



LAMPIRAN

Lampiran 01. Analisis Kegiatan Praktikum Kimia pada Buku Panduan Praktikum dan Buku LKS Kelas X SMA/MA

ANALISIS PRAKTIKUM KIMIA SKALA MIKRO PADA PRAKTIKUM KIMIA KELAS X SMA/MA

Panduan Praktikum Kimia Jilid 1 SMA/MA Kelas X

Pengarang : Sri Wahyuni, dkk

Penerbit : PT. Penerbit Erlangga

Tahun Terbit : 2019

1. Uji Kepolaran Senyawa

Bahan-bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah air (H_2O), aseton (C_3H_6O), etanol (C_2H_5OH), dan asam klorida (HCl) 1 M. Alat-alat yang digunakan pada praktikum ini adalah buret, statif, klem, penggaris plastik, kain wol, gelas kimia, corong kaca, dan pengaduk kaca. Prosedur kerja pada praktikum uji kepolaran senyawa: alat uji kepolaran senyawa dirangkai. Buret diisi dengan air. Penggaris plastik digosok dengan kain wol sehingga bermuatan. Gelas kimia diletakkan dibawah buret, kemudian kran buret dibuka agar air dalam buret mengalir. Penggaris plastik didekatkan pada air yang mengalir dari buret. Diamati dan dicatat hasil pengamatan dalam tabel pengamatan. Langkah-langkah ini diulangi dengan menggunakan larutan aseton, etanol, dan asam klorida.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro ditinjau dari penggunaan bahan dan alat-alat kimia yang digunakan masih berskala makro.

2. Uji Daya Hantar Listrik Larutan

Bahan-bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah larutan natrium klorida ($NaCl$) 1 M, larutan asam sulfat (H_2SO_4) 1 M, larutan asam klorida (HCl) 1 M, larutan kalsium klorida ($CaCl_2$) 1 M, larutan asam asetat (CH_3COOH) 1 M, air suling, air sumur, larutan natrium hidroksida ($NaOH$) 1 M, larutan ammonium hidroksida (NH_4OH) 1 M, alkohol, dan larutan gula. Alat-alat yang digunakan pada praktikum ini adalah gelas kimia berukuran 100 mL, lampu, elektroda karbon dan baterai. Prosedur kerja pada praktikum uji daya hantar listrik larutan: alat uji elektrolit dirangkai. Larutan natrium klorida ($NaCl$) sebanyak 20 mL dimasukkan ke dalam gelas kimia. Kedua elektrode karbon dicelupkan ke dalam gelas kimia. Dicatat dan diamati nyala pada lampu dan gelembung-gelembung gas pada elektroda. Langkah-langkah ini diulangi dengan menggunakan bahan

larutan asam sulfat (H_2SO_4) 1 M, larutan asam klorida (HCl) 1 M, larutan kalsium klorida (CaCl_2) 1 M, larutan asam asetat (CH_3COOH) 1 M, air suling, air sumur, larutan natrium hidroksida (NaOH) 1 M, larutan ammonium hidroksida (NH_4OH) 1 M, alkohol, dan larutan gula.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro ditinjau dari penggunaan bahan dan alat-alat kimia yang digunakan masih berskala makro.

3. Reaksi Reduksi Oksidasi (Redoks)

Bahan-bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah kawat tembaga, pita magnesium (Mg), lempengan zink (Zn), larutan AgNO_3 0,1 M, larutan asam klorida (HCl), larutan kalium iodida (KI) 0,5 M, larutan H_2O_2 10%. Alat-alat yang digunakan pada praktikum ini adalah tabung reaksi, rak tabung reaksi, gelas ukur 10 mL, pipet tetes, tang penjepit, kertas amplas, dan pembakar spiritus.

Percobaan 1

Pita magnesium (Mg) sepanjang 5 cm dibersihkan dengan amplas. Pita magnesium dijepit menggunakan tang penjepit, kemudian dipanaskan ujung yang lain dengan pembakar spiritus. Diamati perubahan yang terjadi dan dicatat dalam tabel pengamatan.

Percobaan 2

Disediakan tiga buah tabung reaksi dengan perlakuan yang berbeda-beda. Pada tabung reaksi 1, ditambahkan larutan AgNO_3 0,1 M sebanyak 5 mL, kemudian dimasukkan sepotong kawat tembaga yang sudah diamplas ke dalam tabung reaksi. Diamati dan dicatat data hasil percobaan. Pada tabung reaksi 2, ditambahkan larutan asam klorida 1 M sebanyak 5 mL, kemudian dimasukkan sepotong logam zink yang sudah diamplas ke dalam tabung reaksi. Diamati dan dicatat data hasil percobaan. Pada tabung reaksi 3, ditambahkan larutan kalium iodida sebanyak 5 mL, kemudian dimasukkan larutan H_2O_2 10% sebanyak 10 tetes ke dalam tabung reaksi. Diamati dan dicatat data hasil percobaan.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro ditinjau dari penggunaan bahan dan alat-alat kimia yang digunakan masih berskala makro.

4. Pembuktian Hukum Kekekalan Massa

Bahan-bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah larutan barium klorida (BaCl_2) 0,1 M, larutan natrium sulfat (Na_2SO_4) 0,1 M, larutan tembaga (II) sulfat (CuSO_4), larutan kalium iodida (KI) 0,5 M, larutan asam klorida (HCl) 2 M, dan

batu pualam. Alat-alat yang digunakan pada praktikum ini adalah neraca, tabung Y terbalik, pipet tetes, gelas kimia 100 mL, dan gelas kimia 500 mL. Prosedur kerja pada praktikum pembuktian hukum kekekalan massa: larutan tembaga (II) sulfat sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam salah satu kaki tabung berbentuk huruf Y terbalik, kemudian larutan kalium iodida (KI) sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam kaki tabung yang lain. Tabung huruf Y terbalik dimasukkan ke dalam gelas kimia berukuran 500 mL, kemudian ditimbang dan dicatat perolehan massa sebelum bereaksi. Tabung huruf Y terbalik dimiringkan agar kedua larutan tercampur, kemudian ditimbang dan dicatat massa yang diperoleh setelah bereaksi. Dibandingkan massa zat larutan sebelum dan sesudah bereaksi. Langkah-langkah ini diulangi dengan menggunakan bahan barium klorida dan natrium sulfat.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro ditinjau dari penggunaan bahan dan alat-alat kimia yang digunakan masih berskala makro.

Buku Pintar Praktikum Kimia SMA/MA Kelas X

Pengarang : Yuni Noviyanti

Penerbit : PT Penerbit Laskar Aksara

Tahun Terbit : 2015

1. Uji Kepolaran Senyawa

Bahan-bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah aquades sebanyak 50 mL, larutan gula sebanyak 50 mL, dan larutan garam sebanyak 50 mL. alat yang digunakan pada praktikum ini adalah gelas kimia, buret, statif, corong dan magnet. Prosedur kerja pada uji kepolaran senyawa: buret dipasang pada statif menggunakan klem. Aquades dimasukkan kedalam buret secara perlahan-lahan. Kemudian buka kran dan dekatkan magnet dengan cucuran aquades. Magnet didekatkan pada cucuran aquades. Kemudian diamati cucuran aquades dan dicatat hasilnya. Buret dicuci hingga bersih dan dikeringkan. Langkah-langkah ini diulangi dengan menggunakan larutan gula dan garam.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro ditinjau dari penggunaan bahan dan alat-alat kimia yang digunakan masih berskala makro.

2. Uji Pembuktian Hukum Kekekalan Massa

Percobaan 1

Bahan-bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah larutan KI 0,5 sebanyak 5 mL, larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,1 M sebanyak 5 mL dan laruta CuSO_4 sebanyak 5 mL.

Alat-alat yang digunakan pada praktikum ini adalah neraca, gelas kimia 500 mL, tabung reaksi berbentuk huruf Y terbalik, silinder 10 mL dan tabung reaksi. Prosedur kerja pada uji pembuktian hukum kekekalan massa: larutan KI 0,1 M sebanyak 5 mL dimasukkan ke dalam salah satu kaki tabung reaksi berbentuk huruf Y terbalik dan larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ sebanyak 5 mL di masukkan ke dalam kaki tabung yang lain. Tabung reaksi yang berbentuk huruf Y terbalik dimasukkan ke dalam gelas kimia. Pada tahap ini larutan KI dan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ belum boleh dicampur. Gelas kimia beserta isinya ditimbang dan dicatat massanya. Kemudian gelas kimia dimiringkan agar larutan yang beradan pada kedua kaki tabung reaksi yang berbentuk huruf Y terbalik bercampur. Setelah tercampur, diperhatikan perubahan yang terjadi kemudian timbang dan dicatat massa yang diperoleh. Dibandingkan massa sebelum dan sesudah bereaksi. Langkah-langkah ini diulangi kembali dengan menggunakan larutan CuSO_4 dengan larutan KI.

Percobaan 2

Bahan-bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah serbuk pualam sebanyak 1 gram, dan larutan HCl 2 M sebanyak 10 mL. Prosedur kerja pada uji hukum kekekalan massa: serbuk pualam sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi 1. Kemudian larutan HCl sebanyak 10 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi 2. Kedua tabung reaksi dimasukkan ke dalam gelas kimia yang berukuran 500 mL. ditimbang massa gelas kimia beserta isinya kemudian dicatat massanya. Larutan HCl dituangkan ke dalam tabung reaksi 1 yang berisi serbuk pualam. Dikocok secara perlahan, kemudian diamati perubahan yang terjadi. Setelah bereaksi ditimbang kembali massa gelas kimia beserta isinya kemudian bandingkan massa sebelum dan sesudah bereaksi.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro ditinjau dari penggunaan bahan dan alat-alat kimia yang digunakan masih berskala makro.

3. Uji Senyawa Hidrat

Bahan-bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah kristal $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ sebanyak 2 gram, kristal $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ dan aquades. Alat-alat yang digunakan pada praktikum ini adalah gelas kimia 100 mL, oven dan pipet tetes. Prosedur kerja uji senyawa hidrat: kristal $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ sebanyak 2 gram dimasukkan ke dalam gelas kimia berukuran 100 mL, kemudian ditimbang massanya. Kristal tersebut dipanaskan dan diamati perubahan yang terjadi. Setelah selesai, didinginkan kristal $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dan dihitung massanya. Ditambahkan aquades tetes demi tetes pada kristal $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ yang telah dipanaskan. Diamati

perubahan yang terjadi dan dihitung massanya. Langkah-langkah ini diulangi kembali dengan menggunakan kristal $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$.

Pada praktikum ini skala penggunaan bahan untuk praktikum masih belum jelas karena tidak dipaparkan seberapa banyak penggunaan bahan yang digunakan dalam praktikum. Pada praktikum ini juga penggunaan bahan dan alat-alat kimia masih berskala makro.

4. Uji Hantaran Listrik Suatu Larutan

Bahan-bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah aquades sebanyak 20 mL, larutan gula sebanyak 20 mL, larutan urea sebanyak 20 mL, larutan garam sebanyak 20 mL dan larutan asam cuka sebanyak 20 mL. Alat-alat yang digunakan pada praktikum ini adalah gelas kimia 50 mL, bohlam kecil 1,5 watt, baterai 9 volt, elektroda karbon dan kabel. Prosedur kerja uji hantaran listrik suatu larutan: disusun kabel, lampu, elektroda dan baterai menjadi sebuah alat uji eektrolit. Aquades sebanyak 20 mL dimasukkan ke dalam gelas kimia yang berukuran 50 mL, kemudian diuji daya hantar listriknya dengan cara mencelupkan elektroda ke dalam aquades. Diamati nyala lampu dan gelembung gas yang terbentuk. Dibersihkan elektroda dengan air dan didinginkan. Langkah-langkah ini diulangi kembali dengan menggunakan larutan gula, urea, garam dan asam cuka.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro ditinjau dari penggunaan bahan dan alat-alat kimia yang digunakan masih berskala makro.

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

Pengarang : Annik Qurniawati, dkk

Penerbit : PT Penerbit Intan Pariwara

Tahun Terbit : 2018

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

Pengarang : Narum Yuni Margono, dkk

Penerbit : PT Penerbit Intan Pariwara

Tahun Terbit : 2018

1. Karakteristik Senyawa Ion dan Senyawa Kovalen

Bahan-bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah larutan KI 1 M, larutan $MgCl_2$ dan aquades. Alat-alat yang digunakan pada praktikum ini adalah gelas beaker, elektrode tembaga, sumber arus listrik, dan lampu. Prosedur kerja praktikum karakteristik senyawa ion dan senyawa kovalen: alat uji daya hantar listrik dirangkai. Aquades dimasukkan ke dalam gelas beaker sebanyak 50 mL, kemudian dimasukkan naftalena sebanyak 1 spatula ke dalam gelas beaker. Elektroda dihubungkan dengan arus listrik dan lampu. Setelah terhubung, Elektroda karbon dimasukkan ke dalam campuran aquades dan naftalena, dan diamati perubahan yang terjadi. Langkah-langkah ini diulangi kembali dengan menggunakan larutan kalium iodida (KI) dan magnesium klorida ($MgCl_2$). Diamati dan dicatat perubahan yang terjadi.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro ditinjau dari penggunaan bahan dan alat-alat kimia yang digunakan masih berskala makro.

2. Daya Hantar Listrik Berbagai Larutan

Bahan-bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah larutan gula, larutan garam dapur ($NaCl$), larutan urea, larutan etanol, larutan cuka, dan air isotonik. Alat-alat yang digunakan pada praktikum ini adalah gelas beaker berukuran 250 mL, baterai 1,5 V, kabel listrik, lampu 2,5 watt, dan paku besi. Prosedur kerja praktikum daya hantar listrik berbagai larutan: alat uji elektrolit dirangkai. Masing-masing larutan garam dapur ($NaCl$), larutan urea, larutan etanol, larutan cuka, dan air isotonik dimasukkan ke dalam gelas beaker yang berbeda-beda. Elektroda karbon dimasukkan pada larutan garam dapur ($NaCl$), kemudian diamati dan dicatat nyala lampu dan gelembung gas pada elektroda. langkah-langkah ini diulangi kembali dengan mencelupkan elektroda ke dalam larutan larutan urea, larutan etanol, larutan cuka, dan air isotonik

Pada praktikum ini skala penggunaan bahan untuk praktikum masih belum jelas karena tidak dipaparkan seberapa banyak penggunaan bahan yang digunakan dalam praktikum. Pada praktikum ini juga penggunaan bahan dan alat-alat kimia masih berskala makro.

3. Reaksi Reduksi Oksidasi (Redoks)

Percobaan I

Bahan-bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah pita magnesium. Alat-alat yang digunakan pada praktikum ini adalah pembakar spiritus, alat penjepit, dan amplas. Prosedur kerja reaksi redoks: pita magnesium berukuran 4 cm

diamplas hingga bersih, kemudian dibakar diatas pembakar spiritus dengan menggunakan alat penjepit. Kemudian diamati dan dicatat perubahan yang terjadi.

Percobaan 2

Bahan-bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah larutan pita magnesium, natrium hidroksida (NaOH) sebanyak 10 mL, larutan tembaga (II) sulfat (CuSO_4) sebanyak 10 mL, dan larutan bromin sebanyak 10 mL. Alat-alat yang digunakan pada praktikum ini adalah tabung reaksi, rak tabung reaksi, dan amplas. Prosedur kerja reaksi redoks: pita magnesium berukuran 4 cm diamplas hingga bersih. Masing-masing larutan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan pita magnesium. Diamati dan dicatat perubahan yang terjadi.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro ditinjau dari penggunaan bahan dan alat-alat kimia yang digunakan masih berskala makro.

4. Pembuktian Hukum Kekekalan Massa Lavoisier

Bahan-bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ dan KI. Alat-alat yang digunakan pada praktikum ini adalah tabung Y terbalik, dan timbangan. Prosedur kerja praktikum pembuktian hukum kekekalan massa Lavoisier: tabung Y kosong ditimbang. Salah satu kaki tabung Y terbalik diisi sebanyak 4,2 gram larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, sedangkan kaki tabung yang lain diisi larutan KI sebanyak 2 gram. Kemudian, kedua tabung disumbat dan ditimbang. Diamati dan dicatat massa sebelum bereaksi. Apabila telah ditimbang, kedua larutan dicampurkan dengan digoyang-goyangkan secara perlahan-lahan agar semua campuran berada dalam salah satu kaki tabung. Setelah kedua larutan direaksikan, tabung beserta isi ditimbang kembali. Diamati dan dicatat massa setelah bereaksi.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro ditinjau dari penggunaan bahan dan alat-alat kimia yang digunakan masih berskala makro.

Kimia SMA/MA Kelas X Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Pengarang : A. Haris Watoni, dkk

Penerbit : PT. Penerbit Yrama Widya

Tahun Terbit : 2016

1. Karakteristik Senyawa Ionik dan Senyawa Kovalen

Bahan-bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah larutan gula, larutan garam, larutan asam klorida (HCl), Naftalena, air dan larutan karbon tetraklorida (CCl₄). Alat-alat yang digunakan pada praktikum ini adalah tabung reaksi dan spatula. Prosedur kerja pada praktikum kelarutan senyawa ionik dan senyawa kovalen: disediakan dua buah tabung reaksi dengan perlakuan yang berbeda-beda. Pada tabung 1 dimasukkan air dan pada tabung 2 dimasukkan larutan tetraklorida (CCl₄). Pada masing-masing tabung ditambahkan garam sebanyak satu sendok spatula ke dalam tabung reaksi. Setelah ditambahkan, diamati apakah garam larut dalam tabung 1 maupun tabung 2. Dicatat hasil pengamatan dalam tabel pengamatan. Langkah-langkah ini diulangi dengan menggunakan larutan gula, asam klorida (HCl), dan naftalena.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro ditinjau dari penggunaan bahan dan alat-alat kimia yang digunakan masih berskala makro. Namun, pada praktikum ini beberapa menggunakan bahan kimia yang tidak berbahaya atau bahan ramah lingkungan.

2. Perbedaan Reaksi Redoks dan Reaksi Bukan Redoks

Percobaan 1

Bahan-bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah pita magnesium sepanjang 15 meter. Alat-alat yang digunakan pada praktikum ini adalah amplas, gunting, cawan poselen, pembakar bunsen, dan tang penjepit. Prosedur kerja pada praktikum reaksi redoks dan non redoks: pita magnesium diamplas sampai bersih. Pita magnesium dibagi menjadi 3 bagian yang sama panjang. Pita magnesium dibakar menggunakan tang penjepit. Hasil pembakaran pita magnesium diletakkan pada cawan porselen, kemudian diamati ciri-ciri dari hasil pembakaran tersebut dengan cara membandingkan dengan senyawa magnesium oksida yang telah disediakan.

Percobaan 2

Bahan-bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah padatan magnesium oksida, larutan natrium hidroksida (NaOH) sebanyak 10 mL, larutan asam klorida (HCl) 1 M sebanyak 50 mL, larutan natrium klorida (NaCl), dan indikator universal. Alat-alat yang digunakan pada praktikum ini adalah gelas kimia berukuran 50 mL, gelas kimia berukuran 100 mL, dan batang pengaduk. Prosedur kerja pada praktikum reaksi redoks dan non redoks: disediakan dua buah gelas kimia yang berukuran 50 mL dengan perlakuan yang berbeda-beda. Pada gelas kimia 1 diisi dengan 50 mL larutan natrium hidroksida (NaOH) dan

pada tabung 2 diisi dengan 50 mL larutan asam klorida (HCl). Diukur pH masing-masing larutan menggunakan indikator universal. Diamati dan dicatat perolehan pH pada masing-masing larutan. Setelah itu, dicampurkan kedua larutan NaOH dan HCl kedalam gelas kimia yang berukuran 100 mL. Diamati dan dicatat perolehan pH pada campuran larutan dengan menggunakan indikator universal, kemudian bandingkan dengan pH larutan natrium klorida (NaCl).

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro ditinjau dari penggunaan bahan dan alat-alat kimia yang digunakan masih berskala makro.

3. Pembuktian Hukum Kekekalan Massa Lavoisier

Bahan-bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah larutan kalium iodida (KI), larutan tembaga II sulfat (CuSO_4), larutan asam klorida (HCl), larutan $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, dan batu pualam. Alat-alat yang digunakan pada praktikum ini adalah gelas kimia, tabung Y terbalik, dan neraca/timbangan. Prosedur kerja pada praktikum hukum kekekalan massa Lavoisier: larutan kalium iodida (KI) sebanyak 5 mL dimasukkan kedalam salah satu kaki tabung Y terbalik dan larutan $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ sebanyak 5 mL dimasukkan kedalam kaki tabung Y terbalik yang lainnya. Tabung Y terbalik ditutup dengan penyumbat kemudian ditimbang dan dicatat massa tabung Y terbalik dan isinya sebelum bereaksi. Kedua larutan direaksikan dengan cara tabung Y terbalik dimiringkan agar larutan dapat tercampur, kemudian ditimbang dan dicatat massa tabung Y terbalik dan isinya setelah bereaksi. Kemudian bandingkan massa zat tabung Y terbalik dan isinya sebelum dan sesudah bereaksi. Langkah-langkah ini diulangi kembali dengan menggunakan larutan batu pualam dan larutan asam klorida (HCl).

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro ditinjau dari penggunaan bahan dan alat-alat kimia yang digunakan masih berskala makro.

4. Senyawa Hidrat

Bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah garam epsom (MgSO_4 hidrat). Alat-alat yang digunakan pada praktikum ini adalah pembakar bunsen, penyangga besi lingkaran, besi lingkaran, segitiga kuarsa, timbangan, spatula, korek api, tang penjepit, dan mangkuk peleburan beserta tutupnya. Prosedur kerja pada praktikum senyawa hidrat: cawan krus dan tutupnya ditimbang dan dicatat perolehan massanya. Sebanyak 3 gram MgSO_4 hidrat dimasukkan kedalam cawan krus, kemudian ditimbang dan dicatat massanya. Setelah ditimbang, cawan krus yang sudah berisi MgSO_4 hidrat dipanaskan selama kurang lebih 10 menit. Apabila terjadi perubahan pada senyawa segera dimatikan nyala pada

bunsen untuk mengakhiri pemanasan. Setelah itu, cawan krus diangkat dengan menggunakan tang penjepit, kemudian didinginkan. Ditimbang massa cawan krus beserta isi dan tutupnya, kemudian dicatat massa MgSO_4 anhidrat.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro ditinjau dari penggunaan bahan dan alat-alat kimia yang digunakan masih berskala makro.

5. Pengujian Daya Hantar Listrik Larutan

Bahan-bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah larutan asam klorida (HCl) 1 M, air suling, larutan natrium klorida (NaCl) 1 M, larutan natrium hidroksida (NaOH) 1 M, larutan gula, larutan garam dapur, larutan cuka 1 M, dan air laut. Alat-alat yang digunakan pada praktikum ini adalah baterai 1,5-6 volt, kabel, gelas, lampu 5 Watt, elektroda karbon, dan tisu. Prosedur kerja pada praktikum pengujian daya hantar listrik larutan: alat uji elektrolit dan non elektrolit dirangkai. Larutan asam klorida (HCl) sebanyak 100 mL dimasukkan kedalam gelas. Kemudian, dua buah elektroda dimasukkan kedalam gelas yang sudah berisi larutan asam klorida (HCl). Diamati intensitas nyala lampu dan gelebung gas yang terdapat pada dua buah elektroda dalam larutan. langkah-langkah ini diulang dengan menggunakan larutan natrium klorida (NaCl), air suling, larutan natrium hidroksida (NaOH), larutan gula, larutan garam dapur, larutan cuka, dan air laut.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro ditinjau dari penggunaan bahan dan alat-alat kimia yang digunakan masih berskala makro. Namun, pada praktikum ini beberapa menggunakan bahan kimia yang tidak berbahaya atau bahan ramah lingkungan.

