



LAMPIRAN

Lampiran 1. Angket Analisis Kebutuhan Buku Ajar Kimia Hijau

Butir Angket Analisis Kebutuhan Buku Ajar Kimia Hijau

No	Pertanyaan
1.	Apakah yang bapak/ibu ketahui tentang kimia hijau atau kimia ramah lingkungan?
2.	Menurut bapak/ibu, apakah penting mengintegrasikan prinsip-prinsip kimia hijau ke dalam buku ajar kimia atau pembelajaran kimia di SMA?
3.	Jika jawaban pertanyaan Nomor 2 "Ya" atau "Tidak," tuliskan alasan bapak/ibu!
4.	Sejauh yang bapak/ibu ketahui, apakah ada buku ajar yang mengintegrasikan prinsip-prinsip kimia hijau atau kimia ramah lingkungan?
5.	Jika jawaban pertanyaan Nomor 4 "Ya," Tuliskan nama bukunya! Apa prinsip kimia hijau yang diintegrasikan dalam buku ajar tersebut! Jika jawaban pertanyaan Nomor 4 "Tidak," lanjutkan ke pertanyaan Nomor 6!
6.	Apakah bapak/ibu pernah menggunakan buku ajar yang mengintegrasikan prinsip-prinsip kimia hijau atau kimia ramah lingkungan?
7.	Jika jawaban pertanyaan Nomor 6 "Ya," apa prinsip-prinsip kimia hijau yang dimaksud dalam buku ajar tersebut? Jika jawaban pertanyaan Nomor 6 "Tidak," lanjutkan ke pertanyaan Nomor 8!
8.	Menurut bapak/ibu, prinsip-prinsip kimia hijau seperti apa yang cocok dimasukkan ke dalam buku ajar kimia SMA?
9.	Bagaimana tanggapan bapak/ibu tentang pengembangan buku ajar SMA kimia hijau atau kimia ramah lingkungan? (Pilih salah satu opsi dengan cara mengklik kotak di depan opsi)
10.	Jika bapak/ibu memilih opsi "Setuju/Tidak setuju" pada pertanyaan Nomor 9, tuliskan alasan bapak/ibu!

Lampiran 2. Lembar Analisis Dokumen

**LEMBAR ANALISIS DOKUMEN
KURIKULUM 2013**

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XII/2

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator	Alokasi Waktu	Sumber Belajar



Lampiran 3. Hasil Studi Literatur

Hasil Analisis Buku Kimia SMA

Kimia 3 untuk SMA/MA Kelas XII Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam

Pengarang : Michael Purba dan Eti Sarwiyati

Penerbit : Erlangga.

Tahun terbit : 2018

- Materi kimia kelas XII semester 2 terdiri atas 3 bab yaitu senyawa karbon, benzena dan turunannya, dan makromolekul (polimer).
- Setiap bab terdiri dari beberapa bagian yaitu judul bab, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, peta konsep, kata kunci, apersepsi, uraian materi pada setiap subbab, contoh soal, latihan soal, info tokoh kimia, kotak seputar kimia, kegiatan praktikum, rangkuman, dan soal latihan bab.

Bab 1: Senyawa Karbon

- Pada kotak seputar kimia yang memuat informasi dengan judul “Kasus Thalidomide”. Pada bagian ini dijelaskan mengenai bahaya konsumsi thalidomine bagi ibu hamil karena dapat menyebabkan bayi lahir dengan anggota badan khususnya kaki dan tangan yang tidak lengkap. Informasi ini mengarah pada prinsip pencegahan (*prevention*) yaitu mencegah penggunaan bahan kimia yang berbahaya.
- Pada subbab kegunaan alkohol yaitu metanol, dijelaskan bahwa metanol dengan dosis tunggal sebanyak 30 mL dapat menyebabkan kebutaan permanen atau bahkan kematian. Penjelasan ini mengarah pada prinsip pencegahan (*prevention*) yaitu mencegah penggunaan bahan kimia yang berbahaya.
- Pada subbab kegunaan aldehida yaitu formalin disebutkan bahwa formalin tidak boleh digunakan untuk mengawetkan makanan. Informasi ini mengarah pada prinsip pencegahan (*prevention*) yaitu mencegah penggunaan bahan kimia yang berbahaya.
- Pada subbab kegunaan haloalkana yaitu kloroform dijelaskan bahwa kloroform awalnya banyak digunakan sebagai zat anestesi akan tetapi kini sudah digantikan dengan siklopropana karena kloroform dapat menyebabkan kerusakan hati. Penjelasan ini mengarah pada prinsip sintesis dengan bahan kimia yang tidak berbahaya yaitu bahan kimia berbahaya dapat digantikan dengan bahan yang lebih aman.

Bab 2: Benzena dan Turunannya

- Pada subbab kegunaan benzena disebutkan bahwa benzena bersifat racun dan merupakan zat karsinogenik. Informasi ini mengarah pada prinsip pencegahan (*prevention*) yaitu mencegah penggunaan bahan kimia yang berbahaya.
- Pada subbab kegunaan fenol disebutkan bahwa fenol digunakan sebagai obat antiseptik akan tetapi fenol bersifat racun bagi manusia sehingga digantikan dengan antiseptik lain. Penjelasan ini mengarah pada prinsip sintesis dengan bahan kimia yang tidak berbahaya yaitu bahan kimia berbahaya dapat digantikan dengan bahan yang lebih aman.

Bab 3: Makromolekul (Polimer)

- Pada subbab penanganan limbah plastik disebutkan bahwa sangat baik bila dibuat plastik yang *biodegradable* atau *photodegradable*. Kebanyakan plastik *biodegradable* terbuat dari zat tepung dan plastik *photodegradable* terbuat dari minyak bumi seperti polimer lainnta tetapi memiliki ikatan yang dapat putus akibat cahaya matahari atau terdapat bahan kimia tambahan yang dapat menyerap cahaya yang kemudian menghancurkan ikatan polimer. Penjelasan ini mengarah pada prinsip penggunaan bahan dasar yang terbaharukan.
- Pada kotak seputar kimia yang memuat informasi dengan judul “Plastik dan Bahaya Kebakaran”. Pada bagian ini dijelaskan mengenai bahaya pembakaran bahan plastik karena mengandung gas-gas beracun seperti HCN dan CO. Informasi ini mengarah pada prinsip pencegahan (*prevention*) yaitu mencegah penggunaan bahan kimia yang berbahaya.

Theory and Application of Chemistry for Grade XII of Senior High School and Islamic Senior High School

Pengarang : Endang Susilowati

Penerbit : EMO Bilingual.

Tahun terbit : 2009

- Materi kimia kelas XII semester 2 terdiri atas 3 bab yaitu senyawa karbon, benzena dan turunannya, makromolekul, dan lemak.
- Setiap bab terdiri dari beberapa bagian yaitu judul bab, apersepsi, tujuan pembelajaran, peta konsep, kata kunci, uraian materi pada setiap subbab, contoh soal, latihan soal, kegiatan praktikum, rangkuman, dan soal latihan bab.

