik		✓			
	3.	Huruf yang digunakan dalam <i>cover</i> menarik dan mudah dibaca.	✓				
	4.	Ilustrasi <i>cover</i> menggambarkan isi/materi buku petunjuk praktikum.		✓			
	5.	Ukuran huruf judul buku ajar lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran huruf lainnya.	✓				

C. Desain Isi Buku Petunjuk Praktikum	1.	Penempatan judul, sub judul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman.	✓				
	2.	<i>Font</i> , ukuran dan warna huruf yang digunakan menarik.	✓				
	3.	Penggunaan variasi huruf tidak berlebihan.	✓				
	4.	Ilustrasi (gambar, tabel, dan lain-lain) sesuai dengan isi teks.	✓				
	5.	Spasi antara teks dan ilustrasi yang digunakan proporsional.	✓				
	6.	Ukuran gambar yang disajikan proporsional.		✓			

	7.	Tata letak gambar atau tabel yang disajikan proporsional.	✓				
	8.	Gambar atau tabel yang disajikan menarik.	✓				

Kami juga berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan saran secara keseluruhan untuk buku petunjuk praktikum ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapkan terimakasih.

Komentar:


1. Cover depan → Komposisi tulisan perlu diatur dgn baik lagi
2. Tulisan pada prokate perlu diatur margin kanan dan kiri dgn baik
3. Pada judul tabel perlu ada penomoran
4. Untuk hal-hal penting perlu di Bold/diblokkan/diberi warna khusus
5. Cover belakang perlu diberi Sinopsis / Ringkasan tentang Buku tersebut.

Kesimpulan,

buku petunjuk praktikum ini dinyatakan *) : 1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak Layak diujicobakan di lapangan
*) : *lingkari salah satu*

Singajara, 17 September 2021

Validator


(Dr. Komang Sudarma, S.Pd, M.Pd)

NIP. 19720920200121001

Lampiran 17. Hasil Lembar Validasi Ahli Bahasa

LEMBAR PENILAIAN AHLI BAHASA BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM KIMIA HIJAU SKALA MIKRO/SEMIMIKRO

Mata Pelajaran : Kimia

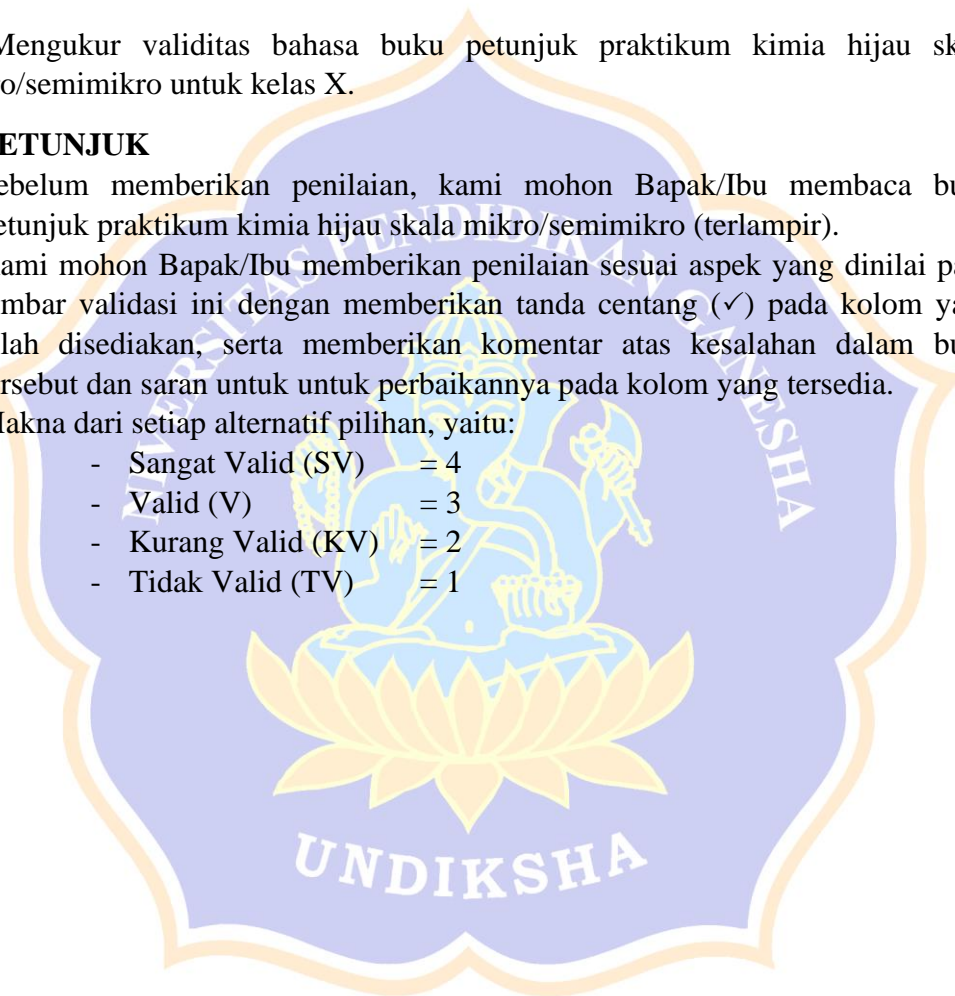
Kelas/Semester : X/ 1 dan 2

A. TUJUAN

Mengukur validitas bahasa buku petunjuk praktikum kimia hijau skala mikro/semimikro untuk kelas X.

B. PETUNJUK

1. Sebelum memberikan penilaian, kami mohon Bapak/Ibu membaca buku petunjuk praktikum kimia hijau skala mikro/semimikro (terlampir).
2. Kami mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian sesuai aspek yang dinilai pada lembar validasi ini dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan, serta memberikan komentar atas kesalahan dalam buku tersebut dan saran untuk untuk perbaikannya pada kolom yang tersedia.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan, yaitu:
 - Sangat Valid (SV) = 4
 - Valid (V) = 3
 - Kurang Valid (KV) = 2
 - Tidak Valid (TV) = 1



A. PENILAIAN

Dimensi	No	Indikator	Alternatif Pilihan				Komentar
			SV	V	KV	TV	
A. Lugas	1.	Ketepatan struktur kalimat.	√				
	2.	Menggunakan kalimat efektif.		√			
	3.	Menggunakan istilah dan kata-kata baku.	√				
B. Komunikatif	1.	Menggunakan bahasa yang mudah dipahami.	√				
	2.	Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi yang hendak disampaikan.	√				
C. Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	1.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik.	√				

	2.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kematangan emosional peserta didik.	√				
D. Kesesuaian dengan kaidah bahasa.	1.	Kalimat yang digunakan mengacu pada kaidah tata Bahasa Indonesia.	√				
	2.	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI).	√				
	3.	Ejaan yang digunakan mengacu pada PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia)	√				
E. Penggunaan istilah, simbol atau rumus.	1.	Istilah yang digunakan konsisten.	√				
	2.	Simbol yang digunakan konsisten.	√				
	3.	Rumus yang digunakan konsisten.	√				

Kami berharap Bapak/Ibu berkenan memberikan saran secara keseluruhan berkaitan dengan aspek kebahasaan buku petunjuk praktikum ini pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu, kami ucapkan terima kasih.

Komentar:

Secara umum, penggunaan bahasa pada buku *Petunjuk Kimia* yang ditulis sudah baik hanya saja terdapat beberapa penggunaan kalimat yang belum efektif seperti penggunaan kata *menyadari kelemahan buku*. Dalam bahasa tulis, jika telah sadar akan kelemahan yang ada dalam buku sebaiknya langsung diperbaiki. Diksi semacam ini perlu diperbaiki. Selain itu penulisan huruf awal kata sapaan sesuai dengan kaidah ejaan harus ditulis dengan huruf kapital (Anda). Kaidah penulisan *di* sebagai kata depan dan *di-* sebagai awalan juga perlu dicermati kembali (*di* atas (*pisah/disebagai* kata depan). Perhatikan pula spasi antarjudul dan subjudul dan antarsubjudul dan subjudul. Tiada karya yang pada awal kemunculannya serta merta selalu tampil sempurna tanpa celah, jadikan celah ini sebagai bahan dalam menuju kesempurnaan, selamat berkarya Rifqa, Penulis Muda asal Sumenep.

Kesimpulan

Buku petunjuk praktikum ini dinyatakan *): 1. Layak diujicobakan tanpa revisi.

2. Layak diujicobakan dengan revisi.

3. Tidak layak diujicobakan.

*) : lingkari salah satu

Singajara,

Validator



Ni Made Rai Wisudariani

NIP 198502202008122005

Lampiran 18. Surat Pengantar Validasi 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

No. : 26/UN48.9.8.2/TU/2021 15 September 2021
Lamp. :
Hal. : Permohonan sebagai validator

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 : Muslikatur Rifqa
Nim : 1713031029
Prodi : Pendidikan Kimia

Kami mohon kesediaan Bapak sebagai validator ahli isi pada skripsi yang berjudul Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Hijau Skala Mikro/Semimikro Kelas X SMA untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa

Demikian surat pengantar ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Atas perhatian dan bantuan Bapak, kami mengucapkan terimakasih.