Kimia SMA/Ma kelas X Semester 1 Mata Pelajaran Peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Pengarang : Tim Penyusun

Penerbit : PT Penerbit Viva Pakarindo

Tahun Terbit : 2018

Kimia SMA/Ma kelas X Semester 2 Mata Pelajaran Peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Pengarang : Tim Penyusun

Penerbit : PT Penerbit Viva Pakarindo

Tahun Terbit : 2018

1. Uji Kepolaran Suatu Senyawa

Bahan-bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah air (H_2O), CCl_4 , HCl , dan alkohol. Alat-alat yang digunakan pada praktikum ini adalah buret, statif, klem gelas kimia, penggaris plastik, dan kain wol. Prosedur kerja praktikum uji kepolaran suatu senyawa: alat uji kepolaran suatu senyawa dirangka, kemudian air dimasukkan ke dalam buret. Penggaris plastik digosok-gosokkan pada kain wol hingga terasa panas. Air dialirkan dalam buret dengan cara memutar keran buret, kemudian dekatkan penggaris pada air. Dicatat dan diamati aliran airnya.

Pada praktikum ini skala penggunaan bahan untuk praktikum masih belum jelas karena tidak dipaparkan seberapa banyak penggunaan alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum.

2. Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit

Bahan-bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah air sumur, air jeruk, air sabun, air kapur, larutan NaCl 0,1 M, larutan H_2SO_4 1 M, larutan asam cuka 0,1 M, larutan gula 1 M, larutan etanol 0,1 M, dan larutan NH_4OH 0,1 M. alat-alat yang digunakan pada praktikum ini adalah gelas kimia 500 mL, elektroda karbon, baterai, bohlam lampu, dan sakelar. Prosedur kerja praktikum larutan elektrolit dan non elektrolit: alat uji larutan elektrolit dan non elektrolit dirangkai. Air sumur sebanyak 100 mL dimasukkan ke dalam gelas kimia. Elektroda karbon dicelupkan ke dalam air sumur, amati nyala lampu dan gelembung gas pada sekitar elektroda. Elektroda dibersihkan dengan air, kemudian dikeringkan. Langkah-langkah ini diulangi dengan menggunakan air jeruk, air sabun, air kapur, larutan NaCl 0,1 M, larutan H_2SO_4 1 M, larutan asam cuka 0,1 M, larutan gula 1 M, larutan etanol 0,1 M, dan larutan NH_4OH 0,1 M.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro ditinjau dari penggunaan bahan dan alat-alat kimia yang digunakan masih berskala makro.

3. Pembuktian Hukum Kekekalan Massa Lavoisier

Bahan-bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 1 M dan larutan KI 1 M. Alat-alat yang digunakan pada praktikum ini adalah tabung huruf Y terbalik dan neraca analitik. Prosedur kerja praktikum pembuktian hukum kekekalan massa lavoisier: larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung huruf Y terbalik sebelah kanan, kemudian larutan KI sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung huruf Y terbalik sebelah kiri. Ditutup rapat tabung huruf Y terbalik dengan sumbat. Ditimbang tabung beserta isinya sebelum direaksikan. Dicatat perolehan massa sebelum bereaksi. Kemudian

kedua larutan dicampurkan dengan cara memiringkan tabung huruf Y terbalik, amati perubahan reaksi yang terjadi. Ditimbang kembali tabung beserta isinya setelah direaksikan. Dibandingkan perolehan massa zat sebelum dan sesudah bereaksi.

Pada praktikum ini masih belum diterapkan praktikum skala mikro ditinjau dari penggunaan bahan dan alat-alat kimia yang digunakan masih berskala makro.



Lampiran 02. Angket Analisis Kebutuhan untuk Guru

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN UNTUK GURU PENGEMBANGAN E-PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA SKALA MIKRO KELAS X BERBASIS INKUIRI TERBIMBING

A. TUJUAN ANGKET

Tujuan dari angket analisis kebutuhan penuntun praktikum oleh guru ini adalah untuk mengumpulkan informasi terkait dengan Pengembangan e-Penuntun Praktikum Kimia Digital Skala Mikro Berbasis Inkuiri Terbimbing. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini dengan jujur, sehingga informasi yang Bapak/Ibu berikan dapat kami manfaatkan dengan sebaik-baiknya.

B. PENGANTAR

Kegiatan praktikum kimia SMA yang berlangsung selama ini menggunakan bahan-bahan kimia dalam skala makro. Penggunaan bahan-bahan kimia dalam skala makro selain memerlukan biaya yang cukup mahal juga menghasilkan limbah yang cukup banyak. Limbah yang banyak ini jika dibuang ke lingkungan akan menyebabkan terjadi pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan ini berbahaya bagi makhluk hidup dan dapat menimbulkan kerusakan lingkungan. Untuk mengurangi pembuangan limbah kimia dalam jumlah besar ke lingkungan praktikum kimia SMA perlu dilakukan modifikasi. Modifikasi terhadap praktikum kimia SMA yang dilakukan dalam penelitian ini berupa praktikum kimia SMA skala mikro (volume larutan/cairan kurang dari 1 mL, massa padatan 0,005 - 0,5 gram). Pada penelitian ini akan dikembangkan penuntun praktikum kimia SMA digital skala mikro berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Untuk mengembangkan buku penuntun praktikum tersebut kami membutuhkan informasi terkait dengan praktikum kimia SMA skala mikro dari Bapak/Ibu. Mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan informasi sejujurnya.

C. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Sebelum Bapak/Ibu memberikan informasi, mohon mengisi data identitas dibawah.
2. Pilih opsi dari pertanyaan dibawah ini yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

D. IDENTITAS GURU

Nama :
 Jenis Kelamin :
 Pengalaman Mengajar :
 Sekolah Tempat Mengajar :
 Kabupaten Tempat SMA Bapak/Ibu Bertugas :

E. DAFTAR PERTANYAAN

1. Apakah Bapak/Ibu melaksanakan praktikum dalam pembelajaran kimia SMA?
 - a. Ya
 - b. Tidak
2. Tuliskan praktikum kimia SMA yang pernah Bapak/Ibu laksanakan?
3. Apakah Bapak/Ibu pernah melaksanakan praktikum kimia SMA skala kecil (ukuran mikrogram/mikroliter)?
 - a. Pernah
 - b. Tidak
4. Pada topik apa saja Bapak/Ibu pernah melaksanakan praktikum kimia skala kecil?
5. Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang praktikum kimia SMA skala kecil berbasis inkuiri terbimbing?
6. Apa saran Bapak/Ibu jika dikembangkan buku penuntun praktikum kimia skala kecil?

Lampiran 03. Angket Analisis Kebutuhan untuk Siswa

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN UNTUK SISWA PENGEMBANGAN E-PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA SKALA MIKRO KELAS X BERBASIS INKUIRI TERBIMBING

A. TUJUAN ANGKET

Tujuan dari angket analisis kebutuhan penuntun praktikum oleh siswa ini yaitu untuk mengumpulkan informasi terkait dengan Pengembangan e-Penuntun Praktikum Kimia SMA Skala Mikro Berbasis Inkuiri. Mohon kesediaan Siswa/Siswi untuk mengisi angket ini dengan jujur, sehingga informasi yang Anda berikan dapat kami manfaatkan dengan sebaik-baiknya.

B. PENGANTAR

Kegiatan praktikum kimia SMA yang berlangsung selama ini menggunakan bahan-bahan kimia dalam skala makro. Penggunaan bahan-bahan kimia dalam skala makro selain memerlukan biaya yang cukup mahal juga menghasilkan limbah yang cukup banyak. Limbah yang banyak ini jika dibuang ke lingkungan akan menyebabkan terjadi pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan ini berbahaya bagi makhluk hidup dan dapat menimbulkan kerusakan lingkungan. Untuk mengurangi pembuangan limbah kimia dalam jumlah besar ke lingkungan praktikum kimia SMA perlu dilakukan modifikasi. Modifikasi terhadap praktikum kimia SMA yang dilakukan dalam penelitian ini berupa praktikum kimia SMA skala mikro (volume larutan/cairan kurang dari 1 mL, massa padatan 0,005 - 0,5 gram). Pada penelitian ini akan dikembangkan penuntun praktikum kimia SMA digital skala mikro berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Untuk mengembangkan buku penuntun praktikum tersebut kami membutuhkan informasi terkait dengan praktikum kimia SMA skala mikro dari Siswa/Siswi. Mohon bantuan Siswa/Siswi untuk memberikan informasi sejujurnya.

C. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Sebelum menjawab pertanyaan, silahkan terlebih dahulu mengisi identitas responden yang telah disediakan.
2. Pilihlah salah satu pilihan terhadap pertanyaan dibawah ini yang paling sesuai dengan pendapat dan yang Anda alami.

D. IDENTITAS SISWA

Nama :
 Jenis Kelamin :
 Umur :
 Sekolah :
 Kelas :

E. DAFTAR PERTANYAAN

1. Apakah dalam pembelajaran kimia SMA dilaksanakan praktikum SMA?
 - a. Ya
 - b. Tidak
2. Topik/materi apa saja yang dilaksanakan praktikum oleh guru?
3. Apakah guru Anda pernah melaksanakan praktikum kimia skala kecil (volume larutan/cairan kurang dari 1 mL, massa padatan 0,005 - 0,5 gram)?
 - a. Pernah
 - b. Tidak pernah
4. Jika pernah, topik/materi apa yang dilaksanakan praktikum kimia skala kecil?
5. Bagaimana pendapat Anda terhadap pelaksanaan praktikum kimia SMA skala kecil?
6. Apa saran Anda jika dikembangkan buku penuntun praktikum kimia SMA skala kecil?

Lampiran 04. Data Hasil Penyebaran Angket Analisis Guru Kimia se-Bali

**DATA HASIL PENYEBARAN ANGKET ANALISIS GURU KIMIA
SE-BALI**

No	Pernyataan	Pilihan	Respon
1	Iya/tidaknya dalam pembelajaran kimia SMA dilaksanakan praktikum SMA.	a. Iya	94%
		b. Tidak	6%
2	Topik/materi apa yang pernah dilaksanakan praktikum kimia SMA.	a. Pernah	<ul style="list-style-type: none"> - Asam dan basa 20% - Larutan elektrolit dan nonelektrolit 9% - Titrasi asam basa 9% - Kesetimbangan kimia 2% - Korosi 4% - Laju reaksi 7% - Reaksi redoks 1% - Sifat koligatif larutan 9% - Uji daya hantar arus listrik larutan 3% - Larutan penyangga 4% - Hidrolisis garam 6% - Elektrolisis 3% - Kalorimetri 1% - Koloid 4% - Polaritas senyawa 3% - Hukum dasar kimia 1% - Unsur penyusunan karbon 1% - Elektrokimia 1% - Termokimia 7% - Sel volta 1% - Kimia unsur 1%
		b. Tidak Pernah	4%

3	Pernah/tidaknya Bapak/Ibu guru melaksanakan praktikum kimia skala kecil (volume larutan/cairan kurang dari 1 mL, massa padatan 0,005 – 0,5 gram).	a. Pernah	28%
		b. Tidak pernah	72%
4	Topik/materi apa yang pernah dilaksanakan praktikum kimia skala kecil.	a. Pernah	<ul style="list-style-type: none"> - Asam basa 10% - Titrasi asam basa 3% - Keseimbangan kimia 2% - Konsentrasi larutan 2% - Korosi 2% - Laju reaksi 3% - Reaksi eksoterm dan endoterm 2% - Reaksi redoks 2% - Sifat koligatif larutan 17% - Struktur atom 2% - Uji larutan 2% - Uji daya hantar arus listrik suatu larutan 2%
		b. Tidak pernah	54%
5	Pendapat yang diberikan oleh guru terhadap pelaksanaan praktikum kimia SMA skala kecil.	-	Pelaksanaan praktikum kimia SMA skala kecil perlu dilakukan untuk meminimalisir limbah laboratorium sehingga mencegah terjadinya kerusakan ekosistem makhluk hidup. Disamping itu, pelaksanaan praktikum kimia SMA skala kecil juga memerlukan biaya yang murah, bahan dan alat kimia yang digunakan

			dalam ukuran kecil, serta waktu pelaksanaan praktikum efisien,
6	Saran yang diberikan oleh guru terhadap pengembangan buku penuntun praktikum kimia SMA skala kecil.	-	Buku penuntun praktikum kimia skala mikro sangat bagus dan menarik untuk dikembangkan, karena praktikum pada umumnya yang dilakukan di sekolah bersifat makro yaitu dengan menggunakan bahan dan alat kimia dalam ukuran besar sehingga limbah yang dibuang ke lingkungan dapat merusak ekosistem makhluk hidup. Namun Dengan demikian, perlu dilakukan suatu pembaharuan dalam proses pembelajaran praktikum dengan mengembangkan buku penuntun praktikum kimia SMA digital skala mikro, namun buku yang dikembangkan perlu dikemas dengan sebaik mungkin agar siswa tertarik dan memahami materi/konsep praktikum kimia SMA skala mikro.

Lampiran 05. Data Hasil Penyebaran Angket Analisis Siswa Kimia se-Bali

**DATA HASIL PENYEBARAN ANGKET ANALISIS SISWA KIMIA
SE-BALI**

No	Pernyataan	Pilihan	Respon
1	Iya/tidaknya dalam pembelajaran kimia SMA dilaksanakan praktikum SMA.	a. Iya	52,6%
		b. Tidak	47,4%
2	Topik/materi apa yang pernah dilaksanakan oleh guru.	a. Pernah	<ul style="list-style-type: none"> - Indikator asam basa 2% - Asam dan basa 7% - Laju reaksi 0% - Hidrolisis garam 0% - Titrasi asam basa 3% - Hukum dasar kimia 1% - Hidrokarbon 0% - Larutan penyangga 0% - Reaksi kimia 1% - Perubahan unsur 1% - Larutan elektrolit dan nonelektrolit 13% - Koloid 1% - Keseimbangan ion dan pH larutan garam 1% - Sifat koligatif larutan 2% - Pembuatan larutan 3%
		b. Tidak Pernah	64%
3	Pernah/tidaknya guru melaksanakan praktikum kimia skala kecil (volume larutan/cairan kurang dari 1 mL, massa padatan 0,005 – 0,5 gram).	a. Pernah	29,8%
		b. Tidak pernah	70,2%

4	Topik/materi apa yang pernah dilaksanakan praktikum kimia skala kecil.	a. Pernah	<ul style="list-style-type: none"> - Titrasi asam basa 1% - Asam dan basa 4% - Hukum kekekalan massa 2% - Larutan penyangga 0% - Reaksi kimia 1% - Larutan elektrolit dan nonelektrolit 12% - Hidrokarbon 1% - Penurunan tekanan uap larutan 1% - Koloid 0% - Larutan garam 1%
		b. Tidak pernah	77%
5	Pendapat yang diberikan oleh siswa terhadap pelaksanaan praktikum kimia SMA skala kecil.	-	Pelaksanaan praktikum kimia SMA skala kecil perlu dilakukan untuk meminimalisir limbah laboratorium sehingga mencegah terjadinya kerusakan ekosistem makhluk hidup. Disamping itu, pelaksanaan praktikum kimia SMA skala kecil juga memerlukan biaya yang murah, bahan dan alat kimia yang digunakan dalam ukuran kecil, serta waktu pelaksanaan praktikum efisien,
6	Saran yang diberikan oleh siswa terhadap pengembangan buku penuntun praktikum kimia SMA skala kecil.	-	Buku penuntun praktikum kimia skala mikro sangat bagus dan menarik untuk dikembangkan, karena praktikum pada umumnya yang dilakukan

		<p>di sekolah bersifat makro yaitu dengan menggunakan bahan dan alat kimia dalam ukuran besar sehingga limbah yang dibuang ke lingkungan dapat merusak ekosistem makhluk hidup. Dengan demikian, perlu dilakukan suatu pembaharuan dalam proses pembelajaran praktikum dengan mengembangkan buku penuntun praktikum kimia SMA digital skala mikro.</p>
--	--	--



Lampiran 06. Lembar Validasi Ahli Isi**LEMBAR PENILAIAN AHLI ISI
BUKU E-PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA SKALA MIKRO KELAS X**

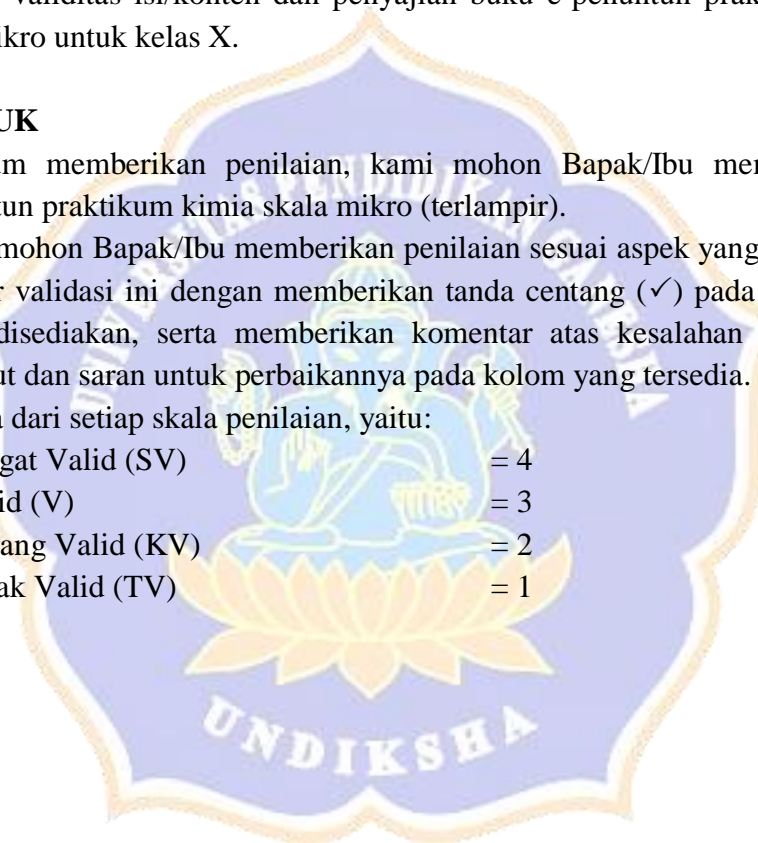
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : X/ 1 dan 2

A. TUJUAN

Mengukur validitas isi/konten dan penyajian buku e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro untuk kelas X.

B. PETUNJUK

1. Sebelum memberikan penilaian, kami mohon Bapak/Ibu membaca buku penuntun praktikum kimia skala mikro (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 skala penilaian, yaitu:
 - Sangat Valid (SV) = 4
 - Valid (V) = 3
 - Kurang Valid (KV) = 2
 - Tidak Valid (TV) = 1



C. PENILAIAN

Dimensi	No	Butir Penilaian	Skala Penilaian				Komentar
			SV	V	KV	TV	
Kelayakan isi buku petunjuk praktikum							
A. Kesesuaian materi dengan KD	1	Kesesuaian tujuan dengan KD					
	2	Kesesuaian isi praktikum dengan KD					
	3	Kesesuaian dasar teori praktikum					
B. Keakuratan Materi	4	Keakuratan materi dan definisi					
	5	Keakuratan gambar dan ilustrasi dengan materi					
	6	Keakuratan istilah-istilah kimia yang digunakan					
	7	Keakuratan notasi, simbol, dan rumus kimia					
C. Kemutakhiran Materi	8	Referensi yang digunakan 10 tahun terakhir					
	9	Memuat informasi terupdate dalam bidang kimia					
D. Kelengkapan materi	10	Adanya judul praktikum					
	11	Adanya tujuan praktikum					
	12	Adanya rumusan masalah					
	13	Adanya memilih alat-alat praktikum					

	14	Adanya penggunaan bahan-bahan kimia dalam skala mikro untuk praktikum					
	15	Adanya prosedur kerja praktikum					
E. Kejelasan materi	16	Kejelasan judul praktikum					
	17	Kejelasan tujuan praktikum					
	18	Kejelasan rumusan masalah					
	19	Kejelasan memilih alat-alat praktikum					
	20	Kejelasan penggunaan bahan-bahan kimia dalam skala mikro untuk praktikum					
	21	Kejelasan prosedur kerja praktikum					
F. Teknik Penyajian	22	Konsistensi sistematika sajian materi praktikum					
	23	Keruntutan penyajian prosedur praktikum					
	24	Kemudahan materi praktikum untuk dipahami karena penyajian materi					

	25	Keutuhan materi yang disajikan					
--	----	--------------------------------	--	--	--	--	--

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.

Komentar:

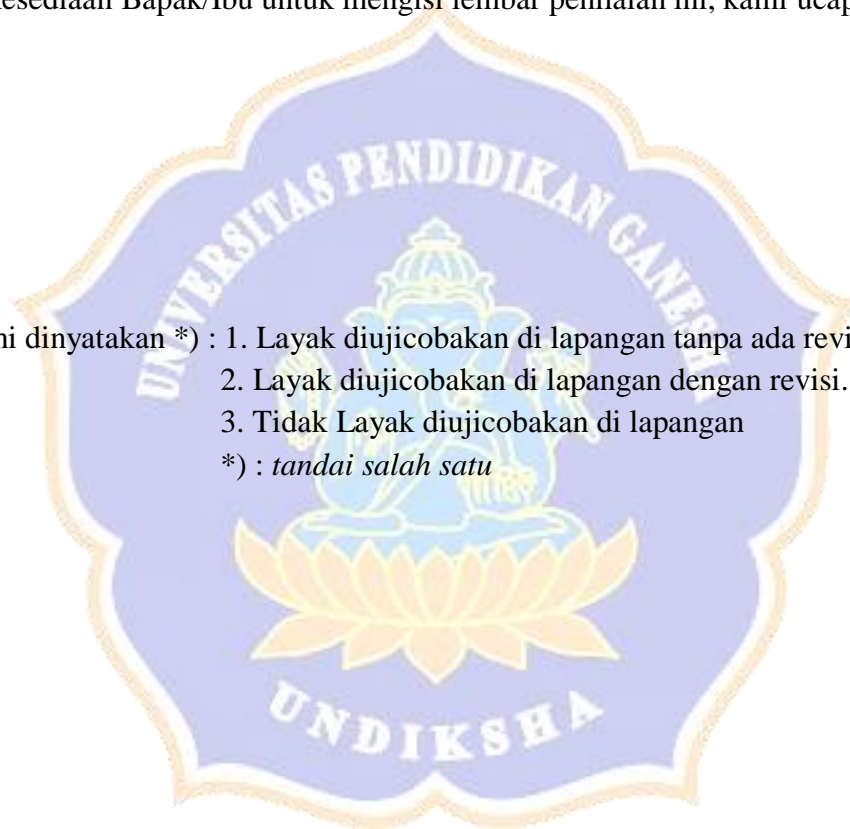
Kesimpulan,

buku penuntun praktikum ini dinyatakan *) : 1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.