Bab 1: Senyawa Karbon

- Pada subbab kegunaan haloalkana yaitu kloroform dijelaskan bahwa kloroform awalnya banyak digunakan sebagai zat anestesi akan tetapi kini sudah digantikan dengan senyawa haloalkana lain yang lebih aman yaitu halotan dan kloroetana karena kloroform dapat mengganggu sistem kardiovaskuler dan ginjal. Penjelasan ini mengarah pada prinsip sintesis dengan bahan kimia yang tidak berbahaya yaitu bahan kimia berbahaya dapat digantikan dengan bahan yang lebih aman.
- Pada subbab kegunaan haloalkana yaitu karbon tetraklorida (CCl_4) dijelaskan bahwa karbon tetraklorida dapat digunakan untuk pemadam kebakaran, akan tetapi kini sudah digantikan dengan 1,1,1-trikloroetana karena karbon tetraklorida pada suhu tinggi dapat bereaksi dengan uap air membentuk gas fosgen yang beracun. Penjelasan ini mengarah pada prinsip sintesis dengan bahan kimia yang tidak berbahaya yaitu bahan kimia berbahaya dapat digantikan dengan bahan yang lebih aman.
- Pada subbab kegunaan alkohol yaitu metanol, dijelaskan bahwa jika menghirup uap metanol terlalu lama dapat menyebabkan kebutaan dan jika tertelan, metanol dapat menyebabkan kematian. Penjelasan ini mengarah pada prinsip pencegahan (*prevention*) yaitu mencegah penggunaan bahan kimia yang berbahaya.
- Pada subbab kegunaan aldehida yaitu formalin disebutkan bahwa formalin tidak boleh digunakan untuk mengawetkan makanan. Informasi ini mengarah pada prinsip pencegahan (*prevention*) yaitu mencegah penggunaan bahan kimia yang berbahaya.

Bab 2 : Benzena dan Turunannya

- Pada subbab kegunaan fenol disebutkan bahwa fenol digunakan sebagai obat antiseptic akan tetapi fenol bersifat racun bagi manusia sehingga digantikan dengan antiseptic lain. Penjelasan ini mengarah pada prinsip sintesis dengan bahan kimia yang tidak berbahaya yaitu bahan kimia berbahaya dapat digantikan dengan bahan yang lebih aman.
- Pada subbab kegunaan toluene disebutkan bahwa penambahan toluene pada bensin menimbulkan bahaya karena bersifat karsinogen. Informasi ini mengarah pada prinsip pencegahan (*prevention*) yaitu mencegah penggunaan bahan kimia yang berbahaya.

Bab 3 : Makromolekul

- Pada subbab dampak penggunaan polimer disebutkan bahwa salah satu cara mengurangi dampak penggunaan polimer adalah menggunakan plastik *biodegradable* atau *photodegradable*. Selain itu, dikembangkan pula plastik yang dapat larut dalam air. Informasi ini mengarah pada prinsip penggunaan bahan dasar yang terbaharukan.

Buku Siswa Kimia Berbasis Eksperimen 3 Untuk Kelas XII SMA dan MA

Pengarang : Sentot Budi Rahardjo dan Ispriyanto

Penerbit : Tiga Serangkai.

Tahun terbit : 2014

- Materi kimia kelas XII semester 2 terdiri atas 3 bab yaitu senyawa karbon, benzena dan turunannya, makromolekul.
- Setiap bab terdiri dari beberapa bagian yaitu judul bab, apersepsi, tujuan pembelajaran, peta konsep, kata kunci, uraian materi pada setiap subbab, contoh soal, latihan soal, kegiatan praktikum, rangkuman, dan soal latihan bab.

Bab 1: Senyawa Karbon

- Pada subbab kegunaan haloalkana yaitu kloroform dijelaskan bahwa kloroform awalnya banyak digunakan sebagai zat anestesi akan tetapi kini sudah digantikan dengan senyawa haloalkana lain yang lebih aman yaitu halotan dan kloroetana karena kloroform dapat mengganggu sistem kardiovaskuler dan ginjal. Penjelasan ini mengarah pada prinsip sintesis dengan bahan kimia yang tidak berbahaya yaitu bahan kimia berbahaya dapat digantikan dengan bahan yang lebih aman.
- Pada subbab kegunaan haloalkana yaitu karbon tetraklorida (CCl_4) dijelaskan bahwa karbon tetraklorida dapat digunakan untuk pemadam kebakaran, akan tetapi kini sudah digantikan dengan 1,1,1-trikloroetana karena karbon tetraklorida pada suhu tinggi dapat bereaksi dengan uap air membentuk gas fosgen yang beracun. Penjelasan ini mengarah pada prinsip sintesis dengan bahan kimia yang tidak berbahaya yaitu bahan kimia berbahaya dapat digantikan dengan bahan yang lebih aman.
- Pada subbab kegunaan alkohol yaitu metanol, dijelaskan bahwa jika menghirup uap metanol terlalu lama dapat menyebabkan kebutaan dan jika tertelan, metanol dapat menyebabkan kematian. Penjelasan ini mengarah pada prinsip pencegahan (*prevention*) yaitu mencegah penggunaan bahan kimia yang berbahaya.
- Pada subbab kegunaan aldehida yaitu formalin disebutkan bahwa formalin tidak boleh digunakan untuk mengawetkan makanan. Informasi ini mengarah pada prinsip pencegahan (*prevention*) yaitu mencegah penggunaan bahan kimia yang

berbahaya.

Bab 2 : Benzena dan Turunannya

- Pada subbab kegunaan fenol disebutkan bahwa fenol digunakan sebagai obat antiseptic akan tetapi fenol bersifat racun bagi manusia sehingga digantikan dengan antiseptic lain. Penjelasan ini mengarah pada prinsip sintesis dengan bahan kimia yang tidak berbahaya yaitu bahan kimia berbahaya dapat digantikan dengan bahan yang lebih aman.
- Pada subbab kegunaan toluene disebutkan bahwa penambahan toluene pada bensin menimbulkan bahaya karena bersifat karsinogen. Informasi ini mengarah pada prinsip pencegahan (*prevention*) yaitu mencegah penggunaan bahan kimia yang berbahaya.

Bab 3 : Makromolekul

Pada subbab dampak penggunaan polimer disebutkan bahwa salah satu cara mengurangi dampak penggunaan polimer adalah menggunakan plastik *biodegradable* atau *photodegradable*. Selain itu, dikembangkan pula plastik yang dapat larut dalam air. Informasi ini mengarah pada prinsip penggunaan bahan dasar yang terbaharukan.