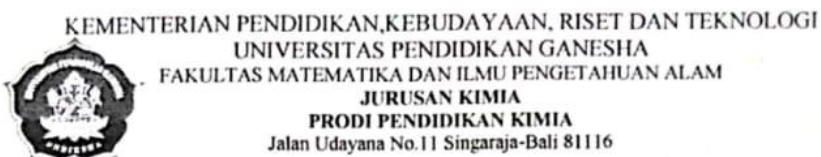
Ketua Jurusan Kimia

Dr. Drs. I Ketut Suidiana, M.Kes
NIP.196310231991031001

Korprodi Pendidikan Kimia

Dr. Siti Maryam, M.Kes
NIP.196202211986012001

Lampiran 19. Surat Pengantar Validasi Media



No. : 28/UN48.9.8.2/TU/2021 15 September 2021
Lamp. :
Hal. : Permohonan sebagai validator

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 : Muslikatur Rifqa
Nim : 1713031029
Prodi : Pendidikan Kimia

Kami mohon kesediaan Bapak sebagai validator ahli media pada skripsi yang berjudul Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Hijau Skala Mikro/Semimikro Kelas X SMA untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa

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

Ketua Jurusan Kimia

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

Korprodi Pendidikan Kimia

Dr. Siti Maryam, M.Kes
NIP.196202211986012001

Lampiran 20. Surat Pengantar Validasi Bahasa



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

No. : 27/UN48.9.8.2/TU/2021
Lamp. :
Hal. : Permohonan sebagai validator

15 September 2021

Kepada Yth. Ibu Dr. Ni Made Rai Wisudariani, S.Pd., M.Pd.

di

Tempat

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

Nama : Muslikatur Rifqa
Nim : 1713031029
Prodi : Pendidikan Kimia

Kami mohon kesediaan Ibu sebagai validator ahli bahasa pada skripsi yang berjudul Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Hijau Skala Mikro/Semimikro Kelas X SMA untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa

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

Ketua Jurusan Kimia

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

Korprodi Pendidikan Kimia

Dr. Siti Maryam, M.Kes
NIP.196202211986012001

Lampiran 21. Surat Pengantar Penelitian ke Sekolah Se-Bali



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Alamat : Jalan Udayana Singaraja-Bali
Telepon (0362) 25072 Fax. (0362) 25335 Pos 81116

Nomor : 567/UN48.9.1/TU/2021
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

23 Jun 2021

Kepada

Yth Cuwa Kimia Se-Bali

Dengan hormat, dalam rangka melengkapi persyaratan perkuliahan/ penyusunan makalah/tesis/skripsi/tugas akhir *), bersama ini dimohon bantuannya untuk memberikan Informasi atau data yang diperlukan kepada mahasiswa berikut.

Nama : Musliqatur Riqqa
NIM : 191021029
Program Studi : Pendidikan Kimia

Demikian surat ini disampaikan, atas perkenan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Dr. I Wyan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc
NIP. 19671013 199403 1001

Catatan :*) coret yang tidak perlu

Lampiran 22. Surat Pengantar Penelitian ke SMA N 1 Singaraja



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Alamat : Jalan Udayana Singaraja-Bali
Telepon (0362) 25072 Fax. (0362) 25335 Pos 81116

Nomor : 762/UN48.9.1/TU/2021
Lampiran :
Perihal :

28 September 2021

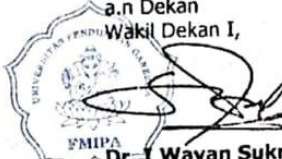
Kepada

Yth Kepala Sekolah SMA N 1
Singaraja

Dengan hormat, dalam rangka melengkapi persyaratan perkuliahan/ penyusunan makalah/tesis/skripsi/tugas akhir *), bersama ini dimohon bantuannya untuk memberikan informasi atau data yang diperlukan kepada mahasiswa berikut.

Nama : MUSLIKATUR RIFQA
NIM : 1713051029
Program Studi : Pendidikan Kimia

Demikian surat ini disampaikan, atas perkenan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

a.n Dekan
Wakil Dekan I,


Dr. I Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc
NIP. 19671013 199403 1001

Catatan :*) coret yang tidak perlu

Lampiran 23. Surat Tugas



SURAT PERINTAH TUGAS Nomor : 800/899/SMAN 1 SGR

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMA Negeri 1 Singaraja :

Nama : Made Sri Astiti, S.Pd., M.Pd.
NIP : 19680824 199702 2 003
Pangkat/Gol. : Pembina Tk. I, IV/b

Memberikan perintah tugas kepada :

Nama : Ida Ayu Putu Widiartini, S.Pd., M.Pd.
NIP : 19740818 200604 2 021

Dengan ini diperintahkan tugas untuk membantu mahasiswa dalam memberikan informasi yang dibutuhkan dalam pengambilan data penelitian di kelas XI Mata Pelajaran Kimia, atas nama :

Nama : Muslikatur Rifqa
NIM : 1713031029
Program Studi : Pendidikan Kimia.

Demikian Surat Perintah Tugas ini dibuat dengan sebenarnya agar dapat dipergunakan dengan sebagaimana mestinya.

Singaraja, 06 Oktober 2021
Kepala Sekolah,

Made Sri Astiti, S.Pd., M.Pd.
19680824 199702 2 003



Muslikatur Rifqa



BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM
**KIMIA HIJAU SKALA
MIKRO/SEMIMIKRO**



Untuk SMA/MA

X

Muslikatur Rifqa



BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM KIMIA HIJAU SKALA MIKRO/SEMIMIKRO



Untuk SMA/MA

X

Prakata

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan buku petunjuk praktikum ini. Buku petunjuk praktikum ini disusun berdasarkan prinsip praktikum skala mikro/semimikro. Adanya buku petunjuk praktikum ini diharapkan siswa lebih memahami pentingnya menjaga kesehatan dan lingkungan dari pengaruh bahan-bahan kimia selain memahami konsep kimia secara umum.

Pelaksanaan kegiatan belajar di laboratorium dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa, mengembangkan keterampilan kerja ilmiah, membantu memahami konsep kimia, mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan inovatif, dan menumbuhkan sikap ilmiah. Buku petunjuk praktikum ini disusun berdasarkan tahapan inquiri, yang meliputi merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, melakukan percobaan dan eksperimen, menganalisis dan menafsir data, serta menarik kesimpulan. Buku petunjuk praktikum ini juga dilengkapi dengan tata tertib laboratorium, keselamatan kerja di laboratorium, nama alat-alat praktikum dan kegunaannya, informasi pengelolaan limbah, dan MSDS bahan.

Penyusunan buku ini juga tidak terlepas dari bantuan beberapa pihak yang berpengalaman dalam bidangnya. Terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya Penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan buku petunjuk praktikum ini. Penulis berharap buku petunjuk praktikum ini dapat membantu guru dan siswa dalam pembelajaran khususnya pelaksanaan kegiatan belajar di laboratorium.

Penulis menyadari bahwa tiada karya yang selalu hadir dalam kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran dari berbagai pihak sangat Penulis harapkan.

Singaraja, Juli 2021

Penulis

Pendahuluan

Buku petunjuk praktikum kimia skala mikro/semimikro ini, memiliki perbedaan dengan bahan petunjuk praktikum lainnya. Buku petunjuk praktikum ini menggunakan skala mikro/semimikro dalam praktikum kimia. Praktikum kimia skala mikro/semimikro adalah praktikum yang dilakukan dengan penggunaan bahan dalam jumlah sedikit, dan alat yang digunakan dalam praktikum juga sederhana disertai dengan penggeseran bahan kaca ke plastik. Prinsip praktikum skala mikro/semimikro sangat penting diterapkan dalam praktikum kimia, sebab prinsip ini mampu membuat praktikum lebih ramah lingkungan. Adanya buku petunjuk praktikum ini diharapkan siswa lebih memahami pentingnya menjaga kesehatan dan lingkungan dari pengaruh bahan-bahan kimia selain memahami konsep kimia secara umum.

Buku petunjuk praktikum ini disajikan dalam lima praktikum. Adapun praktikum yang dimuat dalam buku ini adalah sebagai berikut.

1. Uji kepolaran senyawa
2. Larutan elektrolit dan non elektrolit
3. Reaksi reduksi oksidasi
4. Hukum kekekalan massa
5. Senyawa hidrat.

Buku petunjuk praktikum ini disusun berdasarkan tahapan inquiri, yang meliputi merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, melakukan percobaan dan eksperimen, menganalisis dan menafsir data, serta menarik kesimpulan. Buku petunjuk praktikum ini juga dilengkapi dengan tata tertib laboratorium, keselamatan kerja di laboratorium, nama alat-alat praktikum dan kegunaannya, informasi pengelolaan limbah, dan MSDS bahan kimia.

Buku petunjuk praktikum ini masih jauh dari kata baik dan sempurna, sehingga kritik dan saran membangun dari pembaca sangat penulis harapkan untuk menyempurnakan buku petunjuk ini. Semoga buku petunjuk ini dapat bermanfaat bagi sekolah, dan pelaksanaan kegiatan belajar di laboratorium sehingga dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa, mengembangkan keterampilan kerja ilmiah, membantu memahami konsep kimia, mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan inovatif, dan menumbuhkan sikap ilmiah.

Singaraja, Juli 2021

Penulis



Daftar Isi

Prakata.....	iii
Pendahuluan.....	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Tabel.....	vi
Daftar Gambar.....	vii
Tata Tertib Laboratorium.....	1
Keselamatan Kerja di Laboratorium.....	2
Alat – alat Praktikum Mikro/Semimikro dan Kegunaannya.....	6
Format Penyusunan Laporan Praktikum.....	7
Uji Kepolaran Senyawa	9
Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit.....	12
Reaksi Reduksi Oksidasi.....	16
Hukum Kekekalan Massa.....	20
Senyawa Hidrat.....	24
Material Safety Data Sheet (MSDS).....	28
Daftar Pustaka.....	34