2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.

3. Tidak Layak diujicobakan di lapangan

*) : *tandai salah satu*



Singajara,
Validator

Lampiran 07. Lembar Validasi Ahli Media**LEMBAR PENILAIAN AHLI MEDIA
BUKU E-PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA SKALA MIKRO KELAS X**

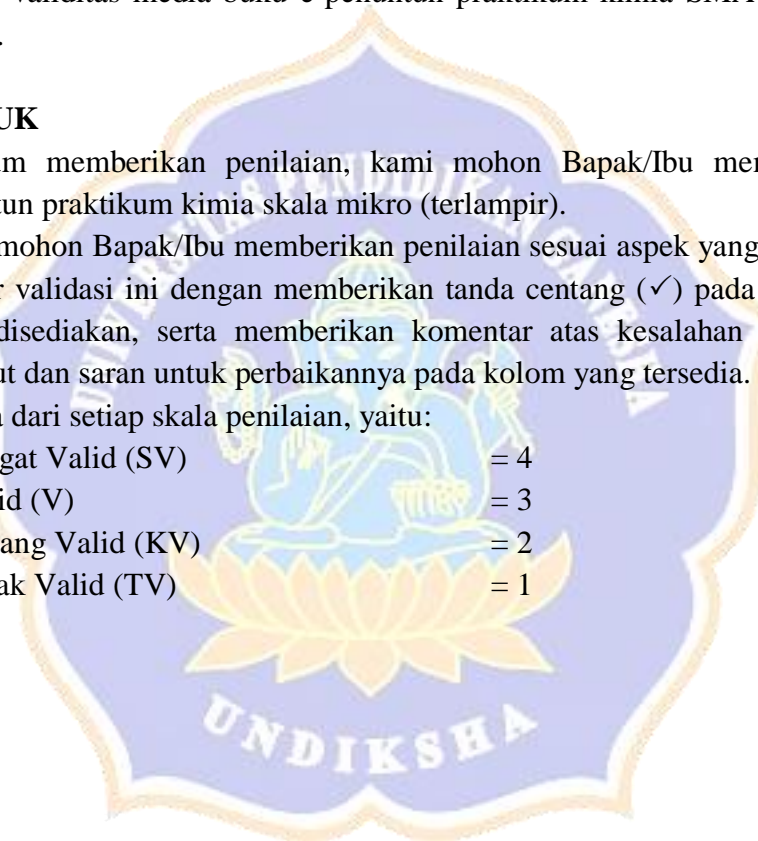
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : X/ 1 dan 2

A. TUJUAN

Mengukur validitas media buku e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro untuk kelas X.

B. PETUNJUK

1. Sebelum memberikan penilaian, kami mohon Bapak/Ibu membaca buku penuntun praktikum kimia skala mikro (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 skala penilaian, yaitu:
 - Sangat Valid (SV) = 4
 - Valid (V) = 3
 - Kurang Valid (KV) = 2
 - Tidak Valid (TV) = 1



C. PENILAIAN

Indikator Penilaian	No	Butir Penilaian	Skala Penilaian				Komentar
			SV	V	KV	TV	
A. Desain Sampul Buku Penuntun Praktikum	1	Kemenarikn desain <i>cover</i> (<i>cover</i> dibuat secara menarik agar dapat membuat siswa tertarik untuk mempelajari penuntun praktikum).					
	2	Huruf yang digunakan dalam <i>cover</i> menarik dan mudah untuk dipahami.					
	3	Ilustrasi <i>cover</i> menggambarkan isi/materi buku penuntun praktikum.					
	4	Warna judul buku penuntun praktikum kontras dengan warna latar belakang.					
	5	Ukuran huruf judul buku penuntun praktikum lebih dominan dan proporsional dibandingkan dengan ukuran huruf lainnya.					

B. Desain Isi Buku Petunjuk Praktikum	6	Penempatan judul, sub judul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman.					
	7	Penggunaan variasi huruf (seperti <i>Bold</i> dan <i>Italic</i>) tidak berlebihan					
	8	Kemenarikan <i>font</i> seperti ukuran dan warna huruf.					
	9	Ketepatan ukuran gambar atau tabel					
	10	Spasi antara teks dan ilustrasi yang digunakan proporsional.					
	11	Ketepatan tata letak gambar atau tabel yang disajikan proporsional.					
	12	Ketepatan ukuran gambar yang disajikan proporsional.					
	13	Kesesuaian ilustrasi (gambar, tabel, dan lain-lain) dengan materi.					
	14	Kejelasan penyajian pada tabel (ukuran huruf pada tabel, padat dan jelas).					

	15	Kejelasan tampilan pada gambar (gambar yang disajikan jelas dan bisa dipahami).					
--	----	---	--	--	--	--	--

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



Singajara,
 Validator

Lampiran 08. Lembar Validasi Ahli Bahasa**LEMBAR PENILAIAN AHLI BAHASA
BUKU E-PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA SKALA MIKRO KELAS X**

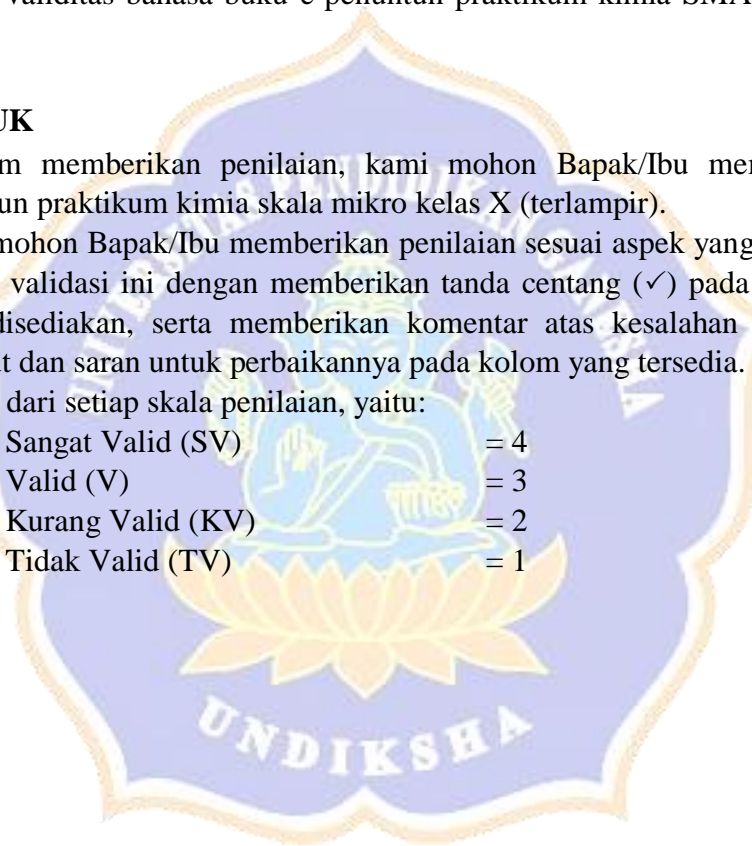
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/ Semester : X/ 1 dan 2

A. TUJUAN

Mengukur validitas bahasa buku e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro untuk kelas X.

B. PETUNJUK

1. Sebelum memberikan penilaian, kami mohon Bapak/Ibu membaca buku penuntun praktikum kimia skala mikro kelas X (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 skala penilaian, yaitu:
 - Sangat Valid (SV) = 4
 - Valid (V) = 3
 - Kurang Valid (KV) = 2
 - Tidak Valid (TV) = 1



C. PENILAIAN

Dimensi	No	Butir Penilaian	Skala Penilaian				Komentar
			SV	V	KV	TV	
A. Lugas	1	Ketepatan struktur kalimat.					
	2	Kebakuan istilah.					
	3	Keefektifan kalimat.					
B. Komunikatif	4	Menggunakan bahasa yang mudah dipahami.					
	5	Menggunakan kalimat yang mewakili isi pesan atau informasi yang hendak disampaikan.					
C. Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	6	Bahasa yang dituangkan dalam penuntun sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.					
	7	Bahasa yang digunakan dalam penuntun praktikum sesuai dengan tingkat kematangan emosional siswa.					
D. Kesesuaian dengan kaidah bahasa.	8	Ketepatan kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah tata Bahasa Indonesia.					

	9	Ketepatan ejaan sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia).					
	10	Ketepatan istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI).					
E. Penggunaan istilah, simbol atau rumus.	11	Konsistensi terhadap penggunaan istilah.					
	12	Konsistensi terhadap penggunaan simbol.					
	13	Konsistensi terhadap penggunaan rumus kimia.					

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

Komentar:

Kesimpulan

Buku penuntun praktikum ini dinyatakan *):

1. Layak diujicobakan tanpa revisi.
2. Layak diujicobakan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan.

*) : *tandai salah satu*

Singajara,
Validator

Lampiran 09. Lembar Penilaian Keterbacaan**LEMBAR PENILAIAN UJI KETERBACAAN
BUKU E-PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA SKALA MIKRO KELAS X**

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : X/ 1 dan 2

A. TUJUAN

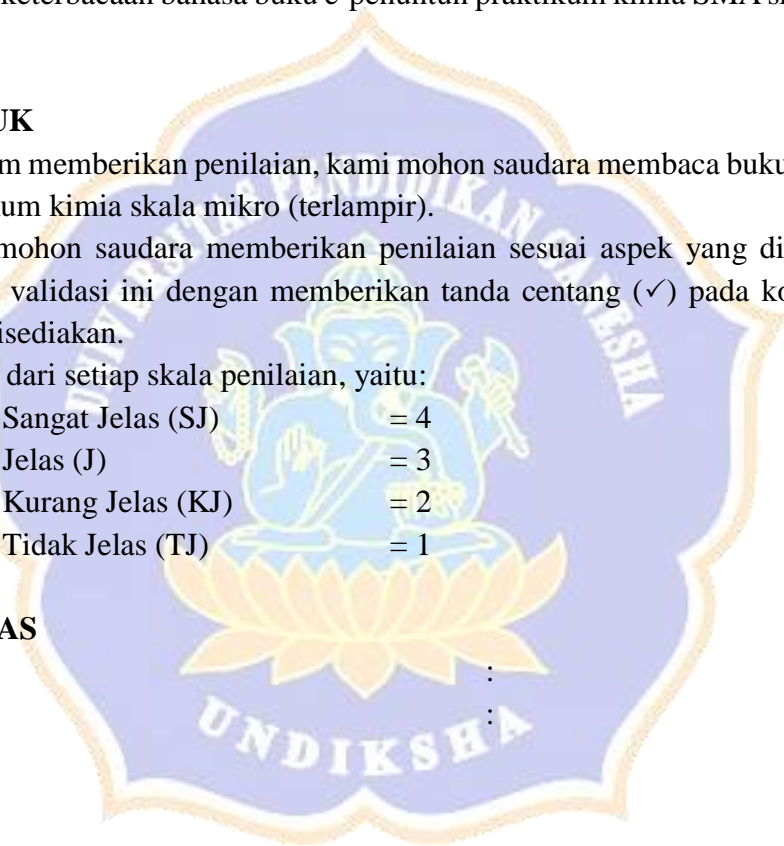
Mengukur keterbacaan bahasa buku e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro untuk kelas X.

B. PETUNJUK

1. Sebelum memberikan penilaian, kami mohon saudara membaca buku penuntun praktikum kimia skala mikro (terlampir).
2. Kami mohon saudara memberikan penilaian sesuai aspek yang dinilai pada lembar validasi ini dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan.
3. Makna dari setiap skala penilaian, yaitu:
 - Sangat Jelas (SJ) = 4
 - Jelas (J) = 3
 - Kurang Jelas (KJ) = 2
 - Tidak Jelas (TJ) = 1

C. IDENTITAS

Nama :
Kelas :



D. PENILAIAN

No	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		SJ	J	KJ	TJ
1.	Kejelasan judul praktikum.				
2.	Kejelasan tujuan praktikum.				
3.	Kejelasan penggunaan bahasa.				
4.	Kejelasan materi pada dasar teori dapat dipahami.				
5.	Kejelasan dan sistematika isi penuntun praktikum.				
6.	Kejelasan penyajian tabel, gambar, dan informasi atau data.				
7.	Kegiatan praktikum yang disajikan mudah dipahami.				
8.	Kejelasan penulisan rumus dan simbol/lambang kimia.				
9.	kejelasan alat dan bahan yang digunakan.				
10.	Kalimat yang digunakan pada prosedur kerja mudah dipahami.				
11.	Tabel pengamatan praktikum sudah menghimpun semua data yang diperoleh.				
12.	Kejelasan pertanyaan pada soal evaluasi kegiatan praktikum.				

Singaraja,.....2022

.....

Lampiran 10. Lembar Penilaian Kepraktisan**LEMBAR PENILAIAN UJI KEPRAKTISAN UNTUK GURU DAN SISWA
BUKU E-PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA SKALA MIKRO KELAS X**

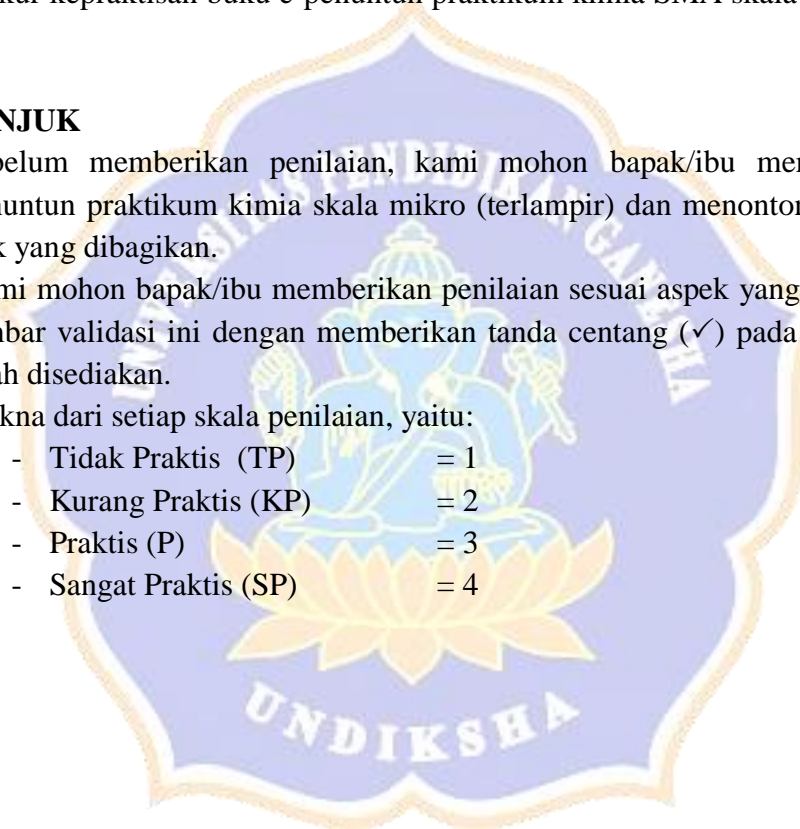
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : X/ 1 dan 2

A. TUJUAN

Mengukur kepraktisan buku e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro untuk kelas X.

B. PETUNJUK

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



C. PENILAIAN

No	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		TP	KP	P	SP
1	Bentuk buku penuntun praktikum simpel sehingga mudah dibawa.				
2	Bentuk buku penuntun praktikum simpel sehingga mudah disimpan.				
3	Isi buku penuntun praktikum lengkap sehingga mudah digunakan.				
4	Buku penuntun praktikum bermanfaat bagi guru dan siswa dalam proses pembelajaran kimia.				
5	Gambar, tabel dan video dalam buku penuntun praktikum mendukung pemahaman materi kimia yang dipraktikumkan.				
6	Buku penuntun praktikum bersifat efisien dalam pelaksanaan pembelajaran praktikum.				
7	Buku penuntun praktikum bersifat 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 penyajian prosedur kerja pada kegiatan praktikum.				
11	Prosedur kerja pada buku penuntun praktikum bersifat efisien terhadap waktu pembelajaran.				

Singaraja,.....2022

.....

Lampiran 11. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Isi

REKAPITULASI HASIL VALIDASI AHLI ISI TERHADAP BUKU E-PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA SKALA MIKRO KELAS X

No	Aspek yang Dinilai	Pernyataan	Penilaian Ahli		Ktg
			A1	A2	
1	Kesesuaian materi dengan KD	Kesesuaian tujuan dengan KD.	4	4	D
		Kesesuaian isi praktikum dengan KD.	4	4	D
		Kesesuaian dasar teori praktikum.	4	3	D
2	Keakuratan Materi	Keakuratan materi dan definisi.	4	3	D
		Keakuratan gambar dan ilustrasi dengan materi.	3	4	D
		Keakuratan istilah-istilah kimia yang digunakan.	3	3	D
		Keakuratan notasi, simbol, dan rumus kimia.	4	4	D
3	Kemutakhiran Materi	Referensi yang digunakan 10 tahun terakhir.	3	2	B
		Memuat informasi terupdate dalam bidang kimia.	3	4	D
4	Kelengkapan Materi	Adanya judul praktikum.	4	4	D
		Adanya tujuan praktikum.	4	4	D
		Adanya rumusan masalah.	4	4	D
		Adanya memilih alat-alat praktikum.	4	4	D
		Adanya penggunaan bahan-bahan kimia dalam skala mikro untuk praktikum.	4	4	D
		Adanya prosedur kerja praktikum.	4	4	D
5	Kejelasan Materi.	Kejelasan judul praktikum.	4	4	D
		Kejelasan tujuan praktikum	4	4	D
		Kejelasan rumusan masalah.	3	4	D
		Kejelasan memilih alat-alat praktikum.	4	4	D

		Kejelasan penggunaan bahan-bahan kimia dalam skala mikro untuk praktikum.	3	4	D
		Kejelasan prosedur kerja praktikum.	4	4	D
6	Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian materi praktikum.	3	4	D
		Keruntutan penyajian prosedur praktikum.	4	4	D
		Kemudahan materi praktikum untuk dipahami karena penyajian materi.	4	4	D
		Keutuhan materi yang disajikan.	3	3	D
Perhitungan	$V_i = \frac{D}{A+B+C+D} = \frac{24}{0+1+0+24} = 0,96$				
Kategori	Sangat Valid				

Ktg : Kategori



Lampiran 12. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Media

REKAPITULASI HASIL VALIDASI AHLI MEDIA TERHADAP BUKU E-PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA SKALA MIKRO KELAS X

No	Aspek yang Dinilai	Pernyataan	Penilaian Ahli
1	Desain Sampul Buku Penuntun Praktikum	Kemenarikan desain <i>cover</i> (<i>cover</i> dibuat menarik agar siswa tertarik mempelajari penuntun praktikum).	3
		Huruf yang digunakan dalam <i>cover</i> menarik dan mudah untuk dipahami.	4
		Ilustrasi <i>cover</i> menggambarkan isi/materi buku penuntun praktikum.	3
		Warna judul buku penuntun praktikum kontras dengan warna latar belakang.	4
		Ukuran huruf judul buku penuntun praktikum lebih dominan dan proporsional dibandingkan dengan ukuran huruf lainnya.	4
2	Desain Isi Buku Penuntun Praktikum	Penempatan judul, sub judul, dan ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman.	3
		Penggunaan variasi huruf (seperti <i>Bold</i> dan <i>Italic</i>) tidak berlebihan.	4
		Kemenarikan <i>font</i> seperti ukuran dan warna huruf.	3
		Ketepatan ukuran gambar atau tabel.	4
		Spasi antara teks dan ilustrasi yang digunakan proporsional.	4
		Ketepatan tata letak gambar atau tabel yang disajikan proporsional.	4
		Ketepatan ukuran gambar yang disajikan proporsional.	4
		Kesesuaian ilustrasi (gambar, tabel, dan lain-lain) dengan materi.	4
		Kejelasan penyajian pada tabel (ukuran huruf pada tabel, padat dan jelas).	4

	Kejelasan tampilan pada gambar (gambar yang disajikan jelas dan bisa dipahami).	4
Total		56
Rata-rata		$56/15 = 3,73$
Kategori		Sangat Valid



Lampiran 13. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Bahasa

REKAPITULASI HASIL VALIDASI AHLI BAHASA TERHADAP BUKU E-PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA SKALA MIKRO KELAS X

No	Aspek yang Dinilai	Pernyataan	Penilaian Ahli
1	Lugas	Ketepatan struktur kalimat.	4
		Kebakuan istilah.	4
		Keefektifan istilah.	3
2	Komunikatif	Menggunakan bahasa yang mudah dipahami.	4
		Menggunakan kalimat yang mewakili isi pesan atau informasi yang hendak disampaikan.	4
3	Kesesuaian dengan Perkembangan Siswa	Bahasa yang dituangkan dalam penuntun sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.	4
		Bahasa yang digunakan dalam penuntun praktikum sesuai dengan tingkat kematangan emosional siswa.	4
4	Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	Ketepatan kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah tata Bahasa Indonesia.	3
		Ketepatan ejaan sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia).	4
		Ketepatan istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI).	4
5	Penggunaan Istilah, Simbol dan Rumus	Konsistensi terhadap penggunaan istilah.	4
		Konsistensi terhadap penggunaan simbol.	4
		Konsistensi terhadap penggunaan rumus kimia	3
Total			49
Rata-rata			$49/13 = 3,77$
Kategori			Sangat Valid

Lampiran 14. Rekapitulasi Hasil Uji Keterbacaan

**REKAPITULASI HASIL UJI KETERBACAAN TERHADAP BUKU E-PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA
SKALA MIKRO KELAS X**

No	Butir Penilaian	Penilaian Siswa																				Persentase Penilaian				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SJ	J	CJ	TJ	STJ
1	Kejelasan judul praktikum.	SJ	J	J	SJ	SJ	SJ	J	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	J	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	80%	20%	0%	0%	0%
2	Kejelasan tujuan praktikum.	SJ	SJ	SJ	J	SJ	J	SJ	J	SJ	SJ	J	SJ	SJ	SJ	J	SJ	SJ	J	J	J	65%	35%	0%	0%	0%
3	Kejelasan materi pada dasar teori dapat dipahami.	SJ	J	J	SJ	SJ	SJ	CJ	SJ	J	J	SJ	SJ	CJ	SJ	SJ	J	J	SJ	SJ	CJ	55%	30%	15%	0%	0%
4	Kejelasan penggunaan bahasa.	J	SJ	SJ	SJ	J	SJ	J	SJ	CJ	J	SJ	SJ	J	SJ	SJ	SJ	J	SJ	SJ	SJ	65%	30%	5%	0%	0%
5	Kejelasan dan sistematika isi penuntun praktikum.	J	SJ	SJ	SJ	J	SJ	SJ	SJ	SJ	J	CJ	J	SJ	SJ	J	J	SJ	SJ	J	J	55%	40%	5%	0%	0%
6	Kejelasan penyajian tabel, gambar, dan informasi atau data	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	J	J	SJ	SJ	SJ	SJ	J	SJ	85%	15%	0%	0%	0%
7	Kegiatan praktikum yang disajikan mudah dipahami.	SJ	J	SJ	J	J	SJ	SJ	SJ	SJ	J	SJ	SJ	SJ	J	SJ	J	J	SJ	SJ	SJ	65%	35%	0%	0%	0%