Lampiran 4. Lembar Validasi Isi Buku Ajar Kimia Hijau

LEMBAR PENILAIAN AHLI ISI BUKUAJARKIMIA KIMIA HIJAU

Judul Penelitian : Pengembangan Buku Ajar Kimia Hijau SMA Kelas XII Semester II
Sasaran Program : XII/2
Topik :
Peneliti : Ni Putu Ayu Parwati

A. Tujuan :

Penggunaan instrument ini bertujuan untuk mengukur kelayakan isi atau konten dan penyajian buku ajar kimia hijau pada materi senyawa karbon yang telah dikembangkan.

B. Petunjuk :

1. Dimohonkan kepada Bapak/Ibu membaca terlebih dahulu buku ajar kimia hijau pada materi senyawa karbon yang telah dikembangkan dengan seksama.
2. Dimohonkan kepada Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap butir-butir yang dinilai pada lembar validasi dengan cara mencentang (√) kolom yang telah disediakan.
3. Makna dari setiap alternative pilihan yaitu:
Skor 1 = Tidak Setuju (TS)
Skor 2 = Kurang Setuju (KS)
Skor 3 = Setuju (S)
Skor 4 = Sangat Setuju (SS)
4. Bila terdapat beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam lembar penilaian ini.

C. Penilaian

No	Indikator Penilaian	No	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan			
				TS	KS	S	SS
I. Kelayakan Isi							
A	Relevansi	1.	Indikator pencapaian kompetensi sesuai dengan kompetensi dasar				
		2.	Materi relevan dengan rumusan indicator pencapaian kompetensi				

No	Indikator Penilaian	No	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan			
				TS	KS	S	SS
		3.	Kegiatan pembelajaran relevan dengan rumusan indicator pencapaian kompetensi				
		4.	Materi relevan untuk mencapai tujuan pembelajaran				
B	Kebenaran Isi	5.	Pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural yang disajikan tepat/akurat/benar				
		6.	Contoh-contoh dan ilustrasi yang disajikan tepat/akurat/benar				
		7.	Gambar/diagram yang disajikan akurat/benar				
		8.	Istilah yang digunakan tepat/akurat/benar				
		9.	Notasi/symbol, rumus, dan persamaan reaksi yang disajikan tepat/akurat/benar				
		10.	Acuan pustaka yang digunakan tepat/akurat/benar				
C	Kemutakhiran Materi	11.	Materi sesuai dengan perkembangan ilmu kimia.				
		12.	Acuan pustaka yang digunakan terbaru (10 tahun terakhir)				
D	Prinsip <i>Green Chemistry</i>	13.	Prinsip <i>green chemistry</i> yang disajikan relevan dengan isi				
		14.	Deskripsi bahaya dan pencegahan bahaya dari bahan/produk kimia yang disajikan memadai				
		15.	Contoh produk /bahan kimia yang disajikan memadai				
II. Komponen Penyajian							
A.	Teknik Penyajian	1.	Materi yang disajikan konsisten				
		2.	Hierarki konsep dari mudah ke sukar, dari sederhana ke yang kompleks, dari yang nyata ke abstrak				
		3.	Materi yang disajikan mudah dipahami				
		4.	Materi yang disajikan komprehensif/utuh				

No	Indikator Penilaian	No	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan			
				TS	KS	S	SS
		5.	Materi yang disajikan jelas				
B	Pendukung Penyajian	6.	Pengantar yang disajikan sudah mampu mengantarkan isi bahan ajar				
		7.	Peta konsep mampu menggambarkan rangkuman isi bahan ajar				
		8.	Soal latihan di akhir bab sudah mencakup keseluruhan isi buku				
		9.	Soal latihan di akhir bab mampu melatih pemahaman siswa				
		10.	Glosarium memberikan gambaran istilah-istilah penting				
		11.	Rangkuman relevan dengan materi				

D. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Bahan ajar ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan.

*) :Lingkari salah satu

Singaraja,2020
Validator,

.....
NIP.

Lampiran 5. Hasil Validasi Isi Buku Ajar Kimia Hijau

HASIL PENILAIAN ISI BAB 1 (SENYAWA KARBON)

Aspek Validitas Isi		A1	A2	P1	P2	S1	S2	S3	S4	$\sum s$	n(c-1)	V	Ket	
A	Relevansi	1. Indikator pencapaian kompetensi sesuai dengan kompetensi dasar	4	2	3	3	3	1	2	2	8	12	0.67	Validitas Tinggi
		2. Materi relevan dengan rumusan indikator pencapaian kompetensi	4	2	3	3	3	1	2	2	8	12	0.67	Validitas Tinggi
		3. Kegiatan pembelajaran relevan dengan rumusan indikator pencapaian kompetensi	3	2	3	3	2	1	2	2	7	12	0.58	Validitas Sedang
		4. Materi relevan untuk mencapai tujuan pembelajaran	4	1	4	3	3	0	3	2	8	12	0.67	Validitas Tinggi
B	Kebenaran Isi	5. Pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural yang disajikan tepat/akurat/benar	4	3	3	4	3	2	2	3	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
		6. Contoh-contoh dan ilustrasi yang disajikan tepat/akurat/benar	3	3	3	3	2	2	2	2	8	12	0.67	Validitas Tinggi
		7. Gambar/diagram yang disajikan akurat/benar	4	3	4	3	3	2	3	2	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
		8. Istilah yang digunakan tepat/akurat/benar	4	4	3	4	3	3	2	3	11	12	0.92	Validitas Sangat Tinggi

		9.	Notasi/symbol, rumus, dan persamaan reaksi yang disajikan tepat/akurat/benar	3	4	4	3	2	3	3	2	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
		10.	Acuan pustaka yang digunakan tepat/akurat/benar	3	1	4	3	2	0	3	2	7	12	0.58	Validitas Sedang
C	Kemutakhiran Materi	11.	Materi sesuai dengan perkembangan ilmu kimia.	4	4	3	3	3	3	2	2	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
		12.	Acuan pustaka yang digunakan terbaru (10 tahun terakhir)	3	1	4	3	2	0	3	2	7	12	0.58	Validitas Sedang
D	Prinsip <i>Green Chemistry</i>	13.	Prinsip <i>green chemistry</i> yang disajikan relevan dengan isi	4	2	3	4	3	1	2	3	9	12	0.75	Validitas Tinggi
		14.	Deskripsi bahaya dan pencegahan bahaya dari bahan/produk kimia yang disajikan memadai	4	2	3	3	3	1	2	2	8	12	0.67	Validitas Tinggi
		15.	Contoh produk /bahan kimia yang disajikan memadai	3	3	3	3	2	2	2	2	8	12	0.67	Validitas Tinggi
II. Komponen Penyajian															
A.	Teknik Penyajian	1.	Materi yang disajikan konsisten	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.75	Validitas Tinggi
		2.	Hierarki konsep dari mudah ke sukar, dari sederhana ke yang kompleks, dari yang nyata ke abstrak	4	3	3	4	3	2	2	3	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi