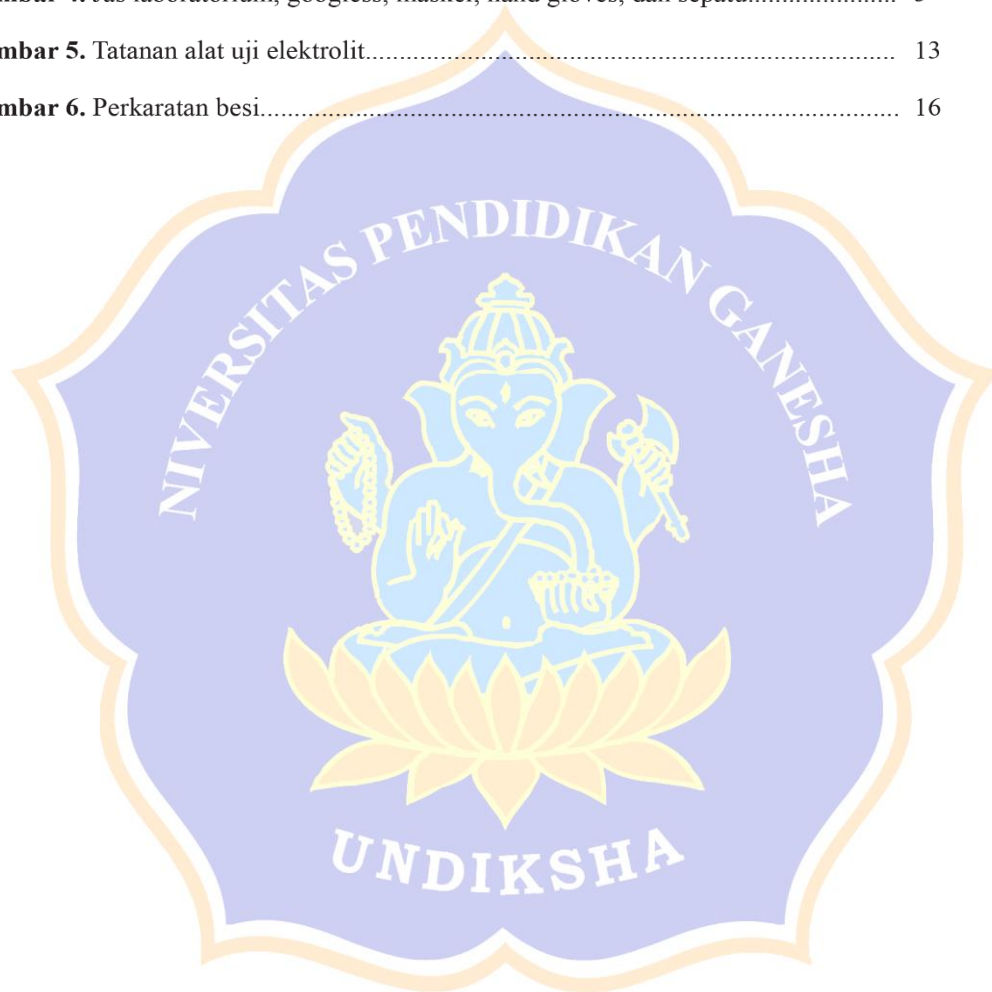
Daftar Tabel

Tabel 1. Simbol bahan kimia berbahaya.....	4
Tabel 2. Alat praktikum mikro/semimikro dan kegunaannya.....	6
Tabel 3. Alat yang digunakan pada praktikum uji kepolaran senyawa.....	9
Tabel 4. Bahan pada praktikum uji kepolaran senyawa.....	9
Tabel 5. Data hasil percobaan uji kepolaran senyawa.....	10
Tabel 6. Alat praktikum larutan elektrolit dan nonelektrolit.....	12
Tabel 7. Bahan pada praktikum larutan elektrolit dan nonelektrolit.....	13
Tabel 8. Data hasil percobaan larutan elektrolit dan non elektrolit.....	14
Tabel 9. Alat yang digunakan pada praktikum reaksi redoks.....	16
Tabel 10. Bahan pada praktikum reaksi redoks.....	16
Tabel 11. Data hasil percobaan reaksi redoks.....	18
Tabel 12. Alat yang digunakan pada praktikum hukum kekekalan massa.....	20
Tabel 13. Bahan pada praktikum hukum kekekalan massa.....	20
Tabel 14. Data hasil percobaan hukum kekekalan massa.....	22
Tabel 15. Alat yang digunakan pada praktikum senyawa hidrat.....	24
Tabel 16. Bahan pada praktikum senyawa hidrat.....	22
Tabel 17. Data percobaan tembaga (II) sulfat hidrat.....	25
Tabel 18. Data percobaan barium klorida hidrat.....	26



Daftar Gambar

Gambar 1. Luka akibat benda tajam.....	2
Gambar 2. Luka bakar.....	2
Gambar 3. Luka pada mata.....	3
Gambar 4. Jas laboratorium, googless, masker, hand gloves, dan sepatu.....	5
Gambar 5. Tatanan alat uji elektrolit.....	13
Gambar 6. Perkaratan besi.....	16



Tata Tertib Laboratorium

Tata tertib laboratorium dibuat untuk menjaga kenyamanan dan keselamatan pengguna laboratorium. Berikut adalah beberapa tata tertib laboratorium yang harus diperhatikan dan diterapkan dalam bekerja di laboratorium.

1. Pembelajaran di laboratorium dilakukan ketika hanya ada guru, dan siswa tidak boleh melakukan percobaan di laboratorium jika tidak diizinkan oleh guru.
2. Tidak diperbolehkan makan atau minum di dalam laboratorium.
3. Pakailah jas laboratorium, sepatu, dan alat lainnya seperti sarung tangan, masker dan pelindung mata (*goggles*) sebagai pelindung diri saat bekerja di laboratorium.
4. Cuci tangan dengan air dan sabun sebelum dan sesudah melakukan percobaan di laboratorium.
5. Bersihkan meja kerja dari semua barang yang tidak diperlukan seperti buku, dan tas sebelum pekerjaan di laboratorium dimulai.
6. Pelajari terlebih dahulu petunjuk dan prosedur tugas yang akan dikerjakan
7. Siapkan alat-alat dan bahan-bahan yang akan digunakan terlebih dahulu sebelum memulai bekerja
8. Alat-alat dan bahan kimia di laboratorium tidak diperbolehkan dibawa ke luar laboratorium.
9. Tidak diperbolehkan mencicipi bahan-bahan kimia yang ada di laboratorium.
10. Jangan mencampurkan bahan kimia sembarangan, alat dan bahan kimia harus digunakan sesuai dengan petunjuk penggunaan.
11. Setiap kecelakaan yang terjadi di laboratorium, alat pecah atau rusak harus dilaporkan kepada guru.
12. Hindari pergerakan dan pembicaraan yang tidak perlu di dalam laboratorium.
13. Hendaknya selalu berhati-hati dalam bekerja di laboratorium, gunakan penjepit kayu untuk memegang benda-benda panas, dan hindari hal-hal yang dapat menyebabkan kebakaran.
14. Buanglah sampah pada tempat yang telah disediakan, pecahan kaca, atau sampah padat lainnya dibuang pada tempat sampah yang telah disediakan, dan hanya untuk zat berbentuk cair yang dapat dibuang dalam bak saluran pembuangan.
15. Alat-alat yang telah digunakan dibersihkan dan dikembalikan ke tempat semula. Sebelum ditinggalkan pastikan meja harus dalam keadaan bersih dan rapi.
16. Setelah melakukan kegiatan di laboratorium jangan lupa untuk memastikan kembali kran air, dan api pembakar (bunsen) hendaknya telah dimatikan.
17. Hendaknya meminum susu setelah melakukan percobaan karena susu dapat menetralkan racun yang masuk ke dalam tubuh.

Keselamatan Kerja di Laboratorium

Kecelakaan kerja di laboratorium dapat disebabkan oleh berbagai hal. Kecerobohan dan ketidakpahaman terhadap sifat-sifat bahan dan alat laboratorium merupakan penyebab utama terjadinya kecelakaan. Oleh sebab itu, siswa maupun guru harus memahami dengan benar mengenai aspek keselamatan kerja di laboratorium agar dapat terhindar dan meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja di laboratorium.

A. Jenis-jenis Kecelakaan dan Tindakan yang Dapat Terjadi di Laboratorium

Berikut merupakan jenis-jenis kecelakaan dan tindakan yang dapat dilakukan di laboratorium.

a. Kebakaran

Kebakaran di laboratorium terjadi karena dapat disebabkan oleh arus pendek, pemanasan zat yang mudah terbakar atau kertas yang berserakan di laboratorium pada saat ada api. Jika kebakaran terjadi di laboratorium yang harus dilakukan adalah pertama jangan panik, apabila masih mungkin api dipadamkan dengan tabung karbon dioksida (CO₂) lakukanlah, hindari menghirup asap secara langsung, menutup semaksimal mungkin akses angin masuk ke dalam ruangan, bila menyelamatkan diri keluar dari ruangan gunakan tangga darurat jangan lift, dan segera menghubungi pemadam kebakaran.

b. Luka akibat benda tajam

Luka ini dapat disebabkan oleh tusukan benda tajam. Tindakan yang dapat dilakukan adalah membersihkan luka dengan air dan beri antiseptik, kemudian tutup dengan kasa steril dan plaster. Jika luka besar lakukan desinfeksi dan segera bawa ke dokter karena dikhawatirkan terjadinya tetanus. Untuk luka yang dalam dan ada kotoran atau pecahan kacanya gunakan pinset steril untuk mengambil kotoran atau pecahan kaca tersebut, setelah itu beri antiseptik dan plaster.



Sumber: *Hellosehat.com*
diunduh pada tanggal 17 Juni 2021.

Gambar 1. Luka akibat benda tajam

c. Luka bakar

Luka bakar ada beberapa jenis sesuai penyebabnya sebagai berikut.

1. Luka bakar kering (*dry burns*) disebabkan oleh nyala api, salutan rokok dan peralatan yang panas.
2. *Scald* disebabkan oleh cairan panas.
3. Luka bakar dingin (*Criogenic burns*) disebabkan oleh kontak dengan oksigen dan nitrogen cair.
4. Luka bakar karena bahan kimia (*chemical burns*) merupakan luka bakar yang disebabkan oleh bahan kimia, misalnya asam dan basa pekat.



Sumber: *Alodokter.com*
diunduh pada tanggal 17 Juni 2021

Gambar 2. Luka bakar

Tindakan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Hilangkan penyebab luka bakar
2. Daerah yang terkena luka bakar didinginkan dengan air dingin yang mengalir hingga rasa sakitnya hilang.
3. Tutup luka dengan dengan perban steril yang bersih.
4. Luka bakar karena bahan kimia asam hendaknya dicuci dengan air mengalir sebanyak-banyaknya, keringkan dan beri salep (misalnya salep levertan atau bioplaseton). Untuk luka bakar bahan kimia basa cuci dengan air, keringkan dan beri salep boor (asam borat).
5. Bawa ke dokter.

d. Luka pada mata

Luka di bagian mata dapat disebabkan oleh benda asing, debu, keeping logam, kotoran, atau percikan bahan kimia.