8	Kejelasan penulisan rumus dan simbol/lambang kimia.	SJ	SJ	SJ	J	J	SJ	J	SJ	SJ	SJ	J	SJ	J	SJ	SJ	SJ	J	J	SJ	SJ	65%	35%	0%	0%	0%
9	Kejelasan alat dan bahan yang digunakan.	SJ	J	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	J	SJ	J	SJ	SJ	SJ	SJ	J	J	SJ	SJ	SJ	75%	25%	0%	0%	0%
10	Kalimat yang digunakan pada prosedur kerja mudah dipahami.	SJ	SJ	SJ	J	SJ	SJ	J	J	J	SJ	SJ	SJ	SJ	J	SJ	J	SJ	SJ	J	SJ	65%	35%	0%	0%	0%
11	Tabel pengamatan praktikum sudah menghimpun semua data yang diperoleh.	SJ	J	SJ	J	J	SJ	SJ	SJ	J	SJ	SJ	SJ	SJ	J	SJ	SJ	SJ	SJ	J	SJ	70%	30%	0%	0%	0%
12	Kejelasan pertanyaan pada soal evaluasi kegiatan praktikum.	J	J	SJ	SJ	SJ	J	SJ	SJ	CJ	SJ	SJ	SJ	J	J	J	J	CJ	J	J	SJ	45%	45%	10%	0%	0%
Rata-rata Persentase																					65,83 %	31,2 5%	2,91 %	0 %	0%	

Lampiran 15. Rekapitulasi Hasil Uji Kepraktisan oleh Siswa

**REKAPITULASI HASIL UJI KEPRAKTISAN SISWA TERHADAP BUKU E-PENUNTUN PRAKTIKUM
KIMIA SMA SKALA MIKRO KELAS X**

No	Aspek yang Dinilai	Penilaian Kepraktisan Siswa																				Jumlah	Rata-rata	Kategori	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
1	Bentuk buku penuntun praktikum simpel sehingga mudah dibawa.	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	73	3,65	Sangat praktis	
2	Bentuk buku penuntun praktikum simpel sehingga mudah disimpan.	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	69	3,45	Praktis
3	Isi buku penuntun praktikum lengkap sehingga mudah digunakan.	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	68	3,40	Praktis	
4	Buku penuntun praktikum bermanfaat bagi guru dan siswa dalam proses pembelajaran kimia.	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	70	3,50	Sangat praktis	

5	Gambar, tabel dan video dalam buku penuntun praktikum mendukung pemahaman materi kimia yang dipraktikumkan.	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	74	3,70	Sangat praktis
6	Buku penuntun praktikum bersifat efisien dalam pelaksanaan pembelajaran praktikum.	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	69	3,45	Praktis
7	Buku penuntun praktikum bersifat efisien dalam membimbing siswa memahami materi kimia yang dipraktikumkan.	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	67	3,35	Praktis
8	Kemudahan penyediaan alat pada kegiatan praktikum.	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	69	3,45	Praktis

9	Kemudahan penyediaan bahan pada kegiatan praktikum.	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	69	3,45	Praktis
10	Kemudahan penyajian prosedur kerja pada kegiatan praktikum.	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	68	3,40	Praktis
11	Prosedur kerja pada buku penuntun praktikum bersifat efisien terhadap waktu pembelajaran.	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	71	3,55	Sangat praktis
Total																				767	38,35			
Rata-rata																				38,35/11 = 3,50		Sangat Praktis		

Lampiran 16. Rekapitulasi Hasil Uji Kepraktisan oleh Guru

REKAPITULASI HASIL UJI KEPRAKTISAN GURU TERHADAP BUKU E-PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA SKALA MIKRO KELAS X

No	Aspek yang Dinilai	Penilaian Ahli			Rata-Rata	Kategori
		G1	G2	G3		
1	Bentuk buku penuntun praktikum simpel sehingga mudah dibawa.	4	4	3	3,67	Sangat praktis
2	Bentuk buku penuntun praktikum simpel sehingga mudah disimpan.	4	4	4	4,00	Sangat praktis
3	Isi buku penuntun praktikum lengkap sehingga mudah digunakan.	4	4	3	3,67	Sangat praktis
4	Buku penuntun praktikum bermanfaat bagi guru dan siswa dalam proses pembelajaran kimia.	4	4	3	3,67	Sangat praktis
5	Gambar, tabel dan video dalam buku penuntun praktikum mendukung pemahaman materi kimia yang dipraktikumkan.	4	3	3	3,33	Praktis
6	Buku penuntun praktikum bersifat efisien dalam pelaksanaan pembelajaran praktikum.	4	4	4	4,00	Sangat praktis
7	Buku penuntun praktikum bersifat efisien dalam membimbing siswa memahami materi kimia yang dipraktikumkan.	4	4	4	4,00	Sangat praktis
8	Kemudahan penyediaan alat pada kegiatan praktikum.	3	4	4	3,67	Sangat praktis
9	Kemudahan penyediaan bahan pada kegiatan praktikum.	4	4	3	3,67	Sangat praktis

10	Kemudahan penyajian prosedur kerja pada kegiatan praktikum.	4	4	3	3,67	Sangat praktis
11	Prosedur kerja pada buku penuntun praktikum bersifat efisien terhadap waktu pembelajaran.	3	4	3	3,33	Praktis
Jumlah		42	43	37	40,67	
Rata-rata		40,67/11 = 3,70				Sangat Praktis



Lampiran 17. Hasil Lembar Validasi Ahli Isi**LEMBAR PENILAIAN AHLI ISI
BUKU E-PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA SKALA MIKRO KELAS X**

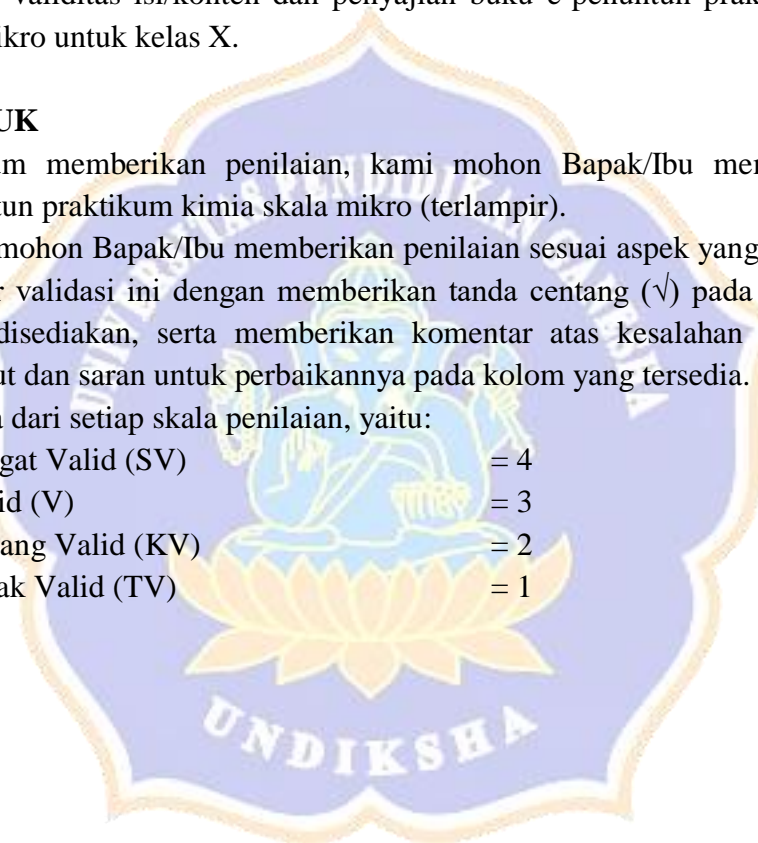
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : X/ 1 dan 2

A. TUJUAN

Mengukur validitas isi/konten dan penyajian buku e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro untuk kelas X.

B. PETUNJUK

1. Sebelum memberikan penilaian, kami mohon Bapak/Ibu membaca buku penuntun praktikum kimia skala mikro (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 skala penilaian, yaitu:
 - Sangat Valid (SV) = 4
 - Valid (V) = 3
 - Kurang Valid (KV) = 2
 - Tidak Valid (TV) = 1



C. PENILAIAN DOSEN AHLI 1

Dimensi	No	Butir Penilaian	Skala Penilaian				Komentar
			SV	V	KV	TV	
Kelayakan isi buku petunjuk praktikum							
A. Kesesuaian materi dengan KD	1	Kesesuaian tujuan dengan KD.	√				1. KI: Membedakan daya hantar listrik berbagai larutan melalui perancangan dan pelaksanaan percobaan. 2. Indikator : Merancang dan melaksanakan percobaan untuk membedakan daya hantar listrik berbagai larutan, bagaimana mengukur ini? Antara merancang dan melaksanakan ?
	2	Kesesuaian isi praktikum dengan KD.	√				Sudah sesuai
	3	Kesesuaian dasar teori praktikum.	√				Sudah sesuai
B. Keakuratan Materi	4	Keakuratan materi dan definisi.	√				Sesuai
	5	Keakuratan gambar dan ilustrasi dengan materi.		√			
	6	Keakuratan istilah-istilah kimia yang digunakan.	√				
	7	Keakuratan notasi, simbol, dan rumus kimia.		√			Ada yang kurang jelas
C. Kemutakhiran Materi	8	Referensi yang digunakan 10 tahun terakhir.		√			Literatur hanya tiga, 2 yang lebih sepuluh tahun

	9	Memuat informasi terupdate dalam bidang kimia.		√			sesuai
D. Kelengkapan materi	10	Adanya judul praktikum.	√				
	11	Adanya tujuan praktikum.	√				
	12	Adanya rumusan masalah.	√				
	13	Adanya memilih alat-alat praktikum.	√				
	14	Adanya penggunaan bahan-bahan kimia dalam skala mikro untuk praktikum.	√				
	15	Adanya prosedur kerja praktikum.	√				
E. Kejelasan materi	16	Kejelasan judul praktikum.	√				
	17	Kejelasan tujuan praktikum.	√				
	18	Kejelasan rumusan masalah.		√			
	19	Kejelasan memilih alat-alat praktikum.	√				
	20	Kejelasan penggunaan bahan-bahan kimia dalam skala mikro untuk praktikum.		√			
	21	Kejelasan prosedur kerja praktikum.	√				
F. Teknik Penyajian	22	Konsistensi sistematika sajian materi praktikum.		√			
	23	Keruntutan penyajian prosedur praktikum.	√				
	24	Kemudahan materi praktikum untuk dipahami karena penyajian materi.	√				

	25	Keutuhan materi yang disajikan.		√			
--	----	---------------------------------	--	---	--	--	--

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.

Komentar:

1. Indikator supaya bisa diukur, ada dua Tindakan merancang dan melaksanakan untuk kasus ini
2. Gambar yang diambil yang jelas
3. Daftar pustka belum mutakhir.

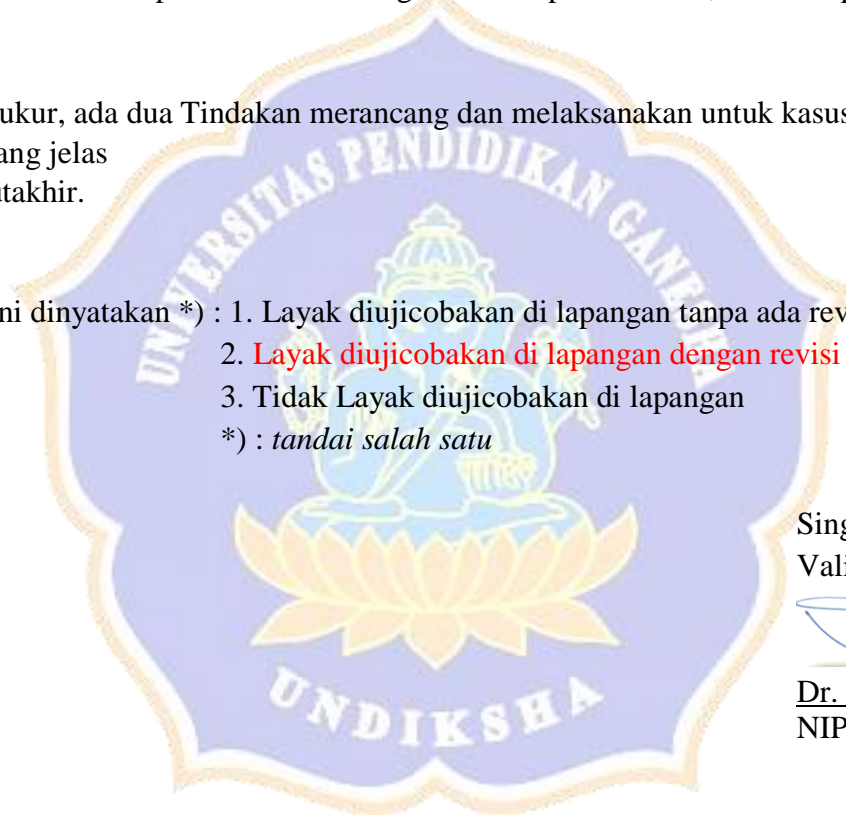
Kesimpulan,

Buku penuntun praktikum ini dinyatakan *) : 1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.

2. **Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi v**

3. Tidak Layak diujicobakan di lapangan

*) : *tandai salah satu*



Singajara, 21 September 2022

Validator

Dr. I Nyoman Tika, M.Si
NIP 196312311989031026

D. PENILAIAN DOSEN AHLI 2

Dimensi	No	Butir Penilaian	Skala Penilaian				Komentar
			SV	V	KV	TV	
Kelayakan isi buku petunjuk praktikum							
A. Kesesuaian materi dengan KD	1	Kesesuaian tujuan dengan KD.	√				
	2	Kesesuaian isi praktikum dengan KD.	√				
	3	Kesesuaian dasar teori praktikum.		√			Dasar teori reaksi redoks dan nonredoks, tidak sesuai tujuan dan kekeliruan tentang reaksi nonredoks. Reaksi nonredoks tidak melibatkan perubahan biloks, misalnya reaksi asam-basa (netralisasi); bukan reaksi yang terjadi secara tidak spontan. Reaksi tidak spontan = reaksi elektrolisis, yang juga tergolong reaksi redoks. Kegiatan praktikumnya juga keliru karena dimulai dari teori yang salah.
B. Keakuratan Materi	4	Keakuratan materi dan definisi.		√			
	5	Keakuratan gambar dan ilustrasi dengan materi.	√				
	6	Keakuratan istilah-istilah kimia yang digunakan.		√			1. Materi larutan elektrolit- nonelektrolit sebaiknya tidak dikaitkan langsung dengan sumber tegangan (listrik) karena

							siswa belum belajar tentang sel volta dan sel elektrolisis. 2. Reaksi pembakaran (redoks) jangan dikaitkan dengan perubahan wujud (perubahan fisika). Pembakaran itu reaksi kimia, bukan perubahan fisika.
	7	Keakuratan notasi, simbol, dan rumus kimia.	√				
C. Kemutakhiran Materi	8	Referensi yang digunakan 10 tahun terakhir.			√		Referensinya sudah lewat 10 tahun, karena terbit tahun 2004, 2005, dan 2012
	9	Memuat informasi terupdate dalam bidang kimia.	√				
D. Kelengkapan materi	10	Adanya judul praktikum.	√				
	11	Adanya tujuan praktikum.	√				
	12	Adanya rumusan masalah.	√				
	13	Adanya memilih alat-alat praktikum.	√				
	14	Adanya penggunaan bahan-bahan kimia dalam skala mikro untuk praktikum.	√				
	15	Adanya prosedur kerja praktikum.	√				
E. Kejelasan materi	16	Kejelasan judul praktikum.	√				
	17	Kejelasan tujuan praktikum.	√				
	18	Kejelasan rumusan masalah.	√				
	19	Kejelasan memilih alat-alat praktikum.	√				

	20	Kejelasan penggunaan bahan-bahan kimia dalam skala mikro untuk praktikum.	√				
	21	Kejelasan prosedur kerja praktikum.	√				
F. Teknik Penyajian	22	Konsistensi sistematika sajian materi praktikum.	√				
	23	Keruntutan penyajian prosedur praktikum.	√				
	24	Kemudahan materi praktikum untuk dipahami karena penyajian materi.	√				
	25	Keutuhan materi yang disajikan.		√			

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 terima kasih (sesuaikan)

Komentar:

1. Kata Digital dalam judul tidak sesuai dengan isi. Alternatif solusi: hilangkan kata digitalnya atau revisi isinya agar menunjukkan karakteristik penuntun praktikum digital.
2. Gambar pada cover depan tidak mencerminkan praktikum digital atau praktikum kimia skala mikro.
3. Kehadiran siswa dalam praktikum agar 100% taruh pada bagian paling bawah agar tidak rancu.
4. Terdapat banyak kekeliruan pengetikan dan penggunaan bahasa tidak baku (lihat perbaikan pada teks).
5. Ada beberapa kekeliruan dan kekurangtepatan teori atau konsep kimia, di antaranya: (1) sifat senyawa (asam, basa, **garam**), semestinya asam, basa, netral; (2) bentuk zat padat (kristal dan serbuk), seharusnya kristal dan amorf; (3) pembakaran dikaitkan dengan perubahan wujud; (4) reaksi nonredoks dikaitkan dengan kespontanan reaksi; (5) kekuatan larutan elektrolit dikaitkan dengan sumber tegangan listrik (belum saatnya diberikan); (6) teori tentang reaksi redoks dan biloks dikaitkan dengan muatan ion kompleks dan atom pusat (ini mempersusah masalah), dll.
6. Saran perbaikan selengkapnya lihat di teks.

Kesimpulan,

Buku penuntun praktikum ini dinyatakan *) :1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.

2. **Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi v**

3. Tidak Layak diujicobakan di lapangan

*) : *tandai salah satu*



Singajara, 30 Desember 2022

Validator

Dr. Drs. I Wayan Suja, M.Si

NIP 196703201993031002

Lampiran 18. Hasil Lembar Validasi Ahli Media**LEMBAR PENILAIAN AHLI MEDIA
BUKU E-PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA SKALA MIKRO KELAS X**

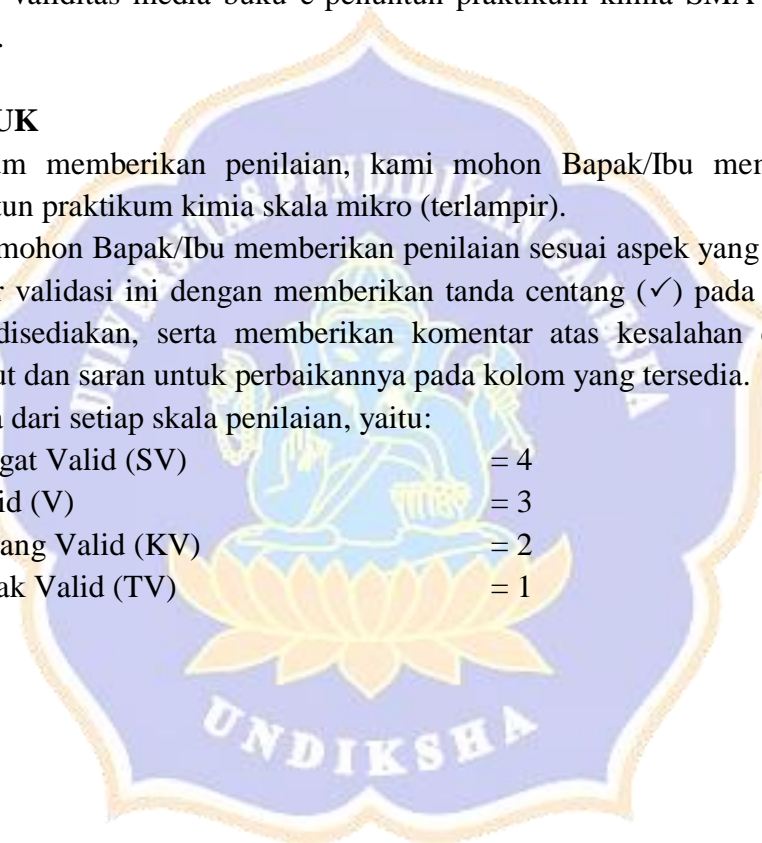
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : X/ 1 dan 2

A. TUJUAN

Mengukur validitas media buku e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro untuk kelas X.

B. PETUNJUK

1. Sebelum memberikan penilaian, kami mohon Bapak/Ibu membaca buku penuntun praktikum kimia skala mikro (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 skala penilaian, yaitu:
 - Sangat Valid (SV) = 4
 - Valid (V) = 3
 - Kurang Valid (KV) = 2
 - Tidak Valid (TV) = 1



C. Penilaian

Indikator Penilaian	No	Butir Penilaian	Skala Penilaian				Komentar
			SV	V	KV	TV	
A. Desain Sampul Buku Penuntun Praktikum	1	Kemenarikan desain <i>cover</i> (<i>cover</i> dibuat secara menarik agar dapat membuat siswa tertarik untuk mempelajari penuntun praktikum).		√			
	2	Huruf yang digunakan dalam <i>cover</i> menarik dan mudah untuk dipahami.	√				
	3	Ilustrasi <i>cover</i> menggambarkan isi/materi buku penuntun praktikum.		√			
	4	Warna judul buku penuntun praktikum kontras dengan warna latar belakang.	√				
	5	Ukuran huruf judul buku penuntun praktikum lebih dominan dan proporsional dibandingkan dengan ukuran huruf lainnya.	√				

F. Desain Isi Buku Petunjuk Praktikum	6	Penempatan judul, sub judul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman.		√			
	7	Penggunaan variasi huruf (seperti <i>Bold</i> dan <i>Italic</i>) tidak berlebihan.	√				
	8	Kemenarikan <i>font</i> seperti ukuran dan warna huruf.		√			
	9	Ketepatan ukuran gambar atau tabel.	√				
	10	Spasi antara teks dan ilustrasi yang digunakan proporsional.	√				
	11	Ketepatan tata letak gambar atau tabel yang disajikan proporsional.	√				
	12	Ketepatan ukuran gambar yang disajikan proporsional.	√				
	13	Kesesuaian ilustrasi (gambar, tabel, dan lain-lain) dengan materi.	√				

	14	Kejelasan penyajian pada tabel (ukuran huruf pada tabel, padat dan jelas).	√				
	15	Kejelasan tampilan pada gambar (gambar yang disajikan jelas dan bisa dipahami).	√				

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. Pemilihan gambar cover harus disesuaikan dengan materi agar dapat menggambarkan isi atau materi dari buku penuntun praktikum kimia SMA digital skala mikro kelas X.
2. Ukuran font antara sub judul dengan judul praktikum dibedakan agar mudah dibaca.
3. Gambar yang dimuat pada buku penuntun praktikum harus dicantumkan sumbernya.

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

*) : *tandai salah satu*

Singajara, 17 September 2022

Validator



Dr. I Komang Sudarma, S.Pd., M.Pd.