		3.	Materi yang disajikan mudah dipahami	4	3	4	3	3	2	3	2	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
		4.	Materi yang disajikan komprehensif/utuh	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.75	Validitas Tinggi
		5.	Materi yang disajikan jelas	4	3	4	4	3	2	3	3	11	12	0.92	Validitas Sangat Tinggi
B	Pendukung Penyajian	6.	Pengantar yang disajikan sudah mampu mengantarkan isi bahan ajar	4	3	4	3	3	2	3	2	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
		7.	Peta konsep mampu menggambarkan rangkuman isi bahan ajar	3	2	3	3	2	1	2	2	7	12	0.58	Validitas Sedang
		8.	Soal latihan di akhir bab sudah mencakup keseluruhan isi buku	4	2	4	3	3	1	3	2	9	12	0.75	Validitas Tinggi
		9.	Soal latihan di akhir bab mampu melatih pemahaman siswa	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.75	Validitas Tinggi
		10.	Glosarium memberikan gambaran istilah-istilah penting	4	4	3	4	3	3	2	3	11	12	0.92	Validitas Sangat Tinggi
		11.	Rangkuman relevan dengan materi	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.75	Validitas Tinggi
Rata-Rata Skor				3.7	2.7	3.3	3.2								
BUTIR 1-26				97	69	87	84	71	43	61	58	233		0,75	Validitas Tinggi

HASIL PENILAIAN ISI BAB 2 (BENZENA DAN TURUNANNYA)

Aspek Validitas Isi		A1	A2	P1	P2	S1	S2	S3	S4	$\sum s$	n(c-1)	V	Ket	
A	Relevansi	1. Indikator pencapaian kompetensi sesuai dengan kompetensi dasar	4	1	3	3	3	0	2	2	7	12	0.58	Validitas Sedang
		2. Materi relevan dengan rumusan indikator pencapaian kompetensi	4	2	3	3	3	1	2	2	8	12	0.67	Validitas Tinggi
		3. Kegiatan pembelajaran relevan dengan rumusan indikator pencapaian kompetensi	3	1	3	3	2	0	2	2	6	12	0.50	Validitas Sedang
		4. Materi relevan untuk mencapai tujuan pembelajaran	4	1	4	3	3	0	3	2	8	12	0.67	Validitas Tinggi
B	Kebenaran Isi	5. Pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural yang disajikan tepat/akurat/benar	4	3	3	4	3	2	2	3	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
		6. Contoh-contoh dan ilustrasi yang disajikan tepat/akurat/benar	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.75	Validitas Tinggi

		7.	Gambar/diagram yang disajikan akurat/benar	4	3	4	3	3	2	3	2	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi	
		8.	Istilah yang digunakan tepat/akurat/benar	4	4	3	4	3	3	2	3	11	12	0.92	Validitas Sangat Tinggi	
		9.	Notasi/symbol, rumus, dan persamaan reaksi yang disajikan tepat/akurat/benar	4	4	4	3	3	3	3	2	11	12	0.92	Validitas Sangat Tinggi	
		10.	Acuan pustaka yang digunakan tepat/akurat/benar	3	1	4	3	2	0	3	2	7	12	0.58	Validitas Sedang	
C	Kemutakhiran Materi	11.	Materi sesuai dengan perkembangan ilmu kimia.	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.75	Validitas Tinggi	
		12.	Acuan pustaka yang digunakan terbaru (10 tahun terakhir)	3	1	4	3	2	0	3	2		7	12	0.58	Validitas Sedang
D	Prinsip <i>Green Chemistry</i>	13.	Prinsip <i>green chemistry</i> yang disajikan relevan dengan isi	4	2	3	4	3	1	2	3	9	12	0.75	Validitas Tinggi	
		14.	Deskripsi bahaya dan pencegahan bahayadari bahan/produk kimia yang disajikan memadai	4	3	3	3	3	2	2	2		9	12	0.75	Validitas Tinggi
		15.	Contoh produk /bahan kimia yang disajikan memadai	4	3	3	3	3	2	2	2		9	12	0.75	Validitas Tinggi
A.	Teknik Penyajian	1.	Materi yang disajikan konsisten	4	2	3	3	3	1	2	2	8	12	0.67	Validitas Tinggi	

		2.	Hierarki konsep dari mudah ke sukar, dari sederhana ke yang kompleks, dari yang nyata ke abstrak	4	3	3	4	3	2	2	3	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
		3.	Materi yang disajikan mudah dipahami	4	3	4	3	3	2	3	2	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
		4.	Materi yang disajikan komprehensif/utuh	4	4	3	3	3	3	2	2	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
		5.	Materi yang disajikan jelas	4	3	4	4	3	2	3	3	11	12	0.92	Validitas Sangat Tinggi
B	Pendukung Penyajian	6.	Pengantar yang disajikan sudah mampu mengantarkan isi bahan ajar	4	3	4	3	3	2	3	2	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
		7.	Peta konsep mampu menggambarkan rangkuman isi bahan ajar	3	1	3	3	2	0	2	2	6	12	0.50	Validitas Sedang
		8.	Soal latihan di akhir bab sudah mencakup keseluruhan isi buku	4	2	4	3	3	1	3	2	9	12	0.75	Validitas Tinggi
		9.	Soal latihan di akhir bab mampu melatih pemahaman siswa	4	2	3	3	3	1	2	2	8	12	0.67	Validitas Tinggi
		10.	Glosarium memberikan gambaran istilah-istilah penting	4	4	3	3	3	3	2	2	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi

	11.	Rangkuman relevan dengan materi	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.75	Validitas Tinggi
Rata-Rata Skor			3.85	2.50	3.35	3.19								
BUTIR 1-26			100	65	87	83	74	39	61	57	231		0,74	Validitas Tinggi

HASIL PENILAIAN BAHASA BAB 3 (MAKROMOLEKUL/POLIMER)