Tindakan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Luka yang disebabkan oleh benda asing dapat ditolong dengan kapas yang dibasahi dengan air dengan cara mengusapnya pada biji mata. Bila benda tersebut tertanam pada biji mata maka harus bawa ke dokter.
2. Luka terkena percikan bahan kimia, cucilah mata dengan air yang banyak atau *boorwater* dengan menggunakan gelas mata. Selanjutnya bawa ke dokter dan jangan memberikan salep atau obat lain tanpa rekomendasi dokter.



Sumber: *Klikdokter.com*
diunduh pada tanggal 17 Juni 2021.

Gambar 3. Luka pada mata

e. Keracunan



Racun dapat masuk ke dalam tubuh dengan melalui mulut (oral), pernapasan (inhalasi), dan kulit. Bahan yang uapnya mengeluarkan bau maka keberadaannya mudah diketahui. Namun untuk gas yang tidak berbau seperti karbon dioksida (CO_2), uap raksa (Hg), dan debu timbal (Pb) maka dapat terhirup tanpa disadari yang dapat menyebabkan pingsan, sesak napas hingga membahayakan jiwa. Tindakan yang dapat dilakukan untuk kondisi pingsan dan sesak napas sebagai berikut.

1. Pingsan tindakan yang dapat dilakukan adalah bila masih bernapas di bawa ke dokter, tetapi jika berhenti bernapas beri napas buatan dari mulut 12 kali/menit untuk dewasa. Untuk anak-anak angkat tangan ke atas setinggi mungkin dengan menekan punggung (tengah di bawah). Bila ada oksigen alirkan oksigen melalui hidup. Sesak napas tindakan yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan oksigen.
2. Sesak napas tindakan yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan oksigen.

Untuk meminimalisir kecelakaan kerja di laboratorium, terutama yang disebabkan oleh bahan-bahan kimia, maka perlu dan harus benar-benar memahami karakteristik bahan kimia. Cara mudah untuk memahami karakteristik bahan kimia yaitu dengan mempelajari informasi berupa simbol bahan kimia berbahaya yang tertera pada label kemasan. Simbol bahan kimia berbahaya dapat dilihat dari tabel 1.

Tabel 1. Simbol bahan kimia berbahaya.

Simbol	Keterangan
	<p>Bahan kimia mudah meledak. Ledakan bisa terjadi karena beberapa penyebab, misalnya karena benturan, pemanasan, pukulan, gesekan, reaksi dengan bahan kimia lain, dan adanya sumber percikan api. Contoh: ammonium nitrat, aseton, dan etanol.</p>
	<p>Bahan kimia mudah teroksidasi Bahan kimia bersifat mudah menguap dan mudah terbakar. Penyebab kebakaran umumnya terjadi karena terjadinya reaksi bahan tersebut dengan udara yang panas. Selain itu, dapat disebabkan oleh reaksi dengan bahan-bahan yang bersifat konduktor. Contoh: hidrogen peroksid, dan kalium perklorat.</p>
	<p>Bahan kimia mudah terbakar Bahan mudah terbakar dibagi menjadi 2 yaitu <i>extremely flammable</i> dan <i>highly flammable</i>. <i>Extremely flammable</i> memiliki titik nyala pada suhu 0°C dan titik didih pada suhu 21°C. <i>highly flammable</i> memiliki titik nyala pada suhu 21°C dan titik didih pada suhu tak terbatas. Jauhkan bahan dari api terbuka, loncatan api, dan hindari campuran dengan udara dan sumber api. Contoh: butane, aseton, dan logam alkali.</p>
	<p>Bahan kimia beracun Keracunan yang bisa diakibatkan bahan kimia tersebut bisa bersifat akut dan kronis, bahkan bisa menyebabkan kematian pada konsentrasi tinggi. Keracunan dapat terjadi ketika bahan kimia tersebut masuk kedalam tubuh baik melalui mulut, pernafasan atau melalui kontak dengan kulit. Contoh: ammoniak, dan benzilklorida.</p>
	<p>Bahan kimia penyebab iritasi Simbol bahan ini terbagi menjadi 2 kode, yaitu kode Xn dan Xi. Kode Xn menunjukkan adanya resiko kesehatan jika bahan masuk melalui mulut dan kontak langsung dengan kulit. Kode Xi adanya resiko inflamasi jika bahan kontak langsung dengan kulit dan selaput lendir. Contoh: Kode Xn: peridin, Kode Xi: ammonia</p>

	<p>Bahan kimia bersifat korosif Bahan bersifat korosif dan dapat merusak jaringan tubuh manusia. Jangan menghirup uap dari bahan, dan hindari kontak langsung dengan mata dan kulit. Contoh: belerang dioksida dan klorin</p>
	<p>Bahan berbahaya bagi lingkungan Bahan ketika di buang langsung ke lingkungan, baik itu ke tanah, udara, perairan dapat merusak lingkungan (misalnya dapat merusak ekosistem). Contoh: petroleum hidrokarbon, tributyl timah klorida, dan tetraklorometan.</p>

B. Perlengkapan Keselamatan Kerja

Dalam melakukan praktikum, siswa harus menggunakan perlengkapan keselamatan kerja sebagai pelindung diri untuk meminimalisir resiko kecelakaan di laboratorium. Adapun beberapa perlengkapan yang biasa digunakan adalah sebagai berikut.

1. Jas laboratorium, digunakan untuk melindungi tubuh dari percikan atau tumpahan bahan kimia.
2. Pelindung mata (*goggles*), digunakan untuk melindungi mata dari bahaya loncatan benda tajam, partikel-partikel kecil, dan percikan bahan kimia.
3. Masker, digunakan untuk melindungi alat pernafasan seperti hidung dan mulut dari resiko zat-zat kimia beracun agar tidak terhirup.
4. Sarung tangan (*hand gloves*), digunakan untuk melindungi tangan dari kontak bahan kimia berbahaya.
5. Sepatu laboratorium (sepatu yang tertutup, seperti sepatu kets), digunakan untuk melindungi kaki dari benda-benda tajam atau pecahan kaca, tumpahan larutan kimia, dan sengatan aliran listrik.








Sumber: *Shoope.co.id* diunduh pada tanggal 17 Juni 2021

Gambar 4. (1) Jas laboratorium (2) *Goggles* (3) Masker (4) *Hand gloves* (5) Sepatu

Alat-alat Praktikum Mikro/Semimikro dan Kegunaannya

Sebelum melakukan praktikum skala mikro/semimikro, siswa harus mengetahui peralatan-peralatan yang akan dipakai di laboratorium beserta kegunaannya. Adapun beberapa peralatan laboratorium dan kegunaannya yang digunakan dalam praktikum skala mikro dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Alat-alat praktikum mikro/semimikro dan kegunaannya

No	Nama alat dan gambar	Kegunaan
1	Labu eppendorf 	Menampung dan mereaksikan larutan.
2	Rak tabung eppendorf 	Tempat tabung eppendorf.
3	Mikropipet 	Mengambil dan memindahkan larutan sesuai dengan volume yang diinginkan dalam jumlah mikro
4	syringe/alat suntik 	Mengambil larutan dalam jumlah sedikit.
5	Plat tetes 	Mereaksikan zat kimia dalam jumlah sedikit.

Format Penyusunan Laporan Praktikum

1. Judul Percobaan dan Identitas Siswa

Judul praktikum disesuaikan dengan praktikum yang telah dilakukan. Gunakan format berikut untuk mencantumkan identitas.

Nama	:.....	Tanggal	:.....
Kelas	:.....		
Kelompok	:.....		

2. Tujuan Percobaan

Tujuan praktikum disesuaikan dengan tujuan praktikum yang telah dilakukan.

3. Dasar Teori

Dasar teori berisi teori-teori tentang praktikum yang dilakukan. Teori-teori ini dapat berasal dari buku ataupun jurnal.

4. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum dicantumkan dalam bentuk tabel. Adapun formatnya yaitu sebagai berikut.

Format tabel untuk alat

No	Nama alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Tabung <i>Eppendorf</i>	1,5 mL	3 buah
2	dst

Format tabel untuk bahan

No	Nama alat	Jumlah
1	Larutan HCl 0,01M	0,5 mL
2	dst	...

5. Prosedur Kerja

Prosedur kerja merupakan rincian tahap-tahap praktikum yang harus dilakukan. Prosedur/langkah kerja dalam laporan praktikum ditulis dalam kalimat pasif. Biasanya prosedur kerja dibuat dalam bentuk diagram alir.

6. Data Pengamatan

Data pengamatan yang ditulis disesuaikan dengan hasil percobaan. Data pengamatan dibuat dalam bentuk tabel dan kalimat sederhana. Data pengamatan ditampilkan sesuai dengan urutan prosedur kerja yang telah dilakukan dan perlu dicantumkan foto sebagai bukti. Adapun format tabelnya yaitu sebagai berikut.

No	Prosedur Kerja	Hasil Pengamatan
1	Margarin cair sebanyak 0,2 mL ditambahkan ke dalam tabung eppendorf yang berisi air.	(Lebih bagus ditambahkan foto)
2	dst	...

7. Analisis Data

Analisis data berisi perhitungan data praktikum, namun tidak semua praktikum ada analisis datanya.

8. Pembahasan

Pembahasan berisi hasil dan rangkuman data yang didapatkan dari percobaan yang telah dilakukan. Pembahasan dibuat dengan menggunakan referensi seperti buku ataupun jurnal sebagai pembandingan.

9. Kesimpulan

Kesimpulan berisi jawaban dari tujuan praktikum yang telah dilakukan. Jika jumlah tujuan praktikumnya 4 buah, maka kesimpulannya juga ada 4 buah.

10. Jawaban Pertanyaan

Jawaban sesuai dengan pertanyaan yang ada di buku petunjuk praktikum.

11. Daftar Pustaka

Daftar Pustaka berisi semua referensi yang dibaca atau digunakan dalam menulis laporan praktikum.



Uji Kepolaran Senyawa

A. Kompetensi Dasar

Merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan karakteristik senyawa ion atau senyawa kovalen berdasarkan beberapa sifat fisika.