NIP. 19720420 200112 1001



Lampiran 19. Hasil Lembar Validasi Ahli Bahasa**LEMBAR PENILAIAN AHLI BAHASA
BUKU E-PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SMA SKALA MIKRO KELAS X**

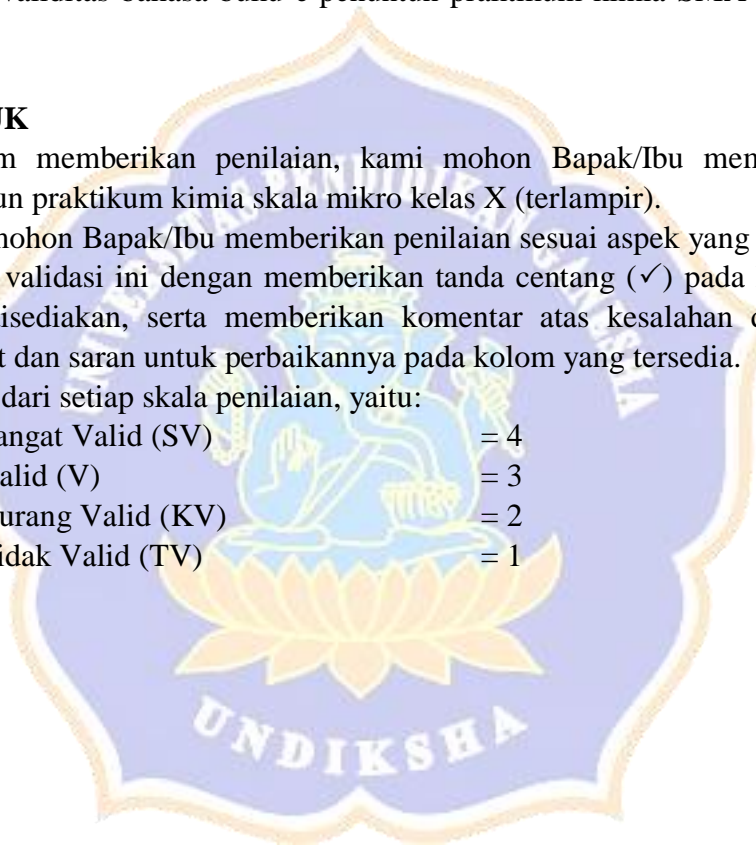
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : X/ 1 dan 2

A. TUJUAN

Mengukur validitas bahasa buku e-penuntun praktikum kimia SMA skala mikro untuk kelas X.

B. PETUNJUK

1. Sebelum memberikan penilaian, kami mohon Bapak/Ibu membaca buku penuntun praktikum kimia skala mikro kelas X (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 skala penilaian, yaitu:
 - Sangat Valid (SV) = 4
 - Valid (V) = 3
 - Kurang Valid (KV) = 2
 - Tidak Valid (TV) = 1



C. PENILAIAN

Aspek yang Dinilai	No	Butir Penilaian	Skala Penilaian				Komentar
			SV	V	KV	TV	
A. Lugas	1	Ketepatan struktur kalimat	√				
	2	Kebakuan istilah.	√				
	3	Keefektifan kalimat		√			
B. Komunikatif	4	Menggunakan bahasa yang mudah dipahami.	√				
	5	Menggunakan kalimat yang mewakili isi pesan atau informasi yang hendak disampaikan.	√				
C. Kesesuaian dengan perkembangan siswa	6	Bahasa yang dituangkan dalam penuntun sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.	√				
	7	Bahasa yang digunakan dalam penuntun praktikum sesuai dengan tingkat kematangan emosional siswa.	√				
D. Kesesuaian dengan kaidah bahasa.	8	Ketepatan kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah tata Bahasa Indonesia.		√			

	9	Ketepatan ejaan sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia).	√				
	10	Ketepatan istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI).	√				
E. Penggunaan istilah, simbol atau rumus.	11	Konsistensi terhadap penggunaan istilah.	√				
	12	Konsistensi terhadap penggunaan simbol.	√				
	13	Konsistensi terhadap penggunaan rumus kimia.		√			

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

Komentar:

Secara umum substansi kebahasaan dalam buku ini sudah baik, namun terdapat beberapa kesalahan penggunaan ejaan, kesalahan ketik, ketidakkonsistenan penulisan istilah kimia, dan penggunaan kalimat efektif. Kesalahan ditandai ditandai dengan warna kuning dan perbaikan bisa dicek pada kolom komentar naskah.

Kesimpulan

Buku petunjuk praktikum ini dinyatakan *): 1. Layak diujicobakan tanpa revisi.
2. Layak diujicobakan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan.

*) : *tandai salah satu*

Singajara, 27 September 2022

Validator



Ni Made Rai Wisudariani, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198502202008122005

Lampiran 20. 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

Nomor : 41/UN48.9.8.2/TU/2022
Prihal : Permohonan Sebagai Validator

16 September 2022

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

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

Nama : Khairun Nissa
NIM : 1813031013
Program Studi : Pendidikan Kimia

Kami mohon kesediaan Bapak sebagai validator ahli isi pada skripsi yang berjudul “Pengembangan Penuntun Praktikum Digital Kimia Skala Mikro Kelas X Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa”.

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

Koordinator PS Pend.Kimia

Dr. Siti Maryam, M.Kes
NIP.196202211986012001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN KIMIA
PRODI PENDIDIKAN KIMIA
Jalan Udayana No.11 Singaraja-Bali 81116

Nomor : 53/UN48.9.8.2/TU/2022
Prihal : Permohonan Sebagai Validator

1 Desember 2022

Kepada Yth. Bapak Dr. Drs. I Wayan Suja, M.Si.
di
Tempat

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

Nama : Khairun Nissa
NIM : 1813031013
Program Studi : Pendidikan Kimia

Kami mohon kesediaan Bapak sebagai validator ahli isi pada skripsi yang berjudul "Pengembangan Penuntun Praktikum Digital Kimia Skala Mikro Kelas X Berbasis Inkuiri Terbimbing."

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

Koordinator PS Pend.Kimia

Dr. Siti Maryam, M.Kes
NIP.196202211986012001

Lampiran 21. Surat Pengantar Validasi Media



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN KIMIA
PRODI PENDIDIKAN KIMIA
Jalan Udayana No.11 Singaraja-Bali 81116

Nomor : 40/UN48.9.8.2/TU/2022
Prihal : Permohonan Sebagai Validator

16 September 2022

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

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

Nama : Khairun Nissa
NIM : 1813031013
Program Studi : Pendidikan Kimia

Kami mohon kesediaan Bapak sebagai validator ahli media pada skripsi yang berjudul “Pengembangan Penuntun Praktikum Digital Kimia Skala Mikro Kelas X Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa”.

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

Koordinator PS Pend.Kimia

Dr. Siti Maryam, M.Kes
NIP.196202211986012001

Lampiran 22. 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

Nomor : 39/UN48.9.8.2/TU/2022
 Prihal : Permohonan Sebagai Validator

16 September 2022

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 : Khairun Nissa
 NIM : 1813031013
 Program Studi : Pendidikan Kimia

Kami mohon kesediaan Ibu sebagai validator ahli bahasa pada skripsi yang berjudul ""Pengembangan Penuntun Praktikum Digital Kimia Skala Mikro Kelas X Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa".

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

Koordinator PS Pend.Kimia

Dr. Siti Maryam, M.Kes
 NIP.196202211986012001

Lampiran 23. Surat Pengantar Penelitian ke Sekolah SMA Se-Bali



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN RISET, TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
 Alamat : Jalan Udayana Singaraja-Bali
 Telepon (0362) 25072 Fax. (0362) 25335 Pos 81116

Nomor : 1027/UN48.9.1/TU/2022 4 Oktober 2022
 Lampiran :
 Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada

Yth Guru 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 : Khairun Nissa
 NIM : 1813031013
 Program Studi : S1 Pendidikan kimia

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



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

Catatan :*) coret yang tidak perlu

Lampiran 25. Surat Tugas



ပိတောက်ပြည်နယ်အစိုးရအဖွဲ့
PEMERINTAH PROVINSI BALI
 အိန္ဒိယနိုင်ငံ၊ ဗလီပြည်နယ်၊ ဆင်ဂရားရာ
DINAS PENDIDIKAN, KEMUDAAN DAN OLAHRAGA
 ၂၄၂၂၀၂၁၊ ရွှေမင်းမိလိ၊ ဆင်ဂရားရာ
SMA NEGERI 4 SINGARAJA
 ဗလီပြည်နယ်၊ ဆင်ဂရားရာ

Alamat : Jalan Melati Singaraja
 ၂၄၂၂၀၂၁၊ ရွှေမင်းမိလိ၊ ဆင်ဂရားရာ၊ ဗလီပြည်နယ်၊ အိန္ဒိယနိုင်ငံ
 Telepon. (0362) 22845, Fax/mile. (0362) 32809, Singaraja – Bali, 81113
<http://sman4singaraja.sch.id> email : sma4singaraja@gmail.com

SURAT KETERANGAN
B.31.421.4/2552/SMAN 4 SINGARAJA/DIKPORA

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 4 Singaraja menerangkan bahwa :

- Nama : KHAIRUN NISSA
- NIM : 1813031013
- Program Studi : Pendidikan Kimia

memang benar mahasiswa dari Universitas Pendidikan Ganesha tersebut di atas telah melakukan penelitian di SMA Negeri 4 Singaraja.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bali, 17 Oktober 2022


 Ditandatangani secara elektronik oleh :
 Kepala SMA Negeri 4 Singaraja
Putu Gede Wartawan, S.Pd., M.Pd.
 NIP. 19700224 199503 1 003



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



E-PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA SKALA MIKRO BERBASIS INKUIRI TERBIMBING



UNTUK SMA/MA KELAS X
SEMESTER 1 & 2

KHAIRUN NISSA



Prakata

Puji syukur Penulis panjatkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya Penulis dapat menyelesaikan buku penuntun praktikum kimia ini. Penyusunan buku penuntun praktikum skala mikro ini merupakan suatu bentuk nyata partisipasi Penulis dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa terkait pelaksanaan praktikum di laboratorium dengan penggunaan bahan kimia dalam jumlah sedikit dan penggunaan alat kimia yang sederhana, dan disertai dengan pergeseran alat bahan kaca ke plastik.

Buku penuntun praktikum ini disusun dengan tujuan menyediakan materi praktikum kimia berskala mikro yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar oleh siswa. Buku penuntun praktikum ini disusun berdasarkan tahapan inkuiri, yang terdiri atas merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, melakukan percobaan, menganalisis data, dan merumuskan simpulan. Buku penuntun praktikum dilengkapi dengan tata tertib praktikum di laboratorium, petunjuk kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di laboratorium, simbol-simbol bahan kimia berbahaya, teknik bekerja di laboratorium, kecelakaan yang terjadi di laboratorium dan tindakannya, nama alat-alat praktikum kimia skala mikro dan kegunaannya beserta format penyusunan laporan praktikum kimia.

Penyusunan buku penuntun praktikum ini tidak terlepas dari bantuan beberapa pihak yang berpengalaman dalam bidangnya, untuk itu sudah sepantasnya Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. I Wayan Redhana, M.Si. dan I Nyoman Selamat, S.Si., M.Si.

Penulis meyakini bahwa tidak ada yang sempurna dalam sebuah karya. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat Penulis butuhkan. Semoga *Buku Penuntun Praktikum Kimia Skala Mikro* dapat digunakan dengan baik dan dapat membantu guru dan siswa dalam proses pembelajaran kimia khususnya kegiatan belajar di laboratorium.

Singaraja, Agustus 2022

Penulis

Pendahuluan

Buku penuntun praktikum kimia skala mikro ini memiliki perbedaan dengan buku penuntun praktikum yang lainnya. Perbedaan buku penuntun praktikum ini secara khusus menggunakan alat dan bahan kimia berskala mikro dalam praktikum kimia. Praktikum kimia skala mikro adalah praktikum yang dilakukan dengan penggunaan bahan kimia dalam jumlah sedikit dan penggunaan alat kimia yang sederhana disertai dengan pergeseran bahan kaca ke plastik. Praktikum kimia skala mikro memiliki prinsip kimia hijau/kimia ramah lingkungan. Prinsip kimia hijau/kimia ramah lingkungan sangat penting diterapkan mengingat kimia sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari. Disamping itu, untuk mendukung praktikum kimia skala mikro buku ini bersifat digital. Kelebihan buku penuntun bersifat digital yaitu, bisa di akses kapan saja, menghemat penggunaan kertas, serta biaya yang diperlukan lebih murah. Keberadaan buku penuntun praktikum kimia skala mikro diharapkan untuk memudahkan siswa dalam memahami pentingnya menjaga kesehatan dan lingkungan dari pengaruh bahan-bahan kimia selain memahami konsep kimia secara umum.

Buku penuntun praktikum kimia skala mikro SMA kelas X terdiri dari lima praktikum. Praktikum yang dimuat dalam buku ini adalah sebagai berikut.

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

Buku penuntun praktikum ini disusun berdasarkan tahapan inkuiri, yang terdiri atas merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, melakukan percobaan, menganalisis data, dan merumuskan simpulan. Buku penuntun praktikum dilengkapi dengan tata tertib praktikum di laboratorium, petunjuk kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di laboratorium, simbol-simbol bahan kimia berbahaya, teknik bekerja di laboratorium, kecelakaan yang terjadi di laboratorium dan tindakannya, nama alat-alat praktikum kimia skala mikro dan kegunaannya beserta format penyusunan laporan praktikum kimia.

Buku penuntun praktikum kimia skala mikro ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat penulis butuhkan untuk menyempurnakannya. Semoga buku penuntun praktikum ini dapat memberikan manfaat kepada pihak sekolah dan pelaksana kegiatan belajar di laboratorium sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Daftar Isi

	hal
Prakata.....	ii
Pendahuluan.....	iii
Daftar Isi.....	iv
Daftar Tabel.....	v
Daftar Gambar.....	vi
Tata Tertib Praktikum.....	1
Petunjuk Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).....	3
Alat-alat Praktikum Skala Mikro dan Kegunaan.....	11
Format Penyusunan Laporan Praktikum.....	12
Percobaan Uji Kepolaran Senyawa.....	14
Percobaan Uji Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit.....	17
Percobaan Reaksi Reduksi Oksidasi (Redoks).....	21
Percobaan Hukum Kekekalan Massa.....	25
Percobaan Senyawa Hidrat.....	29
<i>Material Safety Data Sheet (MSDS)</i>	33
Daftar Pustaka.....	44



Daftar Tabel

	hal
Tabel 1. Jenis-jenis bahan kimia beracun dan tindakannya.....	5
Tabel 2. Simbol-simbol bahan kimia berbahaya.....	7
Tabel 3. Alat-alat praktikum skala mikro dan kegunaannya.....	11
Tabel 4. Format penyusunan alat dan bahan.....	12
Tabel 5. Format penyusunan prosedur kerja.....	12
Tabel 6. Format penyusunan data hasil percobaan.....	13
Tabel 7. Alat percobaan uji kepolaran senyawa.....	14
Tabel 8. Bahan percobaan uji kepolaran senyawa.....	15
Tabel 9. Data hasil percobaan uji kepolaran senyawa.....	15
Tabel 10. Alat percobaan uji elektrolit.....	17
Tabel 11. Bahan percobaan uji elektrolit.....	18
Tabel 12. Data hasil percobaan uji elektrolit.....	19
Tabel 13. Alat percobaan reaksi redoks.....	21
Tabel 14. Bahan percobaan reaksi redoks.....	22
Tabel 15. Data hasil percobaan reaksi redoks.....	23
Tabel 16. Alat percobaan hukum kekekalan massa.....	25
Tabel 17. Bahan percobaan hukum kekekalan massa.....	26
Tabel 18. Data hasil percobaan hukum kekekalan massa.....	27
Tabel 19. Alat percobaan senyawa hidrat.....	29
Tabel 20. Bahan percobaan senyawa hidrat.....	30
Tabel 21. Data hasil percobaan senyawa hidrat.....	30



Daftar Gambar

Gambar 1. Kebakaran.....	hal 3
Gambar 2. Luka bakar.....	4
Gambar 3. Luka tersayat benda tajam.....	4
Gambar 4. Luka pada mata.....	4
Gambar 5. Jas lab, <i>Goggles</i> , masker, sarung tangan, sepatu.....	10
Gambar 6. Tataunan alat uji elektrolit.....	18
Gambar 7. Perkaratan pada besi.....	21

Tata Tertib Praktikum di Laboratorium

Tata tertib praktikum di laboratorium dibuat bertujuan untuk menjaga keamanan dan keselamatan praktikan selama bekerja di laboratorium. Berikut beberapa tata tertib yang harus diperhatikan dan diterapkan praktikan selama bekerja di laboratorium.

Kehadiran

1. Siswa diharapkan datang 10 menit sebelum pelaksanaan praktikum dimulai.
2. Siswa diharapkan mengisi daftar hadir terlebih dahulu sebelum praktikum dimulai.
3. Siswa yang berhalangan hadir pada saat praktikum karena sakit maka diharapkan membawa surat keterangan sakit dari dokter.
4. Siswa harus mengikuti seluruh kegiatan praktikum.

Sebelum Praktikum

1. Siswa sudah memahami dan menguasai materi praktikum yang akan dilaksanakan.
2. Siswa hanya diperbolehkan membawa penuntun praktikum, lembar pengamatan dan alat tulis ke dalam laboratorium.
3. Setiap siswa diharapkan membawa kain lap dan *tissue*.
4. Siswa diharapkan membuat *list* daftar peminjaman alat laboratorium yang dibutuhkan kepada guru dan dipastikan alat kimia berfungsi dengan baik.
5. Siswa diharapkan memeriksa kelengkapan alat dan bahan praktikum, apabila terdapat kerusakan alat dan bahan segera laporkan kepada guru.
6. Siswa diharapkan mengetahui sifat-sifat bahan kimia dan tindakan yang dilakukan ketika terjadi kesalahan dalam praktikum.

Praktikum

1. Siswa diwajibkan memakai jas laboratorium, sarung tangan, masker, dan kacamata pelindung (*goggles*) sebagai alat pelindung diri selama bekerja di laboratorium.
2. Siswa tidak diperbolehkan memelihara kuku panjang dan menggunakan aksesoris perhiasan seperti gelang, anting, cincin dan kalung selama bekerja di laboratorium.
3. Bagi siswa perempuan tidak diperbolehkan untuk menguraikan rambut saat bekerja di laboratorium.
4. Siswa tidak diperbolehkan membawa makanan dan minuman serta membuat keributan atau hal-hal yang dapat mengganggu pelaksanaan kegiatan praktikum di laboratorium.
5. Selama bekerja di laboratorium, siswa hanya diperbolehkan menggunakan alat dan bahan yang sudah disediakan oleh guru, serta dilarang untuk menukar atau mengambil alat dan bahan kimia tanpa sepengetahuan guru.
6. Siswa tidak diperbolehkan mencicipi bahan-bahan kimia yang ada di laboratorium.
7. Siswa tidak diperbolehkan mencampur bahan kimia sembarangan, gunakanlah alat dan bahan kimia sesuai dengan petunjuk penggunaan.
8. Alat dan bahan-bahan kimia tidak diperbolehkan diletakkan di luar laboratorium.
9. Jika terjadi kesalahan praktikum sehingga alat yang digunakan rusak atau pecah, siswa diharapkan segera melapor kepada guru.
10. Siswa hendaknya berhati-hati selama bekerja di laboratorium, gunakanlah sarung tangan apabila mengambil larutan di ruang asam, dan hindari hal-hal yang dapat menimbulkan iritasi pada kulit.

11. Buanglah sisa-sisa atau limbah praktikum pada tempatnya, seperti limbah padatan dibuang pada tempat yang telah disediakan dan limbah cair dibuang melalui bak saluran pembuangan.

Setelah Praktikum

1. Siswa diharapkan membersihkan dan mengembalikan peralatan praktikum dalam keadaan bersih dan kering.
2. Siswa diharapkan membersihkan dan merapikan meja serta tempat duduk dikembalikan seperti semula.
3. Siswa diwajibkan untuk membuat laporan praktikum masing-masing dan dikumpulkan dalam jangka waktu yang telah ditentukan oleh guru.
4. Setelah bekerja di laboratorium, siswa hendaknya meminum susu karena susu dapat menetralkan racun dalam tubuh.
5. Tidak berdesak-desakkan saat meninggalkan ruang laboratorium.

Petunjuk Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di Laboratorium

1. Tujuan

Petunjuk kesehatan dan keselamatan kerja (K3) bertujuan untuk memberikan penjelasan mengenai kegiatan yang berkaitan dengan penanganan kecelakaan kerja meliputi hampir celaka dan cidera yang terjadi dalam praktikum di laboratorium.

2. Kata Pengantar

Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang jelas tidak dikehendaki dan sering tidak terduga yang dapat menimbulkan kerugian baik waktu, peralatan laboratorium, dan korban jiwa yang terjadi dalam suatu proses kerja. Kecelakaan di laboratorium biasanya sering terjadi akibat ketidaktahuan guru dan siswa terhadap penggunaan alat dan bahan kimia beserta jenis-jenis bahaya bahan kimia. Oleh sebab itu, sebelum melaksanakan praktikum di laboratorium guru dan siswa terlebih dahulu dituntut untuk mengetahui kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di laboratorium. Keselamatan kerja di laboratorium berkaitan dengan penggunaan alat kimia, bahan kimia, langkah-langkah praktikum dan tempat praktikum. Kesehatan kerja di laboratorium berkaitan dengan semua pekerjaan guru dan siswa yang berhubungan dengan faktor potensial yang mempengaruhi kesehatan guru dan siswa. Pentingnya pelaksanaan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) dilakukan agar terciptanya pemeliharaan terhadap laboratorium dan tenaga kerja dengan baik.

3. Potensi Bahaya di Laboratorium

Bahaya adalah sumber, situasi atau tindakan yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja bagi tenaga kerja. Kecelakaan yang terjadi di laboratorium berupa kebakaran, luka bakar dan keracunan sehingga menimbulkan kerugian waktu, peralatan laboratorium dan korban jiwa dalam proses kerja di laboratorium. Untuk menghindari dan meminimalisasi potensi bahaya di laboratorium, perlu adanya pengenalan potensi bahaya di laboratorium. Secara umum, potensi bahaya di laboratorium berasal dari beberapa faktor, yaitu: 1) faktor teknis, yaitu potensi bahaya yang berasal dari peralatan laboratorium dan bahan kimia yang meliputi bahan mudah terbakar, bersifat racun, korosif, tidak stabil, sangat reaktif, dan gas yang berbahaya, 2) faktor lingkungan, yaitu potensi bahaya yang berasal dari dalam laboratorium dan lingkungannya, 3) faktor manusia, yaitu potensi bahaya yang berasal dari guru dan siswa menjadi andil yang cukup besar dalam bekerja di laboratorium.