Aspek Validitas Isi		A1	A2	P1	P2	s1	s2	s3	s4	$\sum s$	n(c-1)	V	Ket		
A	Relevansi	1.	Indikator pencapaian kompetensi sesuai dengan kompetensi dasar	4	1	3	3	0	2	2	7	12	0.58	Validitas Sedang	
		2.	Materi relevan dengan rumusan indikator pencapaian kompetensi	4	2	3	3	3	1	2	2	8	12	0.67	Validitas Tinggi
		3.	Kegiatan pembelajaran relevan dengan rumusan indikator pencapaian kompetensi	3	2	3	3	2	1	2	2	7	12	0.58	Validitas Sedang
		4.	Materi relevan untuk mencapai tujuan	4	1	3	3	3	0	2	2	7	12	0.58	Validitas Sedang

			pembelajaran												
B	Kebenaran Isi	5.	Pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural yang disajikan tepat/akurat/benar	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.75	Validitas Tinggi
		6.	Contoh-contoh dan ilustrasi yang disajikan tepat/akurat/benar	4	3	4	3	3	2	3	2	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
		7.	Gambar/diagram yang disajikan akurat/benar	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.75	Validitas Tinggi
		8.	Istilah yang digunakan tepat/akurat/benar	4	4	3	4	3	3	2	3	11	12	0.92	Validitas Sangat Tinggi
		9.	Notasi/symbol, rumus, dan persamaan reaksi yang disajikan tepat/akurat/benar	4	4	4	3	3	3	3	2	11	12	0.92	Validitas Sangat Tinggi
		10.	Acuan pustaka yang digunakan tepat/akurat/benar	3	1	4	3	2	0	3	2	7	12	0.58	Validitas Sedang
C	Kemutakhiran Materi	11.	Materi sesuai dengan perkembangan ilmu kimia.	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.75	Validitas Tinggi
		12.	Acuan pustaka yang digunakan terbaru (10 tahun terakhir)	3	1	4	3	2	0	3	2	7	12	0.58	Validitas Sedang

D	Prinsip <i>Green Chemistry</i>	13.	Prinsip <i>green chemistry</i> yang disajikan relevan dengan isi	4	3	3	4	3	2	2	3	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi	
		14.	Deskripsi bahaya dan pencegahan bahayadari bahan/produk kimia yang disajikan memadai	4	2	3	3	3	1	2	2		8	12	0.67	Validitas Tinggi
		15.	Contoh produk /bahan kimia yang disajikan memadai	4	3	3	3	3	2	2	2		9	12	0.75	Validitas Tinggi
A.	Teknik Penyajian	1.	Materi yang disajikan konsisten	4	2	4	3	3	1	3	2	9	12	0.75	Validitas Tinggi	
		2.	Hierarki konsep dari mudah ke sukar, dari sederhana ke yang kompleks, dari yang nyata ke abstrak	4	3	3	4	3	2	2	3		10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
		3.	Materi yang disajikan mudah dipahami	4	4	3	3	3	3	2	2		10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
		4.	Materi yang disajikan komprehensif/utuh	4	3	3	3	3	2	2	2		9	12	0.75	
		5.	Materi yang disajikan jelas	4	4	4	3	3	3	3	2		11	12	0.92	Validitas Sangat Tinggi
B	Pendukung Penyajian	6.	Pengantar yang disajikan sudah mampu mengantarkan isi bahan	4	3	3	4	3	2	2	3	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi	

	ajar													
7.	Peta konsep mampu menggambarkan rangkuman isi bahan ajar	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.75	Validitas Tinggi	
8.	Soal latihan di akhir bab sudah mencakup keseluruhan isi buku	4	2	3	3	3	1	2	2	8	12	0.67	Validitas Tinggi	
9.	Soal latihan di akhir bab mampu melatih pemahaman siswa	4	2	3	3	3	1	2	2	8	12	0.67	Validitas Tinggi	
10.	Glosarium memberikan gambaran istilah-istilah penting	4	4	4	4	3	3	3	3	12	12	1.00	Validitas Sangat Tinggi	
11.	Rangkuman relevan dengan materi	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.75	Validitas Tinggi	
Rata-Rata Skor		3.88	2.65	3.27	3.19									
BUTIR 1-26		101	69	85	83	75	43	59	57	234		0,75	Validitas Tinggi	

Lampiran 6. Lembar Validasi Media Buku Ajar Kimia Hijau

LEMBAR PENILAIAN AHLI MEDIA BUKU AJAR KIMIA KIMIA HIJAU

Judul Penelitian : Pengembangan Buku Ajar Kimia Hijau SMA Kelas XII Semester II
Sasaran Program : XII/2
Topik :
Peneliti : Ni Putu Ayu Parwati

A. Tujuan :

Penggunaan instrument ini bertujuan untuk mengukur kelayakan grafika dari buku ajar kimia hijau pada materi senyawa karbon yang telah dikembangkan.

B. Petunjuk :

1. Dimohonkan kepada Bapak/Ibu membaca terlebih dahulu buku ajar kimia hijau pada materi senyawa karbon yang telah dikembangkan dengan seksama.
2. Dimohonkan kepada Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap butir-butir yang dinilai pada lembar validasi dengan cara mencentang (√) kolom yang telah disediakan.
3. Makna dari setiap alternative pilihan yaitu:
Skor 1 = Tidak Setuju (TS)
Skor 2 = Kurang Setuju (KS)
Skor 3 = Setuju (S)
Skor 4 = Sangat Setuju (SS)
4. Bila terdapat beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam lembar penilaian ini.

C. Penilaian

No	Indikator Penilaian	No	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan			
				TS	KS	S	SS
A	Desain Sampul Bahan ajar (Cover)	1.	Desain <i>cover</i> dibuat dengan menarik				
		2.	Huruf yang digunakan dalam <i>cover</i> menarik dan mudah dibaca				
		3.	Ilustrasi <i>cover</i> menggambarkan isi/materi bahan ajar				
		4.	Ukuran huruf judul bahan ajar lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran huruf				

			lainnya				
		5.	Warna judul bahan ajar kontras dengan warna latar belakang				
B	Desain Isi Bahan Ajar	6.	Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman				
		7.	Font seperti ukuran dan warna huruf yang digunakan menarik				
		8.	Penggunaan variasi huruf (<i>Bold, Italic, all capital, small capital</i>) tidak berlebihan				
		9.	Spasi antara teks dan ilustrasi yang digunakan proporsional				
		10.	Ukuran gambar atau tabel yang disajikan proporsional				
		11.	Tata letak/penampilan gambar atau tabel yang disajikan proporsional				
		12.	Gambar atau tabel yang disajikan menarik				
		13.	Ukuran huruf dan pesan pada tabel dapat terbaca dengan jelas				

D. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

Kesimpulan

Buku ini dinyatakan *) :

- 4. Layak digunakan tanpa ada revisi.
- 5. Layak digunakan dengan revisi.
- 6. Tidak layak digunakan.

*) :Lingkari salah satu

Singaraja,2020
 Validator,

.....
 NIP.