B. Tujuan Percobaan

Mengetahui senyawa kovalen polar dan nonpolar berdasarkan kelarutannya.

C. Dasar Teori

Kelarutan adalah jumlah maksimum zat terlarut yang akan melarut dalam sejumlah pelarut tertentu pada suhu tertentu. Kelarutan sebagian besar disebabkan oleh polaritas atau momen dipol dari pelarut. Pelarut polar molekulnya memiliki momen dipol yang tinggi, sedangkan pelarut nonpolar molekulnya memiliki momen dipol yang rendah. Salah satu prinsip untuk mengetahui kelarutan disebut dengan istilah *like dissolve like* (yang sejenis melarutkan yang sejenis). Istilah *like dissolve like* menyatakan bahwa dua zat dengan jenis dan gaya antarmolekul yang sama akan cenderung saling melarutkan. Senyawa polar akan cenderung melarutkan senyawa polar lainnya, begitu sebaliknya senyawa yang nonpolar akan melarutkan senyawa nonpolar lainnya juga.

D. Alat dan Bahan

Tabel 3. Alat yang digunakan pada praktikum uji kepolaran senyawa.

No	Nama alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Tabung <i>eppendorf</i>	1,5 mL	5 buah
2	<i>Syringe</i> /alat suntik	1 mL	6 buah
3	Rak <i>styrofoam</i> untuk tabung <i>eppendorf</i>	-	1 buah

Tabel 4. Alat yang digunakan pada praktikum uji kepolaran senyawa.

No	Nama alat	Jumlah
1	Air	0,2 mL
2	Minyak goreng	0,2 mL
3	Larutan cuka	0,2 mL
4	Margarin cair	0,2 mL
5	Minyak tanah	0,2 mL
6	Alkohol 70%	0,2 mL

E. Rumusan Masalah

1. Apa yang dimaksud senyawa kovalen polar dan nonpolar?
2. Mengapa senyawa polar tidak dapat melarutkan senyawa nonpolar?

F. Hipotesis

.....

.....

.....

.....

G. Langkah Kerja

1. Masukkan 0,2 mL air kedalam 5 tabung *eppendorf*.
2. Berikan perlakuan yang berbeda pada tiap-tiap tabung *eppendorf*.
 - a. Tabung 1 : tambahkan 0,2 mL margarin cair.
 - b. Tabung 2 : tambahkan 0,2 mL minyak goreng.
 - c. Tabung 3 : tambahkan 0,2 mL alkohol.
 - d. Tabung 4 : tambahkan 0,2 mL larutan cuka.
 - e. Tabung 5 : tambahkan 0,2 mL minyak tanah.
3. Amati dan catat hasilnya.
4. Kocok campuran tersebut, amati dan catat hasilnya.

Info Bahan

- Minyak tanah bersifat mudah terbakar, jadi jauhkan bahan ini dari sumber api.

Pengelolaan Limbah

Larutan yang masih dapat digunakan disimpan ke dalam botol kaca atau plastik dan tutup rapat, serta berikan label nama dan konsentrasi (jika konsentrasinya diketahui), untuk larutan yang tidak dapat digunakan kembali bisa langsung dibuang ke bak saluran pembuangan. Limbah padat dibuang pada tempat sampah.

H. Data Hasil Percobaan

Isi setiap kolom sesuai dengan yang Anda amati.

Tabel 5. Data hasil percobaan uji kepolaran senyawa.

No	Larutan	Pengamatan (Larut/tidak larut)	
		Sebelum diaduk	Sesudah diaduk
1	Margarin cair		
2			
3			
4			
5			

I. Evaluasi

1. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, senyawa apakah pelarut air?

Jawab:

.....
.....
.....

2. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, sampel manakah yang termasuk senyawa polar dan senyawa nonpolar?

Jawab:

.....
.....
.....

3. Menurut Anda, apakah yang menyebabkan pelarut polar dapat melarutkan zat lain yang sama-sama polar?

Jawab:

.....
.....
.....

4. Pikirkan apa yang terjadi ketika campuran air dan minyak ditambahkan dengan detergen!

Jawab:

.....
.....
.....

J. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan!

.....
.....
.....
.....

K. Referensi

Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

A. Kompetensi Dasar

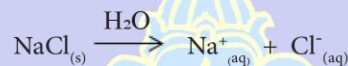
Membedakan daya hantar listrik berbagai larutan melalui perancangan dan pelaksanaan percobaan.

B. Tujuan Percobaan

Mengetahui larutan yang bersifat elektrolit kuat, lemah, dan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listrik.

C. Dasar Teori

Larutan dibagi menjadi dua berdasarkan daya hantar listriknya, yaitu larutan non-ektrolit dan elektrolit. Larutan non-elektrolit adalah larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik, sedangkan larutan elektrolit adalah larutan yang dapat menghantarkan arus listrik. Menurut Svante August Arrhenius (1859-1927), larutan dapat menghantarkan arus listrik karena mengandung ion-ion yang bergerak bebas (Watoni dkk, 2016). Apabila larutan ini dihubungkan dengan sumber listrik dan lampu melalui kawat pengantar, maka lampu akan dapat menyala, contohnya larutan natrium klorida (NaCl). Garam NaCl dalam air terionisasi menjadi ion-ionnya melalui persamaan reaksi sebagai berikut.



Berdasarkan besar kecilnya daya hantar listrik larutan, larutan elektrolit dibagi menjadi dua, yaitu elektrolit kuat dan elektrolit lemah. Dalam uji daya hantar listrik, larutan elektrolit kuat dapat menyebabkan lampu menyala terang, sedangkan elektrolit lemah hanya menimbulkan nyala lampu redup. Pada larutan elektrolit kuat dan lemah dengan jumlah mol yang sama, banyaknya gelembung gas yang dihasilkan pada elektoda masing-masing larutan berbeda ketika dialiri arus listrik. Dalam uji daya hantar listrik, jika larutan tidak dapat menyalakan lampu dan tidak menghasilkan gelembung gas, maka larutan tersebut termasuk dalam larutan nonelektrolit.

D. Alat dan Bahan

Tabel 6. Alat yang digunakan pada praktikum larutan elektrolit dan nonelektrolit.

No	Nama alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Bola lampu kecil	-	1 buah
2	Kabel	1,5 m	1 buah
3	Baterai	1,5 volt	4 buah
4	Elektroda karbon	-	2 buah
5	Selotip	-	1 buah
6	Plat tetes	-	1 buah
7	Syringe/ alat suntik	1 mL	9 buah

Tabel 7. Bahan yang digunakan pada praktikum larutan elektrolit dan nonelektrolit.

No	Nama alat	Jumlah
1	Air keran	0,5 mL
2	Larutan garam dapur	0,5 mL
3	Larutan gula	0,5 mL
4	Larutan cuka	0,5 mL
5	Air perasan lemon	0,5 mL
6	Larutan HCl 0,1 M	0,5 mL
7	Larutan detergen	0,5 mL
8	Alkohol 70%	0,5 mL
9	Air perasan tomat	0,5 mL

E. Rumusan Masalah

1. Apakah yang dimaksud larutan elektrolit dan nonelektrolit?
2. Bagaimanakah ciri-ciri larutan elektrolit kuat, lemah, dan non-elektrolit pada uji nyala lampu?
3. Apa yang menyebabkan adanya perbedaan daya hantar listrik pada elektrolit kuat dan elektrolit lemah?

F. Hipotesis

.....

.....

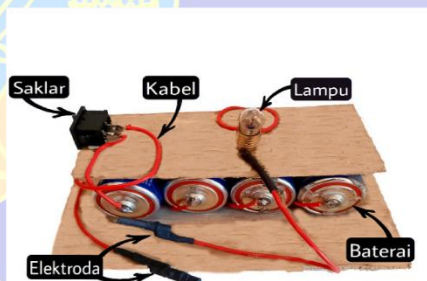
.....

.....

G. Langkah Kerja

1. Rangkailah alat uji elektrolit seperti gambar 5.
2. Masukkan 0,5 mL air kran dan semua larutan yang akan diuji ke dalam lubang plat tetes yang sudah diberikan nomor.
3. Masukkan elektrode ke dalam lubang plat tetes yang sudah berisi air kran.
4. Amati ujung elektrode dalam larutan dan nyala lampu.
5. Lakukan kembali langkah 3-4 untuk menguji larutan selanjutnya yang berada dalam lubang plat tetes.

(patikan batang elektrode telah dilap dengan tisu sebelum digunakan untuk menguji suatu larutan).



Sumber: Dokumen pribadi
Gambar 5. Tatanan alat uji elektrolit

Info Bahan

- Larutan HCl bersifat korosif dan dapat menyebabkan iritasi apabila terkena kulit.
- Pastikan pada saat praktikum behati-hati, menggunakan masker dan sarung tangan.

Pengelolaan Limbah

Larutan yang masih dapat digunakan disimpan ke dalam botol kaca atau plastik dan tutup rapat, serta berikan label nama dan konsentrasi (jika konsentrasinya diketahui) untuk larutan yang tidak dapat digunakan kembali bisa langsung dibuang ke bak saluran pembuangan. Limbah padat dibuang pada tempat sampah.

H. Data Hasil Percobaan

Isi setiap kolom sesuai dengan yang Anda amati.

Tabel 8. Data hasil percobaan larutan elektrolit dan non-elektrolit.

No	Larutan	Pengamatan	
		Gelembung	Nyala lampu
1	Larutan cuka		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

I. Evaluasi

1. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, larutan manakah yang termasuk elektrolit kuat, elektrolit lemah, dan non elektrolit?

Jawab:

.....
.....
.....

2. Cobalah baca beberapa referensi dan bandingkan dengan hasil percobaan Anda! Apakah hasil yang didapatkan dalam percobaan sesuai dengan teori? Jika ada perbedaan, jelaskan mengapa hal itu bisa terjadi!

Jawab:

.....
.....
.....

3. Mengapa batang elektrode perlu dicuci dengan aquades dan dilap terlebih dahulu sebelum digunakan untuk menguji suatu larutan?