4. Jenis-jenis Kecelakaan dan Tindakan di Laboratorium

Berikut merupakan jenis-jenis kecelakaan di laboratorium dan tindakan yang dilakukan untuk menangani kecelakaan kerja di laboratorium.

a. Kebakaran

Kebakaran di laboratorium dapat terjadi disebabkan oleh arus pendek, terdapat bahan yang mudah terbakar baik berupa bahan padat cair atau gas, terdapat oksigen (O_2) yang cukup kandungannya dan adanya suhu tinggi yang disebabkan oleh sumber panas seperti sinar matahari, listrik, reaksi kimia, dan kompresi udara. Tindakan yang dilakukan jika terjadi kebakaran di laboratorium adalah jangan panik, penanggung jawab ruangan



Gambar 1. Kebakaran
Sumber: *Lab online.com.au*

memberi informasi sumber kebakaran kepada petugas, apabila terjadi kebakaran kecil ambillah kain basah dan tutupkan pada bagian yang terbakar, apabila tidak memungkinkan ambillah alat pemadam kebakaran ringan (APAR) untuk memadamkan api, hindari menghirup asap secara langsung, menutup jalannya angin masuk ke dalam ruangan, lakukan evakuasi diri dengan menggunakan tangga darurat, dan segera menghubungi pemadam kebakaran.

b. Luka Bakar

Luka bakar yang diakibatkan saat bekerja di laboratorium dibagi menjadi beberapa tingkatan berikut.

- Luka bakar tingkat I, yaitu luka bakar biasa dan kulit tidak melepuh. Tindakan yang dilakukan jika terjadi luka bakar tingkat I adalah hilangkan penyebab luka bakar, daerah kulit yang terkena luka bakar dialiri dengan air, olesi kulit yang terkena luka dengan obat merah atau salep dan tutup luka bakar dengan perban yang steril.
- Luka bakar tingkat II, yaitu luka bakar yang menyebabkan kulit melepuh (ada gelembung). Tindakan yang dilakukan jika terjadi luka bakar tingkat II adalah hilangkan penyebab luka bakar, daerah kulit yang terkena luka bakar dialiri dengan air, olesi kulit yang terkena luka bakar dengan *mercurochrome* atau diolesi dengan alkohol 94% dan tutup luka bakar dengan perban yang steril.
- Luka bakar tingkat III, yaitu luka bakar yang menyebabkan kulit hangus sehingga jaringan kulit menjadi rusak. Tindakan yang dilakukan jika terjadi luka bakar tingkat III adalah hilangkan penyebab luka bakar, aliri kulit yang terkena luka bakar dengan air, tutup kulit yang terkena luka bakar dengan perban yang steril. kemudian segera meminta bantuan dokter.



Gambar 2. Luka bakar.
Sumber: *Theasianparents*

c. Luka Tersayat Benda Tajam

Luka ini dapat disebabkan oleh tusukan benda tajam. Tindakan yang dilakukan jika terjadi luka akibat benda tajam dan benda tumpul adalah membersihkan luka dengan air dan antiseptik, olesi kulit yang terkena benda tajam atau tumpul dengan Iodium tincture 3,5%, tutup luka dengan perban yang steril atau plester. Jika luka tersebut disebabkan oleh benda-benda kotor seperti paku berkarat, segera beritahu dokter agar tidak terjadi iritasi pada kulit. Jika luka tidak dalam, olesi kulit yang terkena luka dengan larutan hidrogen peroksida 3% untuk menghentikan aktivitas kuman tetanus. Jika terjadi luka besar dan banyak mengeluarkan darah maka dibalut di antara bagian sisi dan tengah luka agar darah tidak banyak keluar, lalu tutup luka dengan perban steril. Jika sakit terus berlanjut maka segera meminta bantuan dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.



Gambar 3. Luka tersayat benda tajam

Sumber: *Hellosehat.com*

d. Luka pada Mata

Luka pada mata dapat disebabkan oleh pecahan kaca, logam, kayu dan percikan bahan kimia. Beberapa sumber kecelakaan pada mata dan tindakan yang dilakukan sebagai berikut.

- Luka yang terkena zat padat yang tidak berbahaya dapat ditolong dengan sapu tangan yang dibasahi air dengan membuka kelopak mata bagian bawah. Jika kotoran ada di kelopak mata bagian atas, kedip-kedipkan mata dalam air di atas wadah kecil.



Gambar 4. Luka pada mata
Sumber: *Aiodokter.com*

- Luka yang terkena pecahan kaca atau kepingan logam dapat ditolong dengan membalut mata dengan perban steril dengan perlahan-lahan. Kemudian segera meminta bantuan dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
- Luka yang terkena bahan kimia asam dapat ditolong dengan membilas mata dengan larutan soda 5% atau air selama 15-30 menit secara terus menerus. Segera meminta bantuan dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut. Tidak diperbolehkan memakai obat salep tanpa resep dokter.
- Luka yang terkena bahan kimia basa dapat ditolong dengan membilas mata dengan larutan cuka encer atau air selama 15-30 menit secara terus menerus. Segera meminta bantuan dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut. Tidak diperbolehkan memakai obat salep tanpa resep dokter.

e. Keracunan

Bahan-bahan kimia beracun masuk kedalam tubuh melalui sistem pernapasan (inhalasi), mulut (oral), dan kulit. Ditinjau dari segi bau, bahan-bahan kimia yang mengeluarkan bau akan mudah diketahui keberadaannya, namun untuk bahan kimia yang tidak mengeluarkan bau seperti serpihan seng (Zn), timbal (Pb) dan besi (Fe) tanpa disadari akan terhirup sehingga menimbulkan gejala seperti pusing, sesak napas, dan muntah. Beberapa sumber masuknya racun dalam tubuh dan tindakan yang dilakukan sebagai berikut.

- Keracunan melalui pernapasan, ditolong dengan memindahkan korban dengan aman dan berhawa segar. Jangan lupa penolong memakai gas masker sebelum menolong korban. Berikan oksigen apabila napas korban terhenti, dan segera meminta bantuan dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
- Keracunan melalui kulit, ditolong dengan melepaskan pakaian atau peralatan yang terkontaminasi racun. Bagian kulit yang terkena racun dibilas menggunakan air yang mengalir selama 15 menit. Jangan menggunakan antidotum (antiracun) seperti alkali apabila terkena asam. Segera meminta bantuan dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
- Keracunan melalui mulut, ditolong dengan memberikan susu atau air kepada korban sebanyak 2-4 gelas untuk menetralkan racun. Usahakan korban untuk memuntahkan zat beracun dengan cara menekan tenggorokan dengan jari hingga muntah korban jernih. Agar tidak terjadi kekurangan cairan berikan korban minum 1 gelas air garam. Jika terjadi kejang-kejang segera meminta bantuan dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.

Berikut merupakan jenis-jenis bahan kimia lain dan tindakan yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis-jenis bahan kimia beracun dan tindakannya

No	Jenis Bahan Kimia Beracun	Tindakan
1	Arsen (As), cadmium (Cd), kromat (Cr), dikromat, klorat, hipoklorit, eter, hidrokarbon aromatic, aldehid, keton, dan salisilat.	Tindakan yang dilakukan jika tanpa disadari terhirup salah satu bahan kimia tersebut, jangan dimuntahkan. Berikan minuman penawar racun universal.

2	Bahan kimia khusus seperti asam mineral organik, alkali, alkaloida (kokain, morfin dan nikotin), beserta alkohol.	Tindakan yang dilakukan jika tanpa disadari terhirup salah satu bahan kimia tersebut, jangan dimuntahkan. Berikan zat penetral seperti pada asam diberikan gel $Al(OH)_3$, pada basa diberikan CH_3COOH 1%, pada alkaloida diberikan $KMnO_4$ 1% dan pada alkohol diberikan $NaHCO_3$.
3	Air raksa, fosfor, fosfor organik, fenol, senyawa hidroksil, timbal dan brom.	Tindakan yang dilakukan jika tanpa disadari terhirup salah satu bahan kimia tersebut, berikan minum dengan air garam. Diberikan susu atau putih telur sebagai zat penawar racun.

f. Shock

Shock dapat terjadi apabila sistem peredaran darah dalam tubuh terganggu sehingga tidak dapat melakukan sesuatu akibat kekurangan cairan atau zat-zat yang diperlukan tubuh. Gejala-gejala *shock* adalah kesadaran menurun, nadi berdenyut cepat (lebih cepat dari 140 kali per menit), kulit pucat, dahai dan telapak tangan berkeriat, mual, dan nafas tidak teratur. Tindakan yang dilakukan jika terjadi *shock* adalah baringkan korban dengan posisi kepala lebih rendah dari bagian tubuh lainnya. Diletakkan di tempat yang memiliki sirkulasi udara yang baik, namun jaga kondisi tubuh tetap hangat. Jika muntah, miringkan kepala korban. Bersihkan mulut dan hidung korban dari lendir yang menyumbat. Jika korban belum pulih, segera meminta bantuan dokter agar diberikan penanganan yang lebih lanjut.

g. Pingsan

Pingsan terjadi umumnya disertai dengan gejala hilang kesadaran kemudian berkeriat pada bagian kepala dan bibir bagian atas. Tindakan yang dilakukan jika pingsan adalah baringkan korban di tempat teduh dengan posisi datar atau kepala sedikit lebih rendah dari tubuh. Berikan korban menghirup ammonia encer atau garam-garam yang berbau. Stimulasi kulit korban dengan menggosok dengan perlahan-lahan. Longgarkan pakaian yang menekan leher. Jika korban dapat menelan air, berikan air kopi. Jika korban muntah, miringkan kepala agar tidak tersedak. Bila pemapasan pendek atau terbata-bata, lakukan pemapasan buatan atau berikan oksigen (O_2).

h. Sesak napas

Sesak napas dapat terjadi apabila terjadi akibat kekurangan oksigen karena keberadaan oksigen di udara digantikan oleh gas inert seperti nitrogen dan karbon dioksida (CO_2). Tindakan yang dilakukan jika terjadi sesak napas adalah memberikan oksigen (O_2).

Untuk meminimalisasi kecelakaan kerja di laboratorium, terutama kecelakaan yang disebabkan oleh bahan-bahan kimia, maka harus benar-benar memahami sifat-sifat bahan kimia. Cara mudah memahami sifat-sifat bahan kimia yaitu dengan mempelajari simbol-simbol bahan kimia berbahaya yang tertera pada label kemasan produk. Simbol-simbol bahan kimia berbahaya dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Simbol-simbol bahan kimia berbahaya

No	Simbol	Keterangan
1	 <p>Sumber: Labmutu.com</p>	<p>Bahan kimia mudah meledak Bahan kimia mudah meledak ditandai dengan notasi bahaya "<i>explosive</i>" dengan kode E. Ledakan dapat terjadi apabila adanya pukulan atau benturan, gesekan, pemanasan, dan api yang menimbulkan suatu reaksi dari bahan sehingga mengalami ledakan. Contoh: aseton, dietil eter, etanol, dan 2,4,6-trinitro toluena (TNT).</p>
2	 <p>Sumber: Labmutu.com</p>	<p>Bahan kimia beracun Bahan kimia beracun dibagi menjadi 2 yang ditandai dengan notasi bahaya "<i>toxic</i>" dan "<i>very toxic</i>". <i>Toxic</i> diberi kode T, sedangkan <i>very toxic</i> diberi kode T+. Apabila terjadi kontak langsung dengan bahan kimia beracun melalui saluran pernapasan, mulut dan kulit akan mengakibatkan kerusakan kesehatan akut atau kronis bahkan kematian pada konsentrasi yang sangat rendah. Contoh: metanol, benzen, dan nitrobenzen.</p>
3	 <p>Sumber: Labmutu.com</p>	<p>Bahan kimia bersifat korosif Bahan kimia bersifat korosif dapat ditandai dengan notasi bahaya "<i>corrosive</i>" dengan kode C. Apabila terjadi kontak langsung dengan bahan kimia bersifat korosif melalui saluran pernapasan, mulut dan kulit yang dapat merusak tubuh manusia. Contoh: asam klorida dan asam sulfat.</p>
4	 <p>Sumber: Labmutu.com</p>	<p>Bahan kimia mudah teroksidasi Bahan kimia mudah teroksidasi ditandai dengan notasi bahaya "<i>oxidizing</i>" dengan kode O. Bahan kimia yang mengandung oksidasi umumnya memicu kebakaran, karena terjadi reaksi kimia dengan udara yang mengandung oksigen dan bahan-bahan kimia yang bersifat konduktor. Contoh: kalium perklorat.</p>
5	 <p>Sumber: Labmutu.com</p>	<p>Bahan kimia mudah terbakar Bahan kimia mudah terbakar dibagi menjadi 2 yang ditandai dengan notasi bahaya "<i>highly flammable</i>" dan "<i>extremely flammable</i>". <i>Highly flammable</i> ditandai dengan kode F, sedangkan <i>extremely flammable</i> ditandai dengan kode F+. <i>Highly flammable</i> memiliki titik nyala rendah di bawah 21°C. <i>Extremely flammable</i> memiliki titik nyala di bawah 0°C dan titik didih rendah di bawah 35°C. Mudah terbakar apabila berada diruang terbuka. Contoh: aseton, logam natrium, dan dietil eter.</p>

6	 <p>Sumber: Labmutu.com</p>	<p>Bahan kimia penyebab iritasi</p> <p>Bahan kimia yang mudah menyebabkan iritasi ditandai dengan notasi bahaya "<i>irritant</i>" dengan kode Xi dan Xn. Bahan dengan kode Xi dapat mengakibatkan inflamasi jika terjadi kontak langsung dengan kulit dan selaput lendir. Apabila terjadi kontak langsung dengan bahan kimia berbahaya dengan kode Xi dan Xn melalui saluran pernapasan, mulut dan kulit akan mengakibatkan inflamasi pada kulit dan selaput lendir serta kerusakan kesehatan.</p> <p>Contoh: kode Xi: isopropilamina, kalium klorida; kode Xn: peridin.</p>
7	 <p>Sumber: Labmutu.com</p>	<p>Bahan kimia berbahaya bagi lingkungan</p> <p>Bahan kimia berbahaya bagi lingkungan dapat ditandai dengan notasi bahaya "<i>dangerous for environment</i>". Apabila bahan kimia berbahaya terjadi kontak langsung dengan lingkungan akan mengakibatkan gangguan atau ketidakseimbangan ekosistem makhluk hidup.</p> <p>Contoh: pentana, petroleum bensin, tributyl timah klorida dan tetraklorometan.</p>

5. Teknik Bekerja di Laboratorium

Teknik atau cara bekerja di laboratorium membutuhkan suatu keterampilan, kecermatan, ketelitian serta kehati-hatian yang cukup tinggi agar tidak terjadi kecelakaan kerja di laboratorium. Untuk menghindari kecelakaan kerja di laboratorium siswa dan guru harus mengetahui dan memahami cara mengoperasikan alat dan sifat-sifat bahan kimia yang digunakan. Berikut merupakan teknik bekerja di laboratorium.

a. Mengenal Bahan

Keberadaan bahan kimia di laboratorium dapat dikenali dengan berbagai cara, di antaranya melalui sifat, fasa dan bau. Sifat yang umum dimiliki oleh bahan kimia adalah asam, basa dan garam. Setiap sifat ini terdiri atas asam kuat, asam lemah, basa kuat, basa lemah, garam netral, garam bersifat asam dan garam bersifat basa. Fasa bahan kimia dapat berbentuk padatan, cairan dan gas. Bahan kimia yang berbentuk padatan terdiri atas bentuk kristal dan serbuk. Bentuk padatan misalnya natrium hidroksida (NaOH), kalium klorida (KCl), dan natrium klorida (NaCl). Bentuk cairan misalnya alkohol, asam sulfat (H_2SO_4), benzen, dan aseton. Bentuk gas misalnya oksigen (O_2), karbon dioksida (CO_2), hidrogen (H_2), hidrogen disulfida (H_2S), nitrogen dioksida (NO_2) dan nitrogen oksida (NO).

b. Memindahkan Bahan Kimia

Teknik atau cara memindahkan bahan kimia dalam bentuk cairan dapat dilakukan sebagai berikut.

- Baca label bahan kimia sekurang-kurangnya dua kali untuk menghindari kesalahan.
- Pindahkan bahan kimia sesuai dengan jumlah yang diperlukan.
- Jangan menggunakan bahan kimia secara berlebihan. Penghematan penggunaan bahan kimia harus diperhatikan mengingat bahan kimia relatif mahal dan mencegah kontaminasi bahan kimia ke lingkungan, karena penggunaan bahan kimia yang berlebihan akan mengakibatkan pembuangan limbah yang berlebih pula.

- Jangan mengembalikan bahan kimia ke dalam botol semula untuk mencegah kontaminasi bahan yang masih bagus.

c. Memindahkan bahan kimia cair

Teknik atau cara memindahkan bahan kimia dalam bentuk cairan dapat dilakukan sebagai berikut.

- Baca label MSDS (*material safety data sheet*) sekurang-kurangnya dua kali pada botol untuk menghindari kesalahan.
- Ambil botol menggunakan sarung tangan secara perlahan-lahan agar tidak terjadi penetesan bahan cair pada label.
- Miringkan botol agar memudahkan untuk mengambil bahan kimia cair dalam botol.
- Tuangkan bahan ke dalam tabung Eppendorf secara perlahan-lahan menggunakan *syringe*.

d. Memindahkan bahan kimia padat

Teknik atau cara memindahkan bahan kimia dalam bentuk padatan dapat dilakukan sebagai berikut.

- Baca label MSDS (*material safety data sheet*) sekurang-kurangnya dua kali pada botol untuk menghindari kesalahan.
- Ambil botol menggunakan sarung tangan dengan perlahan-lahan.
- Ambil bahan menggunakan spatula.
- Miringkan, kemudian ketuk secara perlahan-lahan spatula untuk memindahkan bahan sehingga bahan jatuh ke dalam tabung Eppendorf.

e. Cara membaca batas volume larutan

Teknik atau cara membaca batas volume bahan cair menggunakan tabung eppendorf dapat dilakukan sebagai berikut.

- Gunakan tabung Eppendorf yang ukurannya sesuai dengan volume bahan cair yang akan diukur.
- Baca skala pada tabung Eppendorf dan tentukan harga setiap skala, misalnya tiap skala 0,1.
- Isi tabung Eppendorf dengan bahan yang akan diukur volumenya.
- Baca skala yang diperoleh, pembacaan skala harus lurus dengan mata. Perhatikan permukaan zat cair yang diukur. Jika permukaan cekung dibaca pada bagian terbawah permukaan, dan jika permukaan cembung bacalah pada permukaan paling atas.
- Jika volume zat cair sudah tepat, gunakan tabung sebagai wadah untuk menampung larutan.

f. Menimbang bahan kimia padat

Teknik atau cara menimbang bahan kimia dalam bentuk padatan dapat dilakukan sebagai berikut.

- Bersihkan neraca dan piring neraca terlebih dahulu agar tidak ada sisa bahan kimia yang ikut tertimbang.
- Tekan tombol nol pada neraca digital.
- Letakkan kaca arloji yang sudah berisi bahan kimia ke dalam neraca analitik, lalu timbanglah. Kemudian amati massa yang diperoleh pada *display* neraca.

6. Perlengkapan Keselamatan Kerja di Laboratorium

Sebelum melakukan praktikum, siswa diharuskan untuk menggunakan perlengkapan keselamatan kerja sebagai alat pelindung diri untuk meminimalisir resiko kecelakaan kerja di laboratorium. Alat pelindung diri yang biasa digunakan di laboratorium sebagai berikut.

- Jas laboratorium, berfungsi untuk melindungi tubuh dari percikan atau tumpahan bahan kimia berbahaya.
- Pelindung mata (*goggles*), berfungsi untuk melindungi mata dari bahaya lontaran benda-benda tajam atau tumpul, partikel-partikel kecil, dan percikan bahan kimia berbahaya.
- Masker, berfungsi untuk melindungi sistem pernapasan tubuh seperti hidung dan mulut dari bahan-bahan kimia yang sifatnya beracun.
- Sarung tangan, berfungsi untuk melindungi tangan dari percikan atau tumpahan bahan kimia berbahaya.
- Sepatu laboratorium (sepatu yang sifatnya tertutup seperti sepatu kets), berfungsi untuk melindungi kaki dari tumpahan bahan kimia berbahaya, tusukan benda tajam atau pecahan kaca, dan sengatan arus listrik.









Gambar 5. (1) Jas laboratorium (2) *Goggles* (3) Masker (4) Sarung tangan (5) Sepatu

Alat-alat Praktikum Kimia Skala Mikro dan Kegunaannya

Sebelum memulai praktikum skala mikro, siswa harus mengetahui peralatan-peralatan yang akan digunakan pada saat bekerja di laboratorium beserta kegunaannya. Beberapa peralatan praktikum skala mikro beserta kegunaannya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Alat-alat praktikum kimia skala mikro dan kegunaannya

No	Nama Alat	Kegunaan
1	Tabung Eppendorf 	Alat kimia yang berfungsi untuk menampung dan mereaksikan larutan kimia.
2	Rak tabung Eppendorf 	Alat kimia yang berfungsi untuk meletakkan tabung Eppendorf.
3	Mini krus 	Alat kimia yang berfungsi untuk memanaskan bahan kimia dalam skala kecil.
4	Plat tetes 	Alat kimia yang berfungsi untuk mereaksikan larutan kimia dalam skala kecil.
5	Syringe/alat suntik 	Alat kimia yang berfungsi untuk mengambil larutan kimia dalam skala kecil.
6	Micropipet 	Alat kimia yang berfungsi untuk mengambil dan memindahkan larutan kimia dalam skala kecil secara akurat.

Berikut adalah Contoh Format Penyusunan Laporan Praktikum Kimia

1. Judul Percobaan Siswa dan Identitas Siswa

Judul praktikum dibuat sesuai dengan praktikum yang telah dilakukan. Berikut merupakan format penyusunan identitas siswa.

Nama	:	Tanggal Praktikum	:
Kelas	:		
Kelompok	:		

2. Tujuan Praktikum

Tujuan praktikum yang dibuat siswa disesuaikan dengan kegiatan praktikum yang telah dilaksanakan.

3. Dasar Teori

Dasar teori yang terdapat dalam laporan praktikum berisi mengenai teori-teori materi praktikum yang telah dilakukan. Dasar teori yang digunakan berasal dari buku, jurnal, artikel dan *textbook*.

4. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan saat praktikum dirancang dalam bentuk tabel. Format penyusunan alat dan bahan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Format penyusunan alat dan bahan

- Format penyusunan alat

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Tabung Eppendorf	0,5 mL	2 buah
2	Rak tabung Eppendorf	-	1 buah

- Format penyusunan bahan

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Larutan asam asetat (CH_3COOH)	0,3 mL
2	Larutan asam sulfat (H_2SO_4)	0,3 mL

5. Prosedur Kerja

Prosedur kerja merupakan langkah-langkah atau tahapan praktikum yang dilakukan dari awal praktikum hingga memperoleh suatu simpulan. Penulisan prosedur kerja dalam laporan praktikum ditulis menggunakan kalimat pasif. Prosedur kerja yang dicantumkan dalam laporan praktikum berbentuk tabel. Format penyusunan prosedur kerja dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Format penyusunan prosedur kerja

No	Prosedur Kerja
1	Sebanyak 0,3 mL air dimasukkan ke dalam lima buah tabung Eppendorf.
2	Tiap-tiap tabung diberikan perlakuan yang berbeda-beda.
3	Sebanyak 0,3 mL minyak tanah ditambahkan ke dalam tabung Eppendorf 1.