Lampiran 7. Hasil Validasi Media Buku Ajar Kimia Hijau

HASIL PENILAIAN MEDIA BAB 1 (SENYAWA KARBON)

Aspek Validitas Media			A3	P1	P2	s ₁	s ₂	s ₃	Σs	n(c-1)	V	Ket	
A	Desain Sampul Buku ajar (Cover)	1.	Desain <i>cover</i> dibuat dengan menarik	3	4	3	2	3	2	7	9	0.78	Validitas Tinggi
		2.	Huruf yang digunakan dalam <i>cover</i> menarik dan mudah dibaca	4	3	3	3	2	2	7	9	0.78	Validitas Tinggi
		3.	Ilustrasi <i>cover</i> menggambarkan isi/materi bahan ajar	4	4	3	3	3	2	8	9	0.89	Validitas Sangat Tinggi
		4.	Ukuran huruf judul bahan ajar lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran huruf lainnya	4	3	3	3	2	2	7	9	0.78	Validitas Tinggi
		5.	Warna judul bahan ajar kontras dengan warna latar belakang	3	4	4	2	3	3	8	9	0.89	Validitas Sangat Tinggi
B	Desain Isi Buku Ajar	6.	Penempatan judul, sub judul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman	3	3	4	2	2	3	7	9	0.78	Validitas Tinggi
		7.	<i>Font</i> seperti ukuran dan warna huruf yang digunakan menarik	4	3	3	3	2	2	7	9	0.78	Validitas Tinggi

8.	Penggunaan variasi huruf (<i>Bold, Italic, all capital, small capital</i>) tidak berlebihan	3	3	4	2	2	3	7	9	0.78	Validitas Tinggi
9.	Spasi antara teks dan ilustrasi yang digunakan proporsional	4	4	3	3	3	2	8	9	0.89	Validitas Sangat Tinggi
10.	Ukuran gambar atau tabel yang disajikan proporsional	3	3	3	2	2	2	6	9	0.67	Validitas Tinggi
11.	Tata letak/penampilan gambar atau tabel yang disajikan proporsional	4	3	4	3	2	3	8	9	0.89	Validitas Sangat Tinggi
12.	Gambar atau tabel yang disajikan menarik	3	3	3	2	2	2	6	9	0.67	Validitas Tinggi
13.	Ukuran huruf dan pesan pada tabel dapat terbaca dengan jelas	3	3	4	2	2	3	7	9	0.78	Validitas Tinggi
Rata-Rata Skor		3.5	3.3	3.4							
BUTIR 1-13		45	43	44	32	30	31	93		0.79	Validitas Tinggi

HASIL PENILAIAN MEDIA BAB 2 (BENZENA DAN TURUNANNYA)

Aspek Validitas Media			A3	P1	P2	s1	s2	s3	Σs	n(c-1)	V	Ket
A	Desain Sampul Bahan ajar (<i>Cover</i>)	1. Desain <i>cover</i> dibuat dengan menarik	3	4	3	2	3	2	7	9	0.78	Validitas Tinggi
		2. Huruf yang digunakan dalam <i>cover</i> menarik dan mudah dibaca	4	3	3	3	2	2	7	9	0.78	Validitas Tinggi
		3. Ilustrasi <i>cover</i> menggambarkan isi/materi bahan ajar	4	3	3	3	2	2	7	9	0.78	Validitas Tinggi
		4. Ukuran huruf judul bahan ajar lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran huruf lainnya	4	3	3	3	2	2	7	9	0.78	Validitas Tinggi
		5. Warna judul bahan ajar kontras dengan warna latar belakang	3	4	4	2	3	3	8	9	0.89	Validitas Sangat Tinggi
B	Desain Isi Bahan Ajar	6. Penempatan judul, sub judul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman	3	3	3	2	2	2	6	9	0.67	Validitas Tinggi
		7. <i>Font</i> seperti ukuran dan warna huruf yang digunakan menarik	4	4	3	3	3	2	8	9	0.89	Validitas Sangat Tinggi
		8. Penggunaan variasi huruf (<i>Bold, Italic, all capital, small capital</i>) tidak berlebihan	3	3	4	2	2	3	7	9	0.78	Validitas Tinggi

	9.	Spasi antara teks dan ilustrasi yang digunakan proporsional	4	4	3	3	3	2	8	9	0.89	Validitas Sangat Tinggi
	10.	Ukuran gambar atau tabel yang disajikan proporsional	3	3	3	2	2	2	6	9	0.67	Validitas Tinggi
	11.	Tata letak/penampilan gambar atau tabel yang disajikan proporsional	4	3	3	3	2	2	7	9	0.78	Validitas Tinggi
	12.	Gambar atau tabel yang disajikan menarik	3	3	3	2	2	2	6	9	0.67	Validitas Tinggi
	13.	Ukuran huruf dan pesan pada tabel dapat terbaca dengan jelas	3	3	3	2	2	2	6	9	0.67	Validitas Tinggi
Rata-Rata Skor			3.5	3.3	3.2							
BUTIR 1-13			45	43	41	32	30	28	90		0.77	Validitas Tinggi



HASIL PENILAIAN MEDIA BAB 3 (MAKROMOLEKUL/POLIMER)

Aspek Validitas Media			A3	P1	P2	s1	s2	s3	Σs	n(c-1)	V	Ket	
A	Desain Sampul Buku Ajar (Cover)	1.	Desain <i>cover</i> dibuat dengan menarik	3	4	3	2	3	2	7	9	0.78	Validitas Tinggi
		2.	Huruf yang digunakan dalam <i>cover</i> menarik dan mudah dibaca	4	3	3	3	2	2	7	9	0.78	Validitas Tinggi
		3.	Ilustrasi <i>cover</i> menggambarkan isi/materi bahan ajar	4	3	3	3	2	2	7	9	0.78	Validitas Tinggi
		4.	Ukuran huruf judul bahan ajar lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran huruf lainnya	4	3	3	3	2	2	7	9	0.78	Validitas Tinggi
		5.	Warna judul bahan ajar kontras dengan warna latar belakang	3	4	4	2	3	3	8	9	0.89	Validitas Sangat Tinggi
B	Desain Isi Buku Ajar	6.	Penempatan judul, sub judul, ilustrasi, dan keterangan gambar	3	3	3	2	2	2	6	9	0.67	Validitas Tinggi

	tidak mengganggu pemahaman										
7.	Font seperti ukuran dan warna huruf yang digunakan menarik	4	3	3	3	2	2	7	9	0.78	Validitas Tinggi
8.	Penggunaan variasi huruf (<i>Bold, Italic, all capital, small capital</i>) tidak berlebihan	3	3	4	2	2	3	7	9	0.78	Validitas Tinggi
9.	Spasi antara teks dan ilustrasi yang digunakan proporsional	4	4	3	3	3	2	8	9	0.89	Validitas Sangat Tinggi
10.	Ukuran gambar atau tabel yang disajikan proporsional	3	3	3	2	2	2	6	9	0.67	Validitas Tinggi
11.	Tata letak/penampilan gambar atau tabel yang disajikan proporsional	4	3	3	3	2	2	7	9	0.78	Validitas Tinggi
12.	Gambar atau tabel yang disajikan menarik	3	3	3	2	2	2	6	9	0.67	Validitas Tinggi
13.	Ukuran huruf dan pesan pada tabel dapat terbaca dengan jelas	3	3	4	2	2	3	7	9	0.78	Validitas Tinggi
Rata-Rata Skor		3.5	3.2	3.2	3.31						
BUTIR 1-13		45	42	42	32	29	29	90		0.77	Validitas Tinggi

Lampiran 8. Lembar Validasi Bahasa Buku Ajar Kimia Hijau

LEMBAR PENILAIAN AHLI BAHASA BUKU AJAR KIMIA KIMIA HIJAU

Judul Penelitian : Pengembangan Buku Ajar Kimia Hijau SMA Kelas XII Semester II
Sasaran Program : XII/2
Topik :
Peneliti : Ni Putu Ayu Parwati

E. Tujuan :

Penggunaan instrument ini bertujuan untuk mengukur kelayakan bahasa dari buku ajar kimia hijau pada materi senyawa karbon yang telah dikembangkan.