Jawab:

.....
.....
.....

4. Apakah yang menyebabkan lampu menyala atau tidak ketika elektrode dicelupkan ke dalam larutan? Jelaskan!

Jawab:

.....
.....
.....

5. Pikirkan apa yang terjadi ketika elektroda dicelupkan pada garam dalam bentuk Kristal atau padatan!

Jawab:

.....
.....
.....

J. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan!

.....
.....
.....
.....
.....

K. Referensi

.....
.....
.....
.....
.....

Reaksi Reduksi Oksidasi (Redoks)

A. Kompetensi Dasar

Menganalisis beberapa reaksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi yang diperoleh dari data hasil percobaan dan/atau melalui percobaan.

B. Tujuan Percobaan

Membedakan reaksi reduksi oksidasi dengan reaksi bukan reduksi oksidasi (redoks)

C. Dasar Teori

Konsep reaksi reduksi oksidasi (redoks) dapat ditinjau berdasarkan perubahan bilangan oksidasinya (biloks). bilangan oksidasi (biloks) adalah muatan relatif suatu atom dalam unsur, molekul, atau ion yang ditentukan berdasarkan keelektronegatifan atom-atom (Watoni dkk, 2016). Berdasarkan konsep ini, reaksi oksidasi dapat didefinisikan sebagai reaksi yang mengalami peningkatan bilangan oksidasi. Kebalikan dari reaksi oksidasi adalah reaksi reduksi. Reaksi reduksi dapat didefinisikan sebagai reaksi yang mengalami penurunan bilangan oksidasi.

Reaksi oksidasi dan reduksi selalu terjadi secara bersamaan. Jika dalam suatu reaksi kimia ada zat yang mengalami oksidasi dan reduksi, maka reaksi ini disebut reaksi redoks (Ningsih, 2013). Namun, jika dalam suatu reaksi kimia zatnya tidak mengalami reduksi dan oksidasi, maka reaksi tersebut bukan reaksi redoks. Tidak ada reaksi reduksi bila tidak ada zat yang teroksidasi dan sebaliknya. Zat yang teroksidasi akan mereduksi pasangan reaksinya dan sebaliknya, zat yang tereduksi akan mengoksidasi pasangan reaksinya. Jadi, zat yang teroksidasi berperan sebagai pereduksi (reduktor) dan zat yang tereduksi berperan sebagai pengoksidasi (oksidator). Salah satu contoh reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari yaitu perkaratan besi.



Sumber: Merdeka.com
diunduh pada tanggal 17 Juni
2021

Gambar 6. Perkaratan besi

D. Alat dan Bahan

Tabel 9. Alat yang digunakan pada praktikum reaksi reduksi oksidasi.

No	Nama alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Tabung <i>eppendorf</i>	1,5 mL	3 buah
2	<i>Syringe</i> / alat suntik	1 mL	3 buah
3	Rak <i>styrofoam</i> untuk tabung <i>eppendorf</i>	-	1 buah

Tabel 10. Bahan yang digunakan pada praktikum reaksi reduksi oksidasi.

No	Nama alat	Jumlah
1	Larutan HCl 0,1 M	0,5 mL
2	Larutan AgNO ₃ 0,1 M	0,5 mL

3	Larutan CuSO_4 0,1 M	0,5 mL
4	Logam Zn	1 mm
5	Logam Cu	2 mm

E. Rumusan Masalah

1. Apa yang membedakan reaksi redoks dengan reaksi bukan redoks?
2. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya reaksi reduksi oksidasi (redoks)!

F. Hipotesis

.....

.....

.....

.....

G. Langkah Kerja

1. Siapkan 3 tabung *ependorf*. Tiap-tiap reaksi diberi perlakuan berbeda.
 - a. Tabung 1 : tuangkan 0,5 mL larutan HCl 0,1 M dan masukkan 1 mm pita Cu
 - b. Tabung 2 : tuangkan 0,5 mL larutan CuSO_4 0,1 M dan masukkan 1 mm pita Zn
 - c. Tabung 3 : tuangkan 0,5 mL larutan AgNO_3 0,1 M dan masukkan 1 mm pita Cu
2. Amati perubahan yang terjadi pada selang waktu 5 menit, 15 menit, dan 30 menit.

Info Bahan

- Larutan HCl dan CuSO_4 dapat menyebabkan iritasi apabila kontak dengan kulit.
- Larutan AgNO_3 dan HCl bersifat korosif.
- Pastikan menggunakan sarung tangan dan masker pada saat melakukan percobaan.

Pengelolaan Limbah

Larutan yang masih dapat digunakan disimpan ke dalam botol kaca tutup rapat, serta beri label nama dan konsentrasi (jika konsentrasi bahan diketahui), untuk larutan yang tidak dapat digunakan kembali bisa langsung dibuang ke bak saluran pembuangan dengan mengencerkannya terlebih dahulu menggunakan air. Limbah padat dibuang pada tempat sampah.

H. Data Hasil Percobaan

Isi setiap kolom sesuai dengan yang Anda amati.

Tabel 11. Data hasil percobaan reaksi reduksi oksidasi.

Tabung reaksi	Zat yang direaksikan	Hasil pengamatan		
		5 menit	15 menit	30 menit
1	Larutan HCl + logam Cu			
2				
3				

I. Evaluasi

1. Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan, adakah yang termasuk reaksi bukan reduksi oksidasi (redoks)?

Jawab:

.....
.....
.....

2. Tuliskan semua persamaan reaksi yang terjadi pada percobaan yang telah dilakukan (tampilkan perubahan bilangan oksidasinya dan tunjukkan reduktor, oksidator, hasil oksidasi, dan hasil reduksinya)!

Jawab:

.....
.....
.....

3. Coba bacalah beberapa referensi dan bandingkan dengan hasil percobaan Anda. Apakah ada perbedaan antara hasil percobaan dengan teori? Jika ada perbedaan, coba jelaskan pendapat Anda mengenai hal tersebut!

Jawab:

.....
.....
.....

4. Sebutkan contoh reaksi redoks yang sering dijumpai di sekitar lingkungan Anda!

Jawab:

.....
.....
.....

J. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan!

.....
.....
.....
.....
.....

K. Referensi

.....
.....
.....
.....
.....



Hukum Kekekalan Massa

A. Kompetensi Dasar

Menganalisis data hasil percobaan menggunakan hukum-hukum dasar kimia kuantitatif.

B. Tujuan Percobaan

Membuktikan hukum kekekalan massa (Hukum Lavoisier).

C. Dasar Teori

Hukum-hukum dasar kimia merupakan hukum alam yang telah teruji kebenarannya. Salah satu hukum-hukum dasar kimia tersebut adalah hukum kekekalan massa. Hukum kekekalan massa diperkenalkan pertama kali oleh Antonie Lavoisier pada tahun 1789. Antonie Lavoisier mengemukakan, jika suatu reaksi kimia dilakukan dalam tempat tertutup, sehingga tidak ada reaksi yang keluar dari tempat tersebut, massa zat sebelum reaksi dan sesudah reaksi adalah tetap atau sama (Devi dkk, 2009). Zat-zat dapat berubah menjadi zat lain dengan jumlah yang berbeda, namun total jumlah zat tetap sama atau tidak ada perubahan. Reaksi kimia tidak menyebabkan zat hilang, namun hanya mengubah zat menjadi bentuk lain. Inilah yang kemudian disebutkan sebagai hukum kekekalan massa atau dikenal juga sebagai hukum Lavoisier.

D. Alat dan Bahan

Tabel 12. Alat yang digunakan pada praktikum hukum kekekalan massa.

No	Nama alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Tabung <i>ependorf</i>	1,5 mL	4 buah
2	<i>Syringe</i> / alat suntik	1 mL	3 buah
3	Neraca analitik	-	1 buah
4	Kaca arloji	-	1 buah
5	Spatula	-	1 buah

Tabel 13. Bahan yang digunakan pada praktikum hukum kekekalan massa.

No	Nama alat	Jumlah
1	Larutan CuSO_4 0,1 M	0,2 mL
2	Larutan NaOH 0,1 M	0,2 mL
3	Larutan HCl 0,1M	0,2 mL
4	Butiran CaCO_3	0,02 g

E. Rumusan Masalah

1. Apa yang dimaksud dengan Hukum Kekekalan Massa?
2. Fenomena apa yang mendasari terciptanya Hukum Kekekalan Massa?

F. Hipotesis

.....

.....

.....
.....
.....

G. Langkah Kerja

1. Masukkan 0,2 mL larutan NaOH ke dalam tabung eppendorf 1.
2. Masukkan 0,2 mL larutan CuSO₄ ke dalam tabung eppendorf 2.
3. Timbanglah kedua tabung beserta isinya, dan catat massanya.
4. Campurkan kedua zat dengan menuangkan larutan di tabung eppendorf 2 ke dalam tabung eppendorf 1.
5. Setelah seluruh zat bereaksi, timbanglah kembali tabung eppendorf 1 beserta isinya dan tabung eppendorf 2 yang kosong, kemudian catat massanya.
6. Bandingkan kedua massa zat sebelum dan sesudah direaksikan.
7. Lakukan kembali Langkah 1-8 dengan mengganti sampel ke 0,02 g butiran CaCO₃ dan 0,2 mL larutan HCl 0,1 M.

Info Bahan

- Larutan NaOH bersifat korosif dan mengiritasi. Kontak dengan mata dapat menyebabkan kebutaan.
- Larutan CuSO₄ dapat menyebabkan iritasi.
- Larutan HCl bersifat korosif dan dapat menyebabkan iritasi apabila terkena kulit. Menghirup cairan dapat menyebabkan iritasi pada saluran pernapasan yang ditandai dengan batuk, tersedak, atau sesak napas.
- CaCO₃ sedikit berbahaya jika kontak dengan kulit.
- Pastikan pada saat praktikum berhati-hati, menggunakan masker dan sarung tangan.

Pengelolaan Limbah

Limbah pada praktikum ini (campuran CuSO₄ dan NaOH, campuran HCl dan CaCO₃) sebelum dibuang ke bak saluran pembuangan terlebih dahulu diencerkan dengan air. Limbah padat dibuang pada tempat sampah.