6. Hasil Pengamatan

Hasil pengamatan diperoleh setelah kegiatan praktikum selesai dilakukan. Hasil pengamatan yang dicantumkan dalam laporan sebaiknya dilengkapi dengan gambar pada tiap prosedur kerja. Hasil pengamatan dirancang dalam bentuk tabel. Format penyusunan data hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Format penyusunan data hasil pengamatan

No	Prosedur Kerja	Hasil Pengamatan
1	Sebanyak 0,3 mL air dimasukkan ke dalam lima buah tabung Eppendorf.	(Sebaiknya diisi dengan gambar)
2	Tiap-tiap tabung diberikan perlakuan yang berbeda-beda.	
3	Sebanyak 0,3 mL minyak tanah ditambahkan ke dalam tabung Eppendorf 1.	
4	Dst.....	

7. Analisis Data

Analisis data pada laporan berisikan perhitungan data praktikum yang diperoleh setelah kegiatan praktikum dilakukan, tetapi ada juga praktikum yang tidak berisikan analisis data.

8. Pembahasan

Pembahasan pada laporan praktikum berisikan hasil dan rangkuman kegiatan praktikum yang telah dilakukan. Pembahasan laporan praktikum dapat diperoleh dari beberapa sumber atau referensi seperti buku, jurnal, artikel dan *textbook*.

9. Kesimpulan

Kesimpulan pada laporan praktikum berisikan jawaban dari tujuan praktikum.

10. Jawaban Pertanyaan

Jawaban pertanyaan pada laporan praktikum berisikan jawaban dari pertanyaan yang telah disediakan pada penuntun praktikum.

11. Daftar Pustaka

Daftar pustaka pada laporan berisikan rujukan atau acuan yang digunakan siswa dalam menulis laporan praktikum.

Percobaan Uji Kepolaran Senyawa

A. Kompetensi Inti

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

Melakukan percobaan untuk menunjukkan karakteristik senyawa ion atau senyawa kovalen berdasarkan beberapa sifat fisika.

D. Tujuan

Mengetahui sifat kovalen polar dan nonpolar suatu senyawa berdasarkan kelarutannya.

E. Dasar Teori

Sifat fisika merupakan sifat yang dapat diamati tanpa disertai dengan perubahan komposisi pada suatu senyawa. Salah satu sifat fisika adalah kelarutan. Kelarutan adalah kemampuan suatu zat yang dapat larut dalam pelarut tertentu. Kelarutan sebagian besar disebabkan oleh polaritas (momen dipole) dari pelarut. Apabila momen dipole ikatan molekul tidak saling meniadakan, maka molekul bersifat polar. Molekul polar pada umumnya memiliki titik didih lebih tinggi daripada molekul nonpolar karena interaksi dipol-dipol antara molekul polar menghasilkan daya tarik antarmolekul yang lebih kuat. Kelarutan memiliki prinsip "*like dissolve like*" yaitu pelarut polar akan melarutkan senyawa polar, sebaliknya juga pelarut nonpolar akan melarutkan senyawa nonpolar lainnya. Senyawa nonpolar akan larut dalam senyawa nonpolar, sedangkan senyawa polar tidak bisa larut dalam senyawa nonpolar.

F. Alat dan Bahan

Tabel 7. Alat percobaan uji kepolaran senyawa

No	Nama alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Syringe/alat suntik	1 mL	6 buah
2	Tabung Eppendorf	0,5 mL	5 buah
3	Rak tabung Eppendorf	-	1 buah

Tabel 8. Bahan percobaan uji kepolaran senyawa

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Aquades (H_2O)	0,3 mL
2	Minyak tanah	0,3 mL
3	Minyak goreng	0,3 mL
4	Larutan asam asetat (CH_3COOH)	0,3 mL
5	Larutan gula (disakarida)	0,3 mL
6	Bensin	0,3 mL

G. Rumusan Masalah

1. Apakah yang dimaksud dengan senyawa kovalen polar dan senyawa kovalen nonpolar?
2. Mengapa senyawa nonpolar tidak dapat larut dalam pelarut polar dan air?

H. Hipotesis

.....

.....

.....

I. Prosedur Kerja

1. Masukkan sebanyak 0,3 mL aquades ke dalam 5 tabung Eppendorf.
2. Berikan perlakuan yang berbeda pada masing-masing tabung Eppendorf.
 - a. Tabung Eppendorf 1: tambahkan sebanyak 0,3 mL minyak tanah.
 - b. Tabung Eppendorf 2: tambahkan sebanyak 0,3 mL minyak goreng.
 - c. Tabung Eppendorf 3: tambahkan sebanyak 0,3 mL larutan asam asetat.
 - d. Tabung Eppendorf 4: tambahkan sebanyak 0,3 mL larutan gula.
 - e. Tabung Eppendorf 5: tambahkan sebanyak 0,3 mL bensin.
3. Kocok masing-masing campuran tersebut secara perlahan.
4. Amati dan catat hasil pengamatan.



Video Praktikum

Di bawah ini adalah link video percobaan uji kepolaran senyawa:

<https://drive.google.com/file/d/1TH0iVoaOjA2VI0vJL3hTK1YDmqEEwGe4/view?usp=sharing>

J. Data Hasil Percobaan

Tabel 9. Data hasil percobaan uji kepolaran senyawa

No	Larutan	Hasil Pengamatan	
		Larut	Tidak larut
1	Minyak tanah		
2	Minyak goreng		
3	Dst....		

K. Evaluasi

1. Berdasarkan percobaan yang telah Anda lakukan, identifikasikanlah larutan manakah yang termasuk senyawa polar dan nonpolar?

Jawab:

.....

.....

.....

2. Berdasarkan percobaan yang telah Anda lakukan, apakah pelarut air termasuk ke dalam senyawa polar atau nonpolar?

Jawab:

.....

.....

.....

3. Jelaskan bagaimana kelarutan sampel tersebut di dalam air?

Jawab:

.....

.....

.....

4. Apa sajakah faktor yang dapat memengaruhi kelarutan senyawa?

Jawab:

.....

.....

.....

L. Simpulan

Tuliskan simpulan yang Anda peroleh berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan!

.....

.....

.....

.....

M. Daftar Pustaka

.....

.....

.....

Percobaan Uji Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit

A. Kompetensi Inti

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

Melakukan percobaan untuk membedakan daya hantar listrik berbagai larutan.

D. Tujuan

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

E. Dasar Teori

Larutan adalah campuran homogen yang terbentuk dari dua zat atau lebih zat. Larutan terdiri atas pelarut (*solvent*) dan zat terlarut (*solute*). Berdasarkan daya hantar listriknya, sifat larutan dapat dipengaruhi oleh jenis zat terlarut dalam suatu larutan. Suatu zat yang dapat larut dalam air dibedakan menjadi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Larutan elektrolit adalah larutan yang dapat membentuk ion-ion dalam pelarutnya, sehingga dapat menghantarkan arus listrik. Berdasarkan kuat-lemahnya daya hantar listrik, larutan elektrolit dapat dibedakan menjadi larutan elektrolit kuat dan lemah. Larutan elektrolit kuat adalah larutan yang zat terlarutnya terurai sempurna membentuk ion positif dan ion negatif dalam air. Larutan elektrolit kuat dicirikan dari lampu pijar menyala terang dan adanya gelembung-gelembung gas pada elektroda. Larutan elektrolit lemah adalah larutan yang zat terlarutnya terurai sebagian membentuk ion positif dan ion negatif dalam air. Larutan elektrolit lemah dapat dicirikan dari lampu pijar menyala redup atau tidak menyala dan adanya sedikit gelembung-gelembung gas pada elektroda. Larutan nonelektrolit adalah larutan yang zat terlarutnya tidak dapat terurai membentuk ion positif dan ion negatif dalam air. Larutan nonelektrolit dicirikan dari lampu pijar tidak menyala dan tidak ada gelembung-gelembung gas pada elektroda.

F. Alat dan Bahan

Tabel 10. Alat percobaan uji larutan elektrolit dan nonelektrolit

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Syringe/alat suntik	1 mL	5 buah
2	Plat tetes	-	1 buah
3	Baterai AAA	1,5 V	2 buah
4	Saklar	-	1 buah
5	Kabel penghubung	1,5 m	1 buah
6	Lampu LED kecil	-	1 buah
7	Elektroda karbon	-	2 buah

Tabel 11. Bahan percobaan uji larutan elektrolit dan nonelektrolit

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Larutan asam klorida (HCl)	0,2 mL
2	Larutan natrium hidroksida (NaOH)	0,2 mL
3	Larutan asam asetat (CH ₃ COOH)	0,2 mL
4	Larutan ammonium hidroksida (NH ₄ OH)	0,2 mL
5	Larutan gula (disakarida)	0,2 mL

G. Rumusan Masalah

1. Apakah yang dimaksud dengan larutan elektrolit kuat, lemah dan nonelektrolit?
2. Apakah yang mempengaruhi daya hantar listrik pada masing-masing larutan berbeda-beda?

H. Hipotesis

.....

.....

.....

.....

I. Prosedur Kerja

1. Rangkailah alat uji larutan elektrolit dan nonelektrolit seperti gambar ilustrasi di samping ini.
2. Masukkan masing-masing larutan yang sudah disiapkan ke dalam plat tetes sebanyak 0,2 mL secara bergantian.
3. Perlakukan 1: masukkan elektrode ke dalam plat tetes yang sudah berisi larutan asam klorida.
4. Amati ujung elektroda dalam larutan dan nyala pada lampu.
5. Lakukan kembali prosedur nomor 3 sampai 4 untuk menguji larutan selanjutnya pada plat tetes.
6. Catat hasil pengamatan.



Gambar 6. Tatanan uji elektrolit



Video Praktikum

Di bawah ini adalah link video percobaan uji larutan elektrolit

<https://drive.google.com/file/d/13YLdC3jpKmGqkwJR8rtbqBHYKODpngvv/view?usp=sharing>

J. Data Hasil Percobaan

Tabel 12. Data hasil percobaan uji larutan elektrolit dan nonelektrolit

No	Larutan	Hasil Pengamatan			Keterangan		
		Nyala Lampu		Gelembung gas	Elektrolit		
		Terang	Redup /tidak menyala		Kuat	Lemah	Non elektrolit
1	Larutan asam klorida						
2	Larutan natrium hidroksida						
3	Larutan asam asetat						
4	Dst.....						

K. Evaluasi

1. Berdasarkan percobaan yang telah Anda lakukan, larutan manakah yang termasuk larutan elektrolit kuat, lemah dan nonelektrolit?

Jawab:

.....

.....

.....

2. Berdasarkan percobaan yang telah Anda lakukan, coba bandingkan apakah hasil percobaan yang Anda temukan sesuai dengan teori? Jika tidak, berikan alasannya!

Jawab:

.....

.....

.....

3. Mengapa semakin besar tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan, daya hantar listriknya juga semakin kuat?

Jawab:

.....

.....

.....

L. Simpulan

Tuliskan simpulan yang Anda peroleh berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan!

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

M. Daftar Pustaka

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

Percobaan Reaksi Reduksi Oksidasi (Redoks)

A. Kompetensi Inti

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

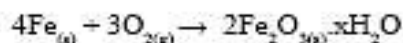
Menganalisis beberapa reaksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi yang diperoleh dari data hasil percobaan dan atau melalui percobaan.

D. Tujuan

Membedakan reaksi redoks dengan reaksi nonredoks.

E. Dasar Teori

Perubahan reaksi kimia sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu perubahan reaksi kimia yang sering kita temui yaitu reaksi pembakaran atau reaksi reduksi-oksidasi (redoks). Reaksi redoks adalah reaksi yang dapat mengalami kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi. Bilangan oksidasi adalah sisa muatan dari suatu atom ketika semua ligan dihilangkan secara heterolitik, sehingga elektron suatu atom diberikan kepada atom lain yang lebih elektronegatif (Parkin, G., 2006). Reaksi nonredoks adalah reaksi yang tidak mengalami kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi. Salah satu peristiwa makroskopik yang dapat diamati adalah peristiwa perkaratan besi. Peristiwa tersebut terjadi karena dibiarkan di udara terbuka, lama-kelamaan akan bereaksi dengan oksigen dan air sehingga menimbulkan perkaratan besi. Reaksi kimia yang terjadi sebagai berikut.



Gambar 7. Perkaratan pada besi
Sumber: *Liputan6.com*

F. Alat dan Bahan

Tabel 13. Alat percobaan reaksi reduksi oksidasi (Redoks)

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Syringe/alat suntik	1 mL	3 buah
2	Tabung Eppendorf	0,5 mL	3 buah
3	Rak tabung Eppendorf	-	1 buah
4	Kertas amplas	-	1 buah
5	Gunting	-	1 buah

Tabel 14. Bahan percobaan reaksi reduksi oksidasi (redoks)

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Larutan HCl 0,1 M	0,3 mL
2	Larutan ZnSO ₄ 0,1 M	0,3 mL
3	Larutan CuSO ₄ 0,1 M	0,3 mL
4	Logam Cu	1 mm ²
5	Logam Zn	1 mm ²

G. Rumusan Masalah

1. Apakah yang dimaksud dengan reaksi redoks dan reaksi nonredoks?
2. Sebutkan faktor-faktor apa saja yang dapat memengaruhi reaksi redoks?
3. Bagaimana cara membedakan reaksi redoks dan nonredoks yang berlangsung secara spontan?

H. Hipotesis

.....

.....

.....

.....

I. Prosedur Kerja

1. Siapkan logam-logam bahan eksperimen dengan ukuran 1 mm masing-masing 2 potong yang sudah diampelas.
2. Siapkan 3 buah tabung Eppendorf. Pada masing-masing tabung diberikan perlakuan yang berbeda-beda seperti berikut.
 - a. Tabung Eppendorf 1: tambahkan sebanyak 0,3 mL larutan HCl 0,1 M dan masukkan 1 mm pita Zn.
 - b. Tabung Eppendorf 2: tambahkan sebanyak 0,3 mL larutan CuSO₄ 0,1 M dan masukkan 1 mm pita Zn.
 - c. Tabung Eppendorf 3: tambahkan sebanyak 0,3 mL larutan ZnSO₄ 0,1 M dan masukkan 1 mm pita Cu.
3. Amati perubahan yang terjadi pada selang waktu 5 menit, 10 menit, dan 15 menit.



Video Praktikum

Di bawah ini adalah link video percobaan reaksi redoks:

https://drive.google.com/file/d/1G87K_mmu9wqkGb7avS_ys7GTVMUwM9oN/view?usp=sharing

J. Data Hasil Pengamatan

Tabel 15. Data hasil percobaan reaksi redoks

No	Zat yang Direaksikan	Perubahan dalam Selang Waktu		
		5 menit	10 menit	15 menit
1	0,3 mL Larutan HCl 0,1 M + pita Zn			
2	0,3 mL Larutan CuSO ₄ 0,1 M + pita Zn			
3	0,3 mL larutan ZnSO ₄ 0,1 M + pita Cu			

K. Evaluasi

1. Berdasarkan percobaan yang telah Anda lakukan, yang manakah termasuk ke dalam reaksi redoks dan nonredoks?

Jawab:

.....

.....

.....

2. Buatlah persamaan reaksi setengah sel (redoks) berdasarkan perubahan bilangan oksidasi (tunjukkan mana zat pereduksi, zat pengoksidasi)!

Jawab:

.....

.....

.....

3. Berdasarkan percobaan yang telah Anda lakukan, buatlah simpulan tentang reaksi reduksi dan oksidasi sesuai dengan konsep perubahan bilangan oksidasi!

Jawab:

.....

.....

.....

4. Sebutkan contoh reaksi redoks yang sering Anda jumpai dalam kehidupan sehari-hari?

Jawab:

.....

.....

.....

L. Simpulan

Tuliskan simpulan yang Anda peroleh berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan!

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

M. Daftar Pustaka

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

Tabel 17. Bahan percobaan hukum kekekalan massa

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Larutan H_2SO_4 0,1 M	0,2 mL
2	Larutan $BaCl_2$ 0,1 M	0,2 mL
3	Larutan HCl 0,1 M	0,2 mL
4	Larutan $CaCO_3$ 0,1 M	0,2 mL
5	Larutan KI 0,1 M	0,2 mL
6	Larutan $CuSO_4$ 0,1 M	0,2 mL

G. Rumusan Masalah

1. Apakah yang dimaksud hukum kekekalan massa?
2. Bagaimanakah bunyi hukum kekekalan massa Lavoiser?
3. Bagaimana cara membuktikan hukum kekekalan massa Lavoiser?

H. Hipotesis

.....

.....

.....

.....

I. Prosedur Kerja

1. Sediakan sebanyak dua buah tabung eppendorf. Tiap-tiap tabung diberikan perlakuan yang berbeda-beda.
 - a. Tabung Eppendorf 1: tuangkan sebanyak 0,2 mL larutan H_2SO_4 0,1 M.
 - b. Tabung Eppendorf 2: tuangkan sebanyak 0,2 mL larutan $BaCl_2$ 0,1 M.
2. Timbanglah kedua tabung dengan isinya, dan catat massa sebelum bereaksi.
3. Campurkan kedua zat dengan memuangkan larutan $BaCl_2$ ke dalam tabung Eppendorf 1 yang telah berisi larutan H_2SO_4 dan dikocok secara perlahan.
4. Apabila seluruh zat telah bereaksi, timbang kembali tabung eppendorf 1 beserta isinya dan tabung Eppendorf 2 yang kosong, kemudian catat massa setelah bereaksi.
5. Bandingkan kedua massa sebelum dan sesudah bereaksi.
6. Lakukan kembali prosedur kerja di atas dengan larutan HCl dan larutan $CaCO_3$, larutan KI dan larutan $CuSO_4$.



Video Praktikum

Di bawah ini adalah link video percobaan hukum kekekalan massa:

<https://drive.google.com/file/d/1jikHy2z-NpdK2RughrWvuU5KM206G4Dn/view?usp=sharing>

J. Data Hasil Pengamatan

Tabel 18. Data hasil percobaan hukum kekekalan massa

No	Zat yang Direaksikan	Massa (g)		Perubahan yang terjadi
		Sebelum	Sesudah	
1	0,2 mL larutan H_2SO_4 0,1 M + 0,2 mL larutan $BaCl_2$ 0,1 M			
2	0,2 mL larutan HCl 0,1 M + 0,2 mL larutan $CaCO_3$ 0,1 M			
3	0,2 mL larutan KI 0,1 M + 0,2 mL larutan $CuSO_4$ 0,1 M			

K. Evaluasi

1. Tuliskan persamaan reaksi pada percobaan di atas!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

2. Jelaskan maksud massa zat sebelum dan sesudah bereaksi tetap sama!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

3. Apakah menurut Anda hukum kekekalan massa Lavoisier terbukti pada percobaan ini (sistem tertutup)? Jelaskan berdasarkan pendapat Anda!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

L. Simpulan

Tuliskan simpulan yang Anda peroleh berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan!

.....

.....

.....

.....

M. Daftar Pustaka

.....

.....

.....

.....

.....

Percobaan Senyawa Hidrat

A. Kompetensi Inti

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

Melakukan percobaan pemanasan senyawa hidrat jumlah molekul air dalam sebuah senyawa hidrat.

D. Tujuan

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

E. Dasar Teori

Stoikiometri adalah ilmu yang mempelajari kuantitas dari suatu produk dan reaktan dalam suatu reaksi kimia. Materi stoikiometri tidak hanya meliputi konsep teoretis, tetapi juga meliputi konsep perhitungan kimia seperti senyawa hidrat. Senyawa hidrat adalah senyawa kristal yang mengikat molekul-molekul air sebagai bagian dari kisi kristal. Kristal adalah zat padat yang memiliki bentuk teratur. Molekul-molekul air yang terikat disebut molekul hidrat. Salah satu cara untuk menentukan jumlah molekul hidrat yang terikat dilakukan dengan cara memanaskan garam terhidrat hingga molekul air terlepas setelah dipanaskan, kemudian dilakukan pengukuran terhadap kristal sebelum dan sesudah dilakukan pemanasan yang bertujuan untuk mengetahui selisih berat kristal sehingga dapat ditentukan jumlah molekul air. Salah satu senyawa hidrat adalah tembaga (II) sulfat pentahidrat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), artinya dalam setiap satu mol CuSO_4 terdapat 5 mol H_2O . Melalui proses pemanasan, senyawa hidrat dapat terurai menjadi senyawa anhidrat. Secara umum, rumus hidrat dapat ditulis sebagai berikut.

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

F. Alat dan Bahan

Tabel 19. Alat percobaan senyawa hidrat

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Neraca analitik	-	1 buah
2	Lumpang dan alu	-	1 buah
3	Spatula	-	1 buah
4	Pemanas listrik	-	1 buah
5	Cawan krus	-	1 buah
6	Penjepit krus	-	1 buah

Tabel 20. Bahan percobaan senyawa hidrat

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Kristal CuSO_4 hidrat	0,4 gram
2	Kristal MnCl_2 hidrat	0,3 gram

G. Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara mengidentifikasi senyawa hidrat yang terdapat dalam kristal sudah habis bereaksi?
2. Bagaimanakah cara membedakan senyawa hidrat dan senyawa anhidrat?
3. Bagaimanakah cara menentukan jumlah molekul air dan rumus senyawa hidrat secara stoikiometri?

H. Hipotesis

.....

.....

.....

.....

I. Prosedur Kerja

1. Geruslah kristal CuSO_4 hidrat menggunakan lumpang dan alu.
2. Timbanglah krus dan tutupnya, kemudian catat massanya.
3. Masukkan sebanyak 0,4 gram CuSO_4 hidrat ke dalam krus, timbanglah krus, tutup, beserta isinya, kemudian catat massa awal yang diperoleh
4. Panaskan CuSO_4 hidrat di atas pemanas listrik sampai seluruh kristal CuSO_4 hidrat mengalami perubahan warna, kemudian dinginkan (*gunakan alat penjepit untuk memindahkkan krus apabila panas sudah dihentikan*).
5. Timbanglah kristal CuSO_4 hidrat setelah dipanaskan beserta krus dan tutupnya, kemudian catat massa akhir yang diperoleh.
6. Lakukan kembali prosedur kerja pada nomor 1 sampai 5 dengan menggunakan bahan kimia mangan (II) klorida hidrat.



Video Praktikum

Di bawah ini adalah link video percobaan senyawa hidrat:

<https://drive.google.com/file/d/1ZOQ9YSpftdfWSSA1FwsGAs6X-k2-h8xf/view?usp=sharing>

J. Data Hasil Pengamatan

Tabel 21. Data hasil percobaan senyawa hidrat

No	Prosedur Kerja	Hasil Pengamatan
Percobaan CuSO_4 hidrat		
1	Kristal CuSO_4 hidrat digerus menggunakan lumpang dan alu.	
2	Krus dan tutupnya ditimbang.	
3	Sebanyak 0,4 gram CuSO_4 hidrat dimasukkan ke dalam krus.	

4	Krus, tutup beserta isinya ditimbang kemudian dicatat massa awal yang diperoleh.	
5	Kristal CuSO_4 hidrat dipanaskan di atas pemanas listrik hingga mengalami perubahan warna, kemudian dinginkan.	
6	Setelah dipanaskan, krus, tutup beserta isinya ditimbang, kemudian dicatat massa akhir yang diperoleh.	
Percobaan MnCl_2 hidrat		
1	Kristal MnCl_2 hidrat digerus menggunakan lumpang dan alu.	
2	Krus dan tutupnya ditimbang.	
3	Dst.....	