F. Petunjuk :

1. Dimohonkan kepada Bapak/Ibu membaca terlebih dahulu buku ajar kimia hijau pada materi senyawa karbon yang telah dikembangkan dengan seksama.
2. Dimohonkan kepada Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap butir-butir yang dinilai pada lembar validasi dengan cara mencentang (✓) kolom yang telah disediakan.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan yaitu:
Skor 1 = Tidak Setuju (TS)
Skor 2 = Kurang Setuju (KS)
Skor 3 = Setuju (S)
Skor 4 = Sangat Setuju (SS)
4. Bila terdapat beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam lembar penilaian ini.

G. Penilaian

No	Indikator Penilaian	No	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan			
				TS	KS	S	SS
A.	Lugas	1.	Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan				
		2.	Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung kesasaran (efektif)				
B	Komunikatif	3.	Menggunakan bahasa yang komunikatif (mudah dipahami)				
		4.	Bahasa yang digunakan				

No	Indikator Penilaian	No	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan			
				TS	KS	S	SS
			memotivasi pembaca				
C	Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	5.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik				
		6.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kematangan emosional peserta didik				
C	Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	7.	Tata kalimat yang digunakan mengacu pada kaidah tata Bahasa Indonesia				
		8.	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)				
		9.	Ejaan yang digunakan mengacu kepada pedoman Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)				
D	Penggunaan istilah, simbol, atau rumus.	10.	Istilah yang digunakan konsisten				
		11.	Simbol yang digunakan konsisten				
		12.	Rumus/persamaan reaksi yang digunakan konsisten				

H. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

Kesimpulan

Bahan ajar ini dinyatakan *) :

7. Layak digunakan tanpa ada revisi.
8. Layak digunakan dengan revisi.
9. Tidak layak digunakan.

*) : *Lingkari salah satu*

Singaraja,2020

Validator,

.....
 NIP.

Lampiran 9. Hasil Validasi Bahasa Buku Ajar Kimia Hijau

HASIL PENILAIAN BAHASA BAB 1 (SENYAWA KARBON)

Aspek Validitas Bahasa			A1	A2	P1	P2	s ₁	s ₂	s ₃	s ₄	Σs	n(c-1)	V	Ket	
A.	Lugas	1.	Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan	4	3	3	4	3	2	2	3	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
		2.	Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran (efektif)	4	3	3	4	3	2	2	3	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
B	Komunikatif	3.	Menggunakan bahasa yang komunikatif (mudah dipahami)	4	3	3	4	3	2	2	3	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
		4.	Bahasa yang digunakan memotivasi pembaca	4	3	3	4	3	2	2	3	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
C	Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	5.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.75	Validitas Tinggi
		6.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kematangan emosional peserta didik	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.75	Validitas Tinggi
D	Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	7.	Tata kalimat yang digunakan mengacu pada kaidah tata Bahasa Indonesia	4	2	3	3	3	1	2	2	8	12	0.67	Validitas Tinggi

		8.	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)	3	3	3	3	2	2	2	2	8	12	0.67	Validitas Tinggi
		9.	Ejaan yang digunakan mengacu kepada pedoman Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)	4	3	4	3	3	2	3	2	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
E	Penggunaan istilah, simbol, atau rumus.	10.	Istilah yang digunakan konsisten	4	3	4	3	3	2	3	2	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
		11.	Simbol yang digunakan konsisten	4	3	4	4	3	2	3	3	11	12	0.92	Validitas Sangat Tinggi
		12.	Rumus/persamaan reaksi yang digunakan konsisten	4	3	4	4	3	2	3	3	11	12	0.92	Validitas Sangat Tinggi
Rata-Rata Skor				3.9	2.9	3.3	3.5								
BUTIR 1-12				47	35	40	42	35	23	28	30	116		0.81	Validitas Sangat Tinggi

HASIL PENILAIAN BAHASA BAB 2 (BENZENA DAN TURUNANNYA)

Aspek Validitas Bahasa		A1	A2	P1	P2	s1	s2	s3	s4	Σs	n(c-1)	V	Ket		
A.	Lugas	1.	Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.75	Validitas Tinggi
		2.	Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran (efektif)	4	3	3	4	3	2	2	3	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
B	Komunikatif	3.	Menggunakan bahasa yang komunikatif (mudah dipahami)	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.75	Validitas Tinggi
		4.	Bahasa yang digunakan memotivasi pembaca	4	3	3	4	3	2	2	3	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
C	Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	5.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.75	Validitas Tinggi
		6.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kematangan emosional peserta didik	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.75	Validitas Tinggi
D	Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	7.	Tata kalimat yang digunakan mengacu pada kaidah tata Bahasa Indonesia	3	2	3	3	2	1	2	2	7	12	0.58	Validitas Sedang
		8.	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.75	Validitas Tinggi

		(KBBBI)												
		9. Ejaan yang digunakan mengacu kepada pedoman Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)	4	3	4	3	3	2	3	2	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
E	Penggunaan istilah, simbol, atau rumus.	10. Istilah yang digunakan konsisten	4	3	4	3	3	2	3	2	10	12	0.83	Validitas Sangat Tinggi
		11. Simbol yang digunakan konsisten	4	3	4	4	3	2	3	3	11	12	0.92	Validitas Sangat Tinggi
		12. Rumus/persamaan reaksi yang digunakan konsisten	4	3	4	4	3	2	3	3	11	12	0.92	Validitas Sangat Tinggi
Rata-Rata Skor			3.9	2.9	3.3	3.3								
BUTIR 1-12			51	38	43	43	35	23	28	28	114		0,79	Validitas Tinggi

HASIL PENILAIAN BAHASA BAB 3 (MAKROMOLEKUL/POLIMER)