UNDIKSHA

H. Data Hasil Percobaan

Isi setiap kolom sesuai dengan yang Anda amati.

Tabel 14. Data hasil percobaan hukum kekekalan massa.

No	Zat yang direaksikan	Massa	
		Sebelum	Sesudah
1	Larutan NaOH + larutan CuSO ₄		
2			

I. Evaluasi

1. Buatlah persamaan reaksi pada percobaan di atas!

Jawab:

.....
.....
.....

2. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, apakah massa zat sebelum dan sesudah reaksi adalah sama? Apabila massanya berbeda, coba jelaskan mengapa demikian!

Jawab:

.....
.....
.....

3. Apakah hukum Lavoisier berlaku pada kedua percobaan tersebut? Jelaskan!

Jawab:

.....
.....
.....

J. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan!

.....
.....
.....
.....
.....



K. Referensi

.



Senyawa Hidrat

A. Kompetensi Dasar

Menganalisis data hasil percobaan menggunakan hukum-hukum dasar kimia kuantitatif.

B. Tujuan Percobaan

Menentukan jumlah mol air yang terikat pada senyawa hidrat dan menentukan rumus senyawa kristal hidrat.

C. Dasar Teori

Stoikiometri merupakan ilmu yang mempelajari dan menghitung kuantitatif dari reaktan dan produk dalam reaksi kimia (Yusuf, 2018). Salah satu kajian pokok yang dibahas dalam stoikiometri adalah perhitungan terkait dengan senyawa hidrat. Senyawa hidrat merupakan senyawa kristal yang mengikat beberapa molekul air sebagai bagian dari struktur kristalnya. Jumlah molekul air ini khas untuk tiap-tiap zat. Jumlah molekul air dalam suatu kristal dapat ditentukan dengan beberapa cara. Salah satunya yaitu dengan cara memanaskan kristal hingga molekul airnya terlepas setelah dipanaskan, kristal tersebut ditimbang terlebih dahulu untuk diketahui selisih beratnya dengan kristal yang sudah mengalami pemanasan, dari selisih berat tersebut dapat ditentukan jumlah molekul air. Apabila molekul air keluar dari kristal setelah dipanaskan maka bangunan kristal yang tadinya stabil akan runtuh menjadi serbuk halus. Ketika seluruh molekul air keluar dari kristal maka senyawa hidrat berubah menjadi senyawa anhidrat. Secara umum, rumus hidrat dapat ditulis sebagai berikut.

Rumus kimia senyawa kristal: $x \cdot \text{H}_2\text{O}$

Salah satu senyawa hidrat adalah garam kalsium sulfat, rumus kimianya $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, artinya dalam setiap satu mol CaSO_4 terdapat 2 mol H_2O .

D. Alat dan Bahan

Tabel 15. Alat yang digunakan pada praktikum senyawa hidrat.

No	Nama alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Lumpang dan mortar	-	1 buah
2	Spatula	-	1 buah
3	Naraca analitik	-	1 buah
4	Krus	-	1 buah
5	Penjepit krus	-	1 buah
6	Pemanas listrik (<i>hot plate</i>)	-	1 buah

Tabel 16. Bahan yang digunakan pada praktikum senyawa hidrat.

No	Nama alat	Jumlah
1	Kristal tembaga (II) sulfat hidrat	0,01 g
2	Kristal barium klorida hidrat	0,01 g

E. Rumusan Masalah

1. Apa yang membedakan senyawa hidrat dan anhidrat?
2. Bagaimana cara menentukan rumus senyawa hidrat secara stoikiometri?

F. Hipotesis

.....
.....
.....
.....

G. Langkah Kerja

1. Geruslah kristal tembaga (II) sulfat menggunakan lumpang dan alu.
2. Timbanglah krus dan tutupnya, kemudian catat massanya.
3. Masukkan tembaga (II) sulfat kurang lebih sebanyak 0,01 g ke dalam krus, timbanglah krus dan tutupnya beserta isinya dan catat massa yang diperoleh. (*pastikan krus dalam keadaan kering sebelum kristal tembaga (II) hidrat dimasukkan*).
4. Panaskan tembaga (II) sulfat di atas pemanas listrik sampai seluruh kristal tembaga (II) sulfat berubah warna. (*gunakan penjepit krus untuk memindahkan krus ketika pemanasan sudah dihentikan*).
5. Timbanglah kristal tembaga (II) sulfat setelah dipanaskan beserta krus dan tutupnya, lalu catatlah massanya.
6. Lakukan kembali langkah 1-5 dengan menggantikan tembaga (II) sulfat hidrat ke kristal barium klorida hidrat.

Info Bahan

- Larutan HCl dan CuSO_4 dapat menyebabkan iritasi apabila kontak dengan kulit.
- Larutan AgNO_3 dan HCl bersifat korosif.
- Pastikan menggunakan sarung tangan dan masker pada saat melakukan percobaan.

H. Data Hasil Percobaan

1. Percobaan tembaga (II) sulfat hidrat

Tabel 17. Data hasil percobaan tembaga (II) sulfat hidrat

No	Tahapan Perhitungan	Data
1	Massa krus dan tutupnya	
2	Massa krus + tutupnya + tembaga (II) sulfat hidrat	
3	Massa tembaga (II) sulfat hidrat sebelum dipanaskan	

4	Massa tembaga (II) sulfat sesudah dipanaskan	
5	Massa molekul air (H ₂ O)	
6	Mol CuSO ₄ anhidrat	
7	Mol H ₂ O	
8	Rumus senyawa CuSO ₄ hidrat	
9	Pengamatan terhadap garam hidrat	
10	Pengamatan terhadap garam anhidrat	

2. Percobaan barium klorida hidrat

Tabel 18. Data hasil percobaan barium klorida hidrat

No	Tahapan Perhitungan	Data
1	Massa krus dan tutupnya	
2	Massa krus + tutupnya + barium klorida hidrat	
3	Massa barium klorida hidrat sebelum dipanaskan	
4	Massa barium klorida sesudah dipanaskan	
5	Massa molekul air (H ₂ O)	
6	Mol BaCl ₂ anhidrat	
7	Mol H ₂ O	
8	Rumus senyawa BaCl ₂ hidrat	
9	Pengamatan terhadap garam hidrat	
10	Pengamatan terhadap garam anhidrat	

I. Evaluasi

1. Mengapa krus harus dipastikan kering sebelum digunakan?

Jawab:

.....

2. Mengapa pemanasan dilakukan sampai kristal tembaga (II) sulfat berubah warna? Warna apakah yang terbentuk? Menandakan apakah perubahan tersebut pada kristal tembaga (II) sulfat?

Jawab:

.....

3. Mengapa pada saat pemanasan krus harus ditutup?

Jawab:

.....
.....
.....

4. Jumlah molekul air pada senyawa hidrat itu khas untuk tiap-tiap zat. Bacalah beberapa referensi dan bandingkan dengan hasil percobaanmu. Apakah terdapat perbedaan? Jika terdapat perbedaan, perkirakan mengapa hal itu bisa terjadi!

Jawab:

.....
.....
.....

J. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan!

.....
.....
.....
.....
.....

K. Referensi

.....
.....
.....
.....
.....

Material Safety Data Sheet (MSDS)

Asam klorida

- **Rumus molekul** : HCl
- **Berat molekul (Mr)** : 36,46 g.mol⁻¹
- **Sifat fisika dan kimia**
 - Titik lebur : -27,31°C
 - Titik didih : 110°C
 - Densitas : 1,18 g.cm⁻³
 - Kelarutan : larut dalam air
 - Bentuk dan bau : cairan bening, cairan berasap, dan memiliki bau yang tajam
- **Identifikasi bahaya**

Sangat berbahaya jika tertelan, kontak dengan kulit dan mata karena bahan (cairan) bersifat korosif dan dapat mengiritasi. Kontak dengan kulit juga dapat menyebabkan luka bakar. Asap dari bahan (cairan) dapat menyebabkan kerusakan jaringan pada selaput lendir mata, mulut dan saluran pernapasan. Menghirup asap ini juga dapat menyebabkan iritasi parah pada saluran pernapasan yang ditandai dengan batuk, tersedak, atau sesak napas.
- **Pertolongan pertama**
 - **Inhalasi:** segeralah cari udara segar, jika tidak bisa bernafas berikan nafas buatan, jika masih sulit bernafas berikan oksigen atau segera bawa ke dokter.
 - **Ingesti:** berilah beberapa gelas air atau susu. Jangan masukkan apapun kedalam mulut jika orangnya tidak sadar. Jika terjadi hal serius bawalah ke dokter.
 - **Kontak dengan kulit:** segera bilaslah kulit dengan air selama minimal 15 menit sambil membersihkan kontamin pada pakaian dan sepatu. Bersihkan secara menyeluruh pakaian dan sepatu sebelum digunakan lagi.
 - **Kontak dengan mata:** bilaslah mata dengan air selama minimal 15 menit sambil kedip-kedipkan. Jika terjadi hal serius bawalah ke dokter.

Perak Nitrat

- **Rumus molekul** : AgNO_3
- **Berat molekul (Mr)** : $169,87 \text{ g.mol}^{-1}$
- **Sifat fisika dan kimia**
 - Titik lebur : 212°C
 - Titik didih : 444°C
 - Densitas : $4,35 \text{ g.cm}^{-3}$
 - Kelarutan : larut dalam air, etanol, aseton, dan benzena
 - Bentuk dan bau : kristal, berwarna putih, dan tidak berbau

- **Identifikasi bahaya**

Oksidator kuat, dapat menyebabkan kebakaran jika kontak dengan bahan lain. korosif, dapat menyebabkan luka bakar jika kontak dengan kulit. beracun untuk organisme air, dan dapat menyebabkan efek merugikan jangka panjang dalam lingkungan air

- **Pertolongan pertama**

- **Inhalasi:** segeralah cari udara segar, jika tidak bisa bernafas berikan nafas buatan, jika masih sulit bernafas berikan oksigen atau segera bawa ke dokter.
- **Ingesti:** jangan melakukan *vomiting* (pengambilan kembali bahan yang tertelan dalam mulut) kecuali dilakukan oleh dokter atau personal medis. Jangan masukkan apapun kedalam mulut jika orangnya tidak sadar. Berilah air minum (palin banyak 2 gelas), dan bawalah ke dokter.
- **Kontak dengan kulit:** bilaslah kulit dengan air yang banyak. Lepaskan pakaian dan sepatu yang terkontaminasi dengan segera. Cucilah pakaian dan sepatu yang terkena kontaminan sebelum digunakan Kembali. Jika terjadi hal serius bawalah ke dokter.
- **Kontak dengan mata:** bilaslah mata dengan air mengalir selama minimal 15 menit sambil kedip-kedipkan, dan bawalah ke dokter.