K. Evaluasi

1. Mengapa pada proses pemanasan krus dan tutupnya harus ditutup?

Jawab:

.....

.....

.....

2. Pada percobaan yang telah Anda lakukan, mengapa proses pemanasan kristal CuSO_4 hidrat dilakukan hingga terjadi perubahan warna? Warna apakah yang terbentuk? Mengidentifikasi apakah perubahan tersebut pada kristal CuSO_4 hidrat?

Jawab:

.....

.....

.....

3. Mengapa pada proses pendinginan krus harus ditutup?

Jawab:

.....

.....

.....

4. Mengapa pada tiap-tiap senyawa memiliki jumlah molekul air yang berbeda-beda? Bandingkan dengan hasil percobaanmu, jika berbeda mengapa hal itu bisa terjadi!

Jawab:

.....

.....

.....

L. Simpulan

Tuliskan simpulan yang Anda peroleh berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan!


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

M. Daftar Pustaka

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


Material Safety Data Sheet


Asam asetat	
Bagian 1. Identifikasi bahan	Bagian 2. Sifat kimia
Rumus kimia : CH_3COOH	Komponen : Asam asetat
Berat molekul : 60,052 g/mol	Titik lebur : 17°C
Nomor CAS : 64-19-7	Titik didih : 118°C
Kode produksi : LC10100	Densitas : 1.040 g/m ³
Persentase : 50 % < 80%	Warna : Tidak berwarna
	Bau : Bau menyengat


Bagian 3. Pengenalan Bahaya	
Label bahaya :	
Identifikasi bahaya	Apabila kulit terkontaminasi oleh asam asetat dapat menyebabkan luka bakar parah dan kerusakan pada mata. Hindari menghirup uap asam asetat yang dapat menyebabkan jaringan tubuh rusak meliputi kulit, mata dan saluran pernapasan yang ditandai napas tersengal, mual, dan muntah.

Bagian 4. Pertolongan pertama	
Kulit	: Apabila terjadi kontak dengan kulit segera bilas dengan air dingin selama 15 menit. Jangan lupa bersihkan secara menyeluruh pakaian yang terkontaminasi dengan asam asetat.
Mata	: Apabila terjadi kontak dengan mata segera bilas dengan air dingin selama 15 menit sambil kedip-kedipkan. Apabila masih terasa sakit pada mata, segera meminta bantuan dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
Inhalasi	: Apabila tidak sengaja menghirup uap asam asetat segera mencari udara yang segar. Jika merasa sulit bernafas, berikanlah nafas buatan atau gas oksigen atau segera dibawa ke dokter.
Ingesti	: Apabila tidak sengaja tertelan asam asetat, berikan beberapa air. Jangan memasukkan apapun dalam tubuh apabila tidak sadarkan diri. Jika terjadi hal serius segera bawa ke dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.

Glukosa	
Bagian 1. Identifikasi bahan	Bagian 2. Sifat kimia
Rumus kimia : $C_6H_{12}O_6$	Komponen : Glukosa
Berat molekul : 198,17 g/mol	Titik lebur : 146°C
Nomor CAS : 14431-43-7	Titik didih : -
Kode produksi : LC14845	Densitas : 1.560 g/m ³
Persentase berat : -	Warna : Putih
	Bau : Tidak berbau
Bagian 3. Pengenalan Bahaya	
Label bahaya : Tidak berbahaya	
Identifikasi bahaya	Apabila kulit terkontaminasi oleh glukosa segera bilas dengan air dingin. Senyawa glukosa tidak memberikan efek bahaya yang serius.
Bagian 4. Pertolongan pertama	
Kulit	: Apabila terjadi kontak dengan kulit segera bilas dengan air dingin selama beberapa menit. Jangan lupa bersihkan secara menyeluruh pakaian yang terkontaminasi dengan glukosa.
Mata	: Apabila terjadi kontak dengan mata segera bilas dengan air dingin selama beberapa menit sambil kedip-kedipkan. Apabila masih terasa sakit pada mata, segera meminta bantuan dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
Inhalasi	: -
Ingesti	: -

Asam klorida	
Bagian 1. Identifikasi bahan	Bagian 2. Sifat kimia
Rumus kimia : HCl	Komponen : Asam klorida
Berat molekul : 36,46 g/mol	Titik lebur : -27,31°C
Nomor CAS : 7647-01-0	Titik didih : 110°C
Kode produksi : LC14950	Densitas : 1.180 g/cm ³
Persentase : 37 %	Warna : Tidak berwarna
	Bau : Berbau tajam
Bagian 3. Pengenalan Bahaya	
Label bahaya :	
Identifikasi bahaya :	Bersifat berbahaya dan korosif. Apabila kulit dan mata terkontaminasi oleh cairan asam klorida dapat menyebabkan iritasi dan luka bakar. Hindari menghirup uap asam klorida yang dapat menyebabkan jaringan tubuh rusak meliputi kulit, mata dan hidung.
Bagian 4. Pertolongan pertama	
Kulit :	Apabila terjadi kontak dengan kulit segera bilas dengan air dingin selama 15 menit. Jangan lupa bersihkan secara menyeluruh pakaian yang terkontaminasi dengan asam klorida.
Mata :	Apabila terjadi kontak dengan mata segera bilas dengan air dingin selama 15 menit sambil kedip-kedipkan. Apabila masih terasa sakit pada mata, segera meminta bantuan dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
Inhalasi :	Apabila tidak sengaja menghirup uap asam klorida segera mencari udara yang segar. Jika merasa sulit bernafas, berikanlah nafas buatan atau gas oksigen atau segera dibawa ke dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
Ingesti :	Apabila tidak sengaja tertelan asam klorida, berikan beberapa gelas susu dan air yang bekerja sebagai detoksitas racun dalam tubuh. Jangan memasukkan apapun dalam tubuh apabila tidak sadarkan diri. Jika terjadi hal serius segera bawa ke dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.

Ammonium hidroksida	
Bagian 1. Identifikasi bahan	Bagian 2. Sifat kimia
Rumus kimia : NH_4OH	Komponen : Ammonium hidroksida
Berat molekul : 35,04 g/mol	Titik lebur : -69°C
Nomor CAS : 1336-21-6	Titik didih : 27°C
Kode produksi : LC11050	Densitas : $0,89 \text{ g/cm}^3$
Persentase : Water : 72%; ammonia : 28%	Warna : Tidak berwarna
	Bau : Tidak berbau
Bagian 3. Pengenalan Bahaya	
Label bahaya :	
Identifikasi bahaya :	Bahaya jika tertelan ammonium hidroksida dapat menyebabkan sistem oral tubuh terganggu, sehingga bisa mengakibatkan mual dan muntah.
Bagian 4. Pertolongan pertama	
Kulit :	Apabila terjadi kontak dengan kulit segera bilas dengan air dingin selama beberapa menit. Jangan lupa bersihkan secara menyeluruh pakaian yang terkontaminasi dengan ammonium hidroksida.
Mata :	Apabila terjadi kontak dengan mata segera bilas dengan air dingin selama 15 menit sambil kedip-kedipkan. Apabila masih terasa sakit pada mata, segera meminta bantuan dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
Inhalasi :	Apabila tidak sengaja menghirup uap ammonium hidroksida pada saat proses pemanasan segera mencari udara yang segar. Jika merasa sulit bernafas, berikanlah nafas buatan atau gas oksigen atau segera dibawa ke dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
Ingesti :	Apabila tidak sengaja tertelan ammonium hidroksida, berikan beberapa gelas air. Jangan memasukkan apapun dalam tubuh apabila tidak sadarkan diri. Jika terjadi hal serius segera bawa ke dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.

Asam sulfat	
Bagian 1. Identifikasi bahan	Bagian 2. Sifat kimia
Rumus kimia : H_2SO_4	Komponen : Asam sulfat
Berat molekul : 98,079 g/mol	Titik lebur : 10°C
Nomor CAS : 7664-93-9	Titik didih : 288°C
Kode produksi : LC25550	Densitas : 1.840 g/m ³
Persentase : 93%	Warna : Tidak berwarna
	Bau : Tidak berbau
Bagian 3. Pengenalan Bahaya	
Label bahaya :	
Identifikasi bahaya	Apabila kulit dan mata terkontaminasi oleh asam sulfat dapat menyebabkan iritasi dan luka bakar. Hindari menghirup uap asam sulfat yang dapat menyebabkan jaringan tubuh rusak meliputi kulit, mata dan saluran pemasafan.
Bagian 4. Pertolongan pertama	
Kulit	: Apabila terjadi kontak dengan kulit segera bilas dengan air dingin selama 15 menit. Jangan lupa bersihkan secara menyeluruh pakaian yang terkontaminasi dengan asam sulfat.
Mata	: Apabila terjadi kontak dengan mata segera bilas dengan air dingin selama 15 menit sambil kedip-kedipkan. Apabila masih terasa sakit pada mata, segera meminta bantuan dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
Inhalasi	: Apabila tidak sengaja menghirup uap asam sulfat segera mencari udara yang segar. Jika merasa sulit bernapas, berikanlah napas buatan atau gas oksigen atau segera dibawa ke dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
Ingesti	: Apabila tidak sengaja tertelan asam sulfat, berikan beberapa gelas susu dan air yang bekerja sebagai detoksitas racun dalam tubuh. Jangan memasukkan apapun dalam tubuh apabila tidak sadarkan diri. Jika terjadi hal serius segera bawa ke dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.

Barium klorida	
Bagian 1. Identifikasi bahan	Bagian 2. Sifat kimia
Rumus kimia : $BaCl_2$	Komponen : Barium klorida
Berat molekul : 208,23 g/mol	Titik lebur : 963°C
Nomor CAS : 10326-27-9	Titik didih : 1560°C
Kode produksi : 01680	Densitas : 3.86 g/cm ³
Persentase : -	Warna : Putih
	Bau : Tidak berbau

Bagian 3. Pengenalan Bahaya


Label bahaya :



Identifikasi bahaya : Apabila tidak sengaja tertelan barium klorida dapat menyebabkan iritasi parah pada saluran pencernaan yang ditandai dengan rasa mual, diare dan muntah. Apabila kulit dan mata terkontaminasi oleh barium klorida dapat menyebabkan iritasi.

Bagian 4. Pertolongan pertama

Kulit	: Apabila terjadi kontak dengan kulit segera bilas dengan air dingin selama 15 menit. Jangan lupa bersihkan secara menyeluruh pakaian yang terkontaminasi dengan barium klorida.
Mata	: Apabila terjadi kontak dengan mata segera bilas dengan air dingin selama 15 menit sambil kedip-kedipkan. Apabila masih terasa sakit pada mata, segera meminta bantuan dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
Inhalasi	: Apabila tidak sengaja menghirup uap barium klorida segera mencari udara yang segar. Jika merasa sulit bernapas, berikanlah napas buatan atau gas oksigen atau segera dibawa ke dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
Ingesti	: Apabila tidak sengaja tertelan larutan barium klorida, berikan beberapa gelas susu dan air yang bekerja sebagai detoksitas racun dalam tubuh. Jangan memasukkan apapun dalam tubuh apabila tidak sadarkan diri. Jika terjadi hal serius segera bawa ke dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.

Zink sulfat	
Bagian 1. Identifikasi bahan	Bagian 2. Sifat kimia
Rumus kimia : $ZnSO_4$	Komponen : Zink sulfat
Berat molekul : 161.47 g/mol	Titik lebur : 680°C
Nomor CAS : 7446-20-0	Titik didih : 740°C
Kode produksi : LC27220	Densitas : 3,54 g/m ³ (anhidrat)
Persentase : -	Warna : Putih
	Bau : Tidak berbau
Bagian 3. Pengenalan Bahaya	
Label bahaya :	
Identifikasi bahaya	Apabila kulit dan mata terkontaminasi oleh zink sulfat dapat menyebabkan iritasi. Hindari menghirup uap zink sulfat yang dapat menyebabkan jaringan tubuh rusak meliputi kulit, mata dan saluran pernafasan yang ditandai dengan diare, muntah, dan cedera mata.
Bagian 4. Pertolongan pertama	
Kulit	: Apabila terjadi kontak dengan kulit segera bilas dengan air dingin selama 15 menit. Jangan lupa bersihkan secara menyeluruh pakaian yang terkontaminasi dengan zink sulfat.
Mata	: Apabila terjadi kontak dengan mata segera bilas dengan air dingin selama 15 menit. Apabila masih terasa sakit pada mata, segera meminta bantuan dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
Inhalasi	: Apabila tidak sengaja menghirup uap asam sulfat segera mencari udara yang segar. Jika merasa sulit bernapas, berikanlah napas buatan atau gas oksigen atau segera dibawa ke dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
Ingesti	: Apabila tidak sengaja tertelan zink sulfat, berikan beberapa gelas susu dan air yang bekerja sebagai detoksitas racun dalam tubuh. Jangan memasukkan apapun dalam tubuh apabila tidak sadarkan diri. Jika terjadi hal serius segera bawa ke dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.

Tembaga (II) sulfat pentahidrat	
Bagian 1. Identifikasi bahan	Bagian 2. Sifat kimia
Rumus kimia : $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Komponen : Tembaga (II) sulfat pentahidrat
Berat molekul : 249.68 g/mol	Titik lebur : 147°C
Nomor CAS : 7758-99-8	Titik didih : 150°C
Kode produksi : LC13405	Densitas : 2.286 g/m ³
Persentase : 100 %	Warna : Biru
	Bau : Tidak berbau

Bagian 3. Pengenalan Bahaya


Label bahaya :



Identifikasi bahaya : Apabila tidak sengaja tertelan tembaga (II) sulfat dapat menyebabkan iritasi dan korosi pada saluran pernapasan. Apabila kulit dan mata terkontaminasi oleh tembaga (II) sulfat dapat menyebabkan iritasi.

Bagian 4. Pertolongan pertama

Kulit	: Apabila terjadi kontak dengan kulit segera bilas dengan air dingin selama 15 menit. Jangan lupa bersihkan secara menyeluruh pakaian yang terkontaminasi oleh tembaga (II) sulfat dengan air sebelum digunakan kembali. Jika terjadi hal serius pada kulit segera bawa ke dokter.
Mata	: Apabila terjadi kontak dengan mata segera bilas dengan air dingin selama 15 menit sambil kedip-kedipkan. Apabila masih terasa sakit pada mata, segera meminta bantuan dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
Inhalasi	: Apabila tidak sengaja menghirup uap tembaga (II) sulfat segera mencari udara yang segar. Jika merasa sulit bernapas, berikanlah napas buatan atau gas oksigen atau segera dibawa ke dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
Ingesti	: Apabila tidak sengaja tertelan tembaga (II) sulfat berikan beberapa gelas susu dan air yang bekerja sebagai detoksitas racun dalam tubuh. Jangan memasukkan apapun dalam tubuh apabila tidak sadarkan diri. Jika terjadi hal serius segera bawa ke dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.

Kalsium karbonat	
Bagian 1. Identifikasi bahan	Bagian 2. Sifat kimia
Rumus kimia : CaCO_3	Komponen : Kalsium karbonat
Berat molekul : 100,08 g/mol	Titik lebur : 825°C
Nomor CAS : 471-34-1	Titik didih : 899°C
Kode produksi : LC12690	Densitas : 2.93 g/m^3
Persentase : 100%	Warna : Putih
	Bau : Tidak berbau
Bagian 3. Pengenalan Bahaya	
Label bahaya :	
Identifikasi bahaya	Apabila tidak sengaja tertelan kalsium karbonat (CaCO_3) dapat menyebabkan iritasi gastrointestinal dan korosi pada saluran pernafasan. Apabila kulit terkontaminasi oleh kalsium karbonat dapat menyebabkan iritasi dan gangguan pada mata.
Bagian 4. Pertolongan pertama	
Kulit :	Apabila terjadi kontak dengan kulit segera bilas dengan air dingin selama 15 menit. Jangan lupa bersihkan secara menyeluruh pakaian yang terkontaminasi oleh kalsium karbonat dengan air sebelum digunakan kembali. Jika terjadi hal serius pada kulit segera bawa ke dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
Mata :	Apabila terjadi kontak dengan mata segera bilas dengan air dingin selama 15 menit sambil kedip-kedipkan. Apabila masih terasa sakit pada mata, segera meminta bantuan dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
Inhalasi :	Apabila tidak sengaja menghirup uap kalsium karbonat segera mencari udara yang segar. Jika merasa sulit bernapas, berikanlah napas buatan atau gas oksigen atau segera dibawa ke dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
Ingesti :	Apabila tidak sengaja tertelan kalsium karbonat berikan beberapa gelas susu dan air yang bekerja sebagai detoksitas racun dalam tubuh. Jangan memasukkan apapun dalam tubuh apabila tidak sadarkan diri. Jika terjadi hal serius segera bawa ke dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.

Kalium iodida	
Bagian 1. Identifikasi bahan	Bagian 2. Sifat kimia
Rumus kimia : KI	Komponen : Kalium iodida
Berat molekul : 166,00 g/mol	Titik lebur : 1.330°C
Nomor CAS : 7681-11-0	Titik didih : 680°C
Kode produksi : LC19690	Densitas : 3,12 g/m ³
Persentase : 100 %	Warna : Tidak berwarna
	Bau : Tidak berbau
Bagian 3. Pengenalan Bahaya	
Label bahaya : -	
Identifikasi bahaya	Apabila tidak sengaja tertelan kalium iodida dapat menyebabkan iritasi dan korosi pada saluran pernafasan. Apabila kulit dan mata terkontaminasi oleh kalium iodida dapat menyebabkan iritasi
Bagian 4. Pertolongan pertama	
Kulit	: Apabila terjadi kontak dengan kulit segera bilas dengan air dingin selama 15 menit. Jangan lupa bersihkan secara menyeluruh pakaian yang terkontaminasi oleh kalium iodida dengan air sebelum digunakan kembali. Jika terjadi hal serius pada kulit segera bawa ke dokter.
Mata	: Apabila terjadi kontak dengan mata segera bilas dengan air dingin selama 15 menit sambil kedip-kedipkan. Apabila masih terasa sakit pada mata, segera meminta bantuan dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
Inhalasi	: Apabila tidak sengaja menghirup uap kalium iodida segera mencari udara yang segar. Jika merasa sulit bernapas, berikanlah napas buatan atau gas oksigen atau segera dibawa ke dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
Ingesti	: Apabila tidak sengaja tertelan kalium iodida berikan beberapa gelas susu dan air yang bekerja sebagai detoksitas racun dalam tubuh. Jangan memasukkan apapun dalam tubuh apabila tidak sadarkan diri. Jika terjadi hal serius segera bawa ke dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.

Mangan (II) klorida	
Bagian 1. Identifikasi bahan	Bagian 2. Sifat kimia
Rumus kimia : $MnCl_2$	Komponen : Mangan (II) klorida
Berat molekul : 125,87 g/mol	Titik lebur : 652°C
Nomor CAS : 7773-01-5	Titik didih : 1190°C
Kode produksi : 2827 39 85	Densitas : 2,01 g/m ³
Persentase : 100 %	Warna : Merah muda
	Bau : Tidak berbau
Bagian 3. Pengenalan Bahaya	
Label bahaya :	
Identifikasi bahaya	Apabila tidak sengaja tertelan bahan kimia mangan (II) klorida dapat menyebabkan iritasi dan korosi pada saluran pernafasan. Apabila kulit dan mata terkontaminasi oleh mangan (II) klorida dapat menyebabkan iritasi
Bagian 4. Pertolongan pertama	
Kulit	: Apabila terjadi kontak dengan kulit segera bilas dengan air dingin selama 15 menit. Jangan lupa bersihkan secara menyeluruh pakaian yang terkontaminasi oleh mangan (II) klorida dengan air sebelum digunakan kembali. Jika terjadi hal serius pada kulit segera bawa ke dokter.
Mata	: Apabila terjadi kontak dengan mata segera bilas dengan air dingin selama 15 menit sambil kedip-kedipkan. Apabila masih terasa sakit pada mata, segera meminta bantuan dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
Inhalasi	: Apabila tidak sengaja menghirup uap mangan (II) klorida segera mencari udara yang segar. Jika merasa sulit bernapas, berikanlah napas buatan atau gas oksigen atau segera dibawa ke dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.
Ingesti	: Apabila tidak sengaja tertelan mangan (II) klorida berikan beberapa gelas susu dan air yang bekerja sebagai detoksitas racun dalam tubuh. Jangan memasukkan apapun dalam tubuh apabila tidak sadarakan diri. Jika terjadi hal serius segera bawa ke dokter agar diberikan penanganan lebih lanjut.

Daftar Pustaka

- Omar, M. S. & Ismail. 2016. Green Approach for Chemical Education in Chemistry Lab. *American Journal of Chemistry*, 6(2), 55-59
- Ivankovic, A., Ana, D., Anita, M. B., & Stanislava, T. 2017. Review of 12 Principles of Green Chemistry in Practice. *International Journal of Sustainable and Green Energy*, 6(3), 39-48.
- Siregar. 2012. *Kimia*. Jakarta: Yudhistira Ghalia Indonesia.
- Wahyuni, S., & Dewi, S. 2019. *Panduan Praktikum K untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Watoni, H., Dini, K., & Meta, J. 2016. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Bandung: Yrama Widya.
- Qurniawati, A., Jane, M., & Narum, Y., M. 2018. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Yogyakarta: Intan Pariwara.

BIODATA PENULIS



Khairun Nissa lahir di Air Kuning pada tanggal 30 Januari 2000. Penulis beralamat di Banjar Anyar, Desa Air Kuning, Kabupaten Jembrana, Provinsi Bali. Adapun kontak surel yang dapat dihubungi yaitu, khairun@undiksha.ac.id. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di MIN 2 Air Kuning dan lulus pada tahun 2012. Penulis melanjutkan sekolah menengah pertama di MTSN 3 Jembrana dan lulus pada tahun 2015. Pada tahun 2018, penulis lulus dari sekolah menengah atas di MAN 1 Jembrana dan melanjutkan studi S1 Jurusan Kimia, Program Studi Pendidikan Kimia di Universitas Pendidikan Ganesha.

RIWAYAT HIDUP



Khairun Nissa lahir di Airkuning pada tanggal 30 Januari 2000. Penulis lahir dari pasangan suami istri Bapak H. Mad Ali dan Ibu Nur Hayati. Penulis berkebangsaan Indonesia dan beragama Islam. Kini penulis beralamat di Jalan Nangka, Banjar Keramat, Desa Airkuning, Kecamatan Jembrana, Kabupaten Jembrana, Provinsi Bali. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di MIN 2 Jembrana dan lulus pada tahun 2012. Kemudian penulis melanjutkan sekolah menengah pertama di MTSN 3 Jembrana dan lulus pada tahun 2015. Pada tahun 2018, penulis lulus dari sekolah menengah atas di MAN 1 Jembrana. Setelah lulus SMA, penulis melanjutkan kuliah S1 Jurusan Kimia, Program Studi Pendidikan Kimia di Universitas Pendidikan Ganesha. Pada awal tahun 2023, penulis telah menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pengembangan e-Penuntun Praktikum Kimia SMA Skala Mikro Kelas X Berbasis Inkuiri Terbimbing”.