Tembaga (II) Sulfat Pentahidrat

- Rumus molekul : $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- Berat molekul (Mr) : 249, 70 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- Sifat fisika dan kimia
 - Titik lebur : 147°C
 - Titik didih : 150°C
 - Densitas : 2,284 $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$
 - Kelarutan : larut dalam air
 - Bentuk dan bau : kristal, berwarna biru, dan tidak berbau.

• Identifikasi bahaya

Berbahaya jika tertelan, dapat memengaruhi hati dan ginjal. Jika kontak dengan kulit, mata dan saluran pernapasan dapat menyebabkan iritasi.

• Pertolongan pertama

- **Inhalasi:** segeralah cari udara segar, jika tidak bisa bernafas berikan nafas buatan, jika masih sulit bernafas berikan oksigen atau segera bawa ke dokter.
- **Ingesti:** jangan melakukan *vomiting* (pengambilan kembali bahan yang tertelan dalam mulut) kecuali dilakukan oleh dokter atau personal medis. Jangan masukkan apapun kedalam mulut jika orangnya tidak sadar. Berilah air minum atau susu 2-4 gelas, dan bawalah ke dokter.
- **Kontak dengan kulit:** bilaslah kulit dengan air yang banyak. Lepaskan pakaian dan sepatu yang terkontaminasi dengan segera. Cucilah pakaian dan sepatu yang terkena kontaminan sebelum digunakan Kembali. Jika terjadi hal serius bawalah ke dokter.
- **Kontak dengan mata:** bilaslah mata dengan air mengalir selama minimal 15 menit sambil kedip-kedipkan, dan bawalah ke dokter.

Natrium Hidroksida

- **Rumus molekul** : NaOH
- **Berat molekul (Mr)** : 39,99 g.mol⁻¹
- **Sifat fisika dan kimia**
 - Titik lebur : 323°C
 - Titik didih : 1388°C
 - Densitas : 2,13 g.cm⁻³
 - Kelarutan : larut dalam air, dan gliserol.
 - Bentuk dan bau : kristal, berwarna putih, tidak berbau.

- **Identifikasi bahaya**

Sangat berbahaya jika tertelan, inhalasi, kontak dengan kulit dan mata karena bahan bersifat korosif dan dapat mengiritasi. Kontak dengan mata dapat menyebabkan kerusakan kornea. Kontak dengan kulit dapat menyebabkan peradangan yang ditandai dengan gatal dan kulit merah. Jika tertelan, dapat menyebabkan luka bakar pada mulut, tenggorokan, perut, dan kerusakan jaringan.

- **Pertolongan pertama**

- **Inhalasi:** segeralah cari udara segar, jika tidak bisa bernafas berikan nafas buatan, jika masih sulit bernafas berikan oksigen atau segera bawa ke dokter.
- **Ingesti:** tidak melakukan hal yang menyebabkan muntah. Jangan masukkan apapun kedalam mulut jika orangnya tidak sadar. Berilah air minum atau susu 2-4 gelas, dan bawalah ke dokter.
- **Kontak dengan kulit:** bilaslah kulit dengan air yang banyak. Lepaskan pakaian dan sepatu yang terkontaminasi dengan segera. Cucilah pakaian dan sepatu yang terkena kontaminan sebelum digunakan Kembali. Jika terjadi hal serius bawalah ke dokter.
- **Kontak dengan mata:** bilaslah mata dengan air mengalir selama minimal 15 menit sambil kedip-kedipkan, dan bawalah ke dokter.

Kalsium Karbonat

- Rumus molekul : CaCO_3
- Berat molekul (Mr) : $100,08 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-3}$

- Sifat fisika dan kimia

- Titik lebur : 825°C
- Titik didih : mengurai
- Densitas : $2,83 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-3}$
- Kelarutan : larut dalam air, dan larutan asam.
- Bentuk dan bau : serbuk, berwarna putih, dan tidak berbau.

- Identifikasi bahaya

Berbahaya jika kontak dengan mata karena bahan dapat menyebabkan iritasi. Sedikit berbahaya jika terhirup, tertelan, dan kontak dengan kulit.

- Pertolongan pertama

- **Inhalasi:** segeralah cari udara segar, jika tidak bisa bernafas berikan nafas buatan, jika masih sulit bernafas berikan oksigen atau segera bawa ke dokter.
- **Ingesti:** tidak melakukan hal yang menyebabkan muntah. Jangan masukkan apapun kedalam mulut jika orangnya tidak sadar. Jika muntah, jaga agar kepala lebih rendah dari pada panggul untuk mencegah aspirasi. Bila pasien tidak sadar, miringkan kepala menghadap ke samping, dan segera bawa ke dokter.
- **Kontak dengan kulit:** bilaslah dan cuci kulit dengan sabun dan air yang banyak. Lepaskan pakaian dan sepatu yang terkontaminasi dengan segera. Cucilah pakaian dan sepatu yang terkena kontaminasi sebelum digunakan Kembali. Jika terjadi hal serius bawalah ke dokter.
- **Kontak dengan mata:** bilaslah mata dengan air mengalir selama minimal 15 menit sambil kedip-kedipkan, dan bawalah ke dokter.

Barium Klorida

- **Rumus molekul** : BaCl_2
- **Berat molekul (Mr)** : 208,23 g.mol⁻³
- **Sifat fisika dan kimia**
 - Titik lebur : 962°C
 - Titik didih : 1560°C
 - Densitas : 3,09 g.mol⁻³
 - Kelarutan : larut dalam air, dan metanol
 - Bentuk dan bau : kristal, berwarna putih, dan tidak berbau

- **Identifikasi bahaya**

Berbahaya jika tertelan karena dapat menyebabkan iritasi parah pada saluran pencernaan dengan rasa sakit, mual, muntah, diare, bahkan dapat menimbulkan korosi pada saluran pencernaan dengan pendarahan dan kemungkinan shock. Kontak dengan mata dan kulit dapat menyebabkan iritasi.

- **Pertolongan pertama**

- **Inhalasi:** segeralah cari udara segar, jika tidak bisa bernafas berikan nafas buatan, jika masih sulit bernafas berikan oksigen atau segera bawa ke dokter.
- **Ingesti:** jangan melakukan *vomiting* (pengambilan kembali bahan yang tertelan dalam mulut) kecuali dilakukan oleh dokter atau personal medis. Jangan masukkan apapun kedalam mulut jika orangnya tidak sadar. Berilah air minum atau susu 2-4 gelas, dan bawalah ke dokter.
- **Kontak dengan kulit:** bilaslah dan cuci kulit dengan sabun dan air yang banyak. Lepaskan pakaian dan sepatu yang terkontaminasi dengan segera. Cucilah pakaian dan sepatu yang terkena kontaminasi sebelum digunakan kembali. Jika terjadi hal serius bawalah ke dokter.
- **Kontak dengan mata:** bilaslah mata dengan air mengalir selama minimal 15 menit sambil kedip-kedipkan, dan bawalah ke dokter.

Daftar Pustaka

- Devi, P. K., dkk. 2009. *Kimia 1 Kelas X SMA dan MA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Depdiknas.
- Ningsih, S. R., dkk. 2013. *Kimia SMA/ MA Kelas X*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Putri, P. 2016. *Modul Paket Keahlian Kimia Kesehatan Sekolah Menengah Kejuruan*. Jakarta: Kemendikbud.
- Watoni, A. H., dkk. 20016. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam*. Bandung: Yrama Widya.
- Yusuf, Y. 2018. *Kimia Dasar*. Jakarta: Educenter Indonesia.





Buku Petunjuk Praktikum

Kimia Hijau Skala Mikro/Semimikro

Buku petunjuk praktikum kimia skala mikro/semimikro ini, memiliki perbedaan dengan bahan petunjuk praktikum lainnya. Buku petunjuk praktikum ini menggunakan skala mikro/semimikro dalam praktikum kimia. Praktikum kimia skala mikro/semimikro adalah praktikum yang dilakukan dengan penggunaan bahan dalam jumlah sedikit, dan alat yang digunakan dalam praktikum juga sederhana disertai dengan penggeseran bahan kaca ke plastik. Prinsip praktikum skala mikro/semimikro sangat penting diterapkan dalam praktikum kimia, sebab prinsip ini mampu membuat praktikum lebih ramah lingkungan. Adanya buku petunjuk praktikum ini diharapkan siswa lebih memahami pentingnya menjaga kesehatan dan lingkungan dari pengaruh bahan-bahan kimia selain memahami konsep kimia secara umum. Ada lima praktikum yang dimuat dalam buku ini, yakni uji kepolaran, larutan elektrolit dan non elektrolit, reaksi redoks, hukum kekekalan massa, dan senyawa hidrat

BIODATA PENULIS



Muslikatur Rifqa lahir di Sumenep pada tanggal 14 April 1999. Penulis beralamat di Dusun Wakaf Desa Arjasa, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Sumenep, Provinsi Jawa Timur. Adapun kontak surel penulis yang dapat dihubungi yaitu, muslikaturrifqa14@undiksha.ac.id. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN Arjasa 1 dan lulus pada tahun 2011.

Penulis melanjutkan sekolah menengah pertama di SMP Sabiliyah dan lulus pada tahun 2014. Pada tahun 2017, penulis lulus dari SMA 1 Arjasa dan melanjutkan studi S1 Jurusan Kimia, Program Studi Pendidikan Kimia di Universitas Pendidikan Ganesha.