Aspek Validitas Bahasa				A 1	A 2	P1	P2	s1	s2	s3	s4	Σs	n(c- 1)	v	Ket
A.	Lugas	1.	Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.7 5	Validitas Tinggi
		2.	Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran (efektif)	4	3	3	4	3	2	2	3	10	12	0.8 3	Validitas Sangat Tinggi
B	Komunikatif	3.	Menggunakan bahasa yang komunikatif (mudah dipahami)	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.7 5	Validitas Tinggi
		4.	Bahasa yang digunakan memotivasi pembaca	4	3	4	4	3	2	3	3	11	12	0.9 2	Validitas Sangat Tinggi
C	Kesesuaian dengan perkembangan	5.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.7 5	Validitas Tinggi

	peserta didik	6.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kematangan emosional peserta didik	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.7 5	Validitas Tinggi
D	Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	7.	Tata kalimat yang digunakan mengacu pada kaidah tata Bahasa Indonesia	3	3	4	3	2	2	3	2	9	12	0.7 5	Validitas Tinggi
		8.	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)	4	3	3	3	3	2	2	2	9	12	0.7 5	Validitas Tinggi
		9.	Ejaan yang digunakan mengacu kepada pedoman Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)	4	3	4	3	3	2	3	2	10	12	0.8 3	Validitas Sangat Tinggi
E	Penggunaan istilah, simbol, atau rumus.	10.	Istilah yang digunakan konsisten	4	2	4	3	3	1	3	2	9	12	0.7 5	Validitas Sedang
		11.	Simbol yang digunakan konsisten	4	3	3	4	3	2	2	3	10	12	0.8 3	Validitas Sangat Tinggi
		12.	Rumus/persamaan reaksi yang digunakan konsisten	4	3	4	4	3	2	3	3	11	12	0.9 2	Validitas Sangat Tinggi
Rata-Rata Skor				4	2.9	3.4	3.3								
BUTIR 1-12				47	35	41	40	35	23	29	28	115		0.8	Validitas Tinggi

Lampiran 10. Lembar Penilaian Keterbacaan

LEMBAR PENILAIAN UJI KETERBACAAN BUKU AJAR KIMIA KIMIA HIJAU

Judul Penelitian : Pengembangan Buku Ajar Kimia Hijau SMA Kelas XII Semester II
Sasaran Program : XII/2
Topik :
Peneliti : Ni Putu Ayu Parwati

A. Tujuan :

Penggunaan instrument ini bertujuan untuk mengukur keterbacaan dari buku ajar kimia hijau pada materi senyawa karbon yang telah dikembangkan.

B. Petunjuk :

1. Dimohonkan kepada siswa membaca terlebih dahulu buku ajar kimia hijau pada materi senyawa karbon yang telah dikembangkan dengan seksama.
2. Dimohonkan kepada siswa untuk memberikan penilaian terhadap butir-butir yang dinilai pada lembar validasi dengan cara mencentang (√) kolom yang telah disediakan.
3. Makna dari setiap alternatif pilihan yaitu:
Skor 1 = Tidak Setuju (TS)
Skor 2 = Kurang Setuju (KS)
Skor 3 = Setuju (S)
Skor 4 = Sangat Setuju (SS)
4. Bila terdapat beberapa hal yang perlu direvisi, mohon menuliskan butir-butir revisi secara langsung pada tempat yang telah disediakan dalam lembar penilaian ini.

C. Penilaian

No	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan			
		TS	KS	S	SS
1.	Bahasa yang digunakan lugas dan mudah dipahami				
2.	Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran				
3.	Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan				
4.	Ukuran dan jenis <i>font</i> yang digunakan dapat dibaca dengan jelas				
5.	Warna font yang disajikan (tidak membuat mata lelah) memberikan kenyamanan ketika digunakan				

No	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan			
		TS	KS	S	SS
6.	Gambar/tabel/diagram yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami				
7.	Notasi, rumus, dan persamaan reaksi yang disajikan mudah dipahami				
8.	Petunjuk yang tersedia sudah jelas dan mudah dipahami				
9.	Sistematika penyajian isi/materi runtut dan memudahkan mempelajarinya				
10.	Konteks kimia hijau yang disajikan dalam materi mudah dipahami				

D. Komentor dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Melaya,2020
 Siswa,

UNDIKSHA

.....

Lampiran 11. Hasil Uji Keterbacaan Buku Ajar Kimia Hijau

No	Kode Siswa	Butir Pernyataan									
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
1	R01	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3
2	R02	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3
3	R03	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	R04	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4
5	R05	4	3	2	4	2	3	3	3	4	3
6	R06	3	3	3	4	2	3	2	2	3	3
7	R07	3	3	2	3	3	3	2	3	3	4
8	R08	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3
9	R09	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Jumlah skor		28	28	24	31	23	28	25	26	29	29
Rata-Rata Skor		3,11	3,11	2,67	3,44	2,56	3,11	2,78	2,89	3,22	3,22
Standar Deviasi		0,33	0,33	0,50	0,53	0,53	0,33	0,44	0,33	0,44	0,44
Rata-Rata Skor Total		3,01									
Kategori		Terbaca									

Lampiran 12. Lembar Penilaian Kepraktisan

LEMBAR PENILAIAN KEPRAKTISAN BUKU AJAR KIMIA HIJAU

SMA :
Kelas :
Mata pelajaran :
Topik :

A. PETUNJUK

1. Berikanlah penilaian setiap komponen dari buku ajar kimia hijau sesuai dengan skala yang diberikan.
2. Berikan tanda checklist (√) pada kolom kosong untuk skala penilaian sesuai dengan aspek yang divalidasi.
3. Tulislah masukan pada kolom keterangan, apabila penilaian yang diberikan berada di rentangan 1-3.

B. SKALA PENILAIAN

Skor 1 = Tidak Setuju (TS)
Skor 2 = Kurang Setuju (KS)
Skor 3 = Setuju (S)
Skor 4 = Sangat Setuju (SS)

C. ASPEK-ASPEK YANG DINILAI

No	Aspek Validasi	Skala Penilaian				Keterangan
		TS	KS	S	SS	
1.	Bentuk buku ajar simple sehingga mudah dibawa					
2.	Bentuk buku ajar simple sehingga mudah disimpan					
3	Buku ajar lengkap sehingga mudah digunakan					
4	Buku ajar bermanfaat bagi siswa dalam melaksanakan pembelajaran kimia					
5	Buku ajar dapat membimbing siswa memahami materi kimia					
6	Gambar, grafik, tabel dalam buku ajar dapat mendukung pemahaman materi kimia					
7	Buku ajar efisien dalam mencapai tujuan pembelajaran					
8	Buku ajar efisien dalam					

	pelaksanaan pembelajaran					
9	Buku ajar efisien dalam membimbing siswa memahami materi					
10	Bahasa yang digunakan sederhana dan sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia)					
11	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti					

D. Komentor dan Saran Perbaikan

.....

Melaya,.....2020



22	S/22	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
23	S/23	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
24	S/24	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
25	S/25	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4
26	S/26	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
27	S/27	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
28	S/28	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3
29	S/29	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3
30	S/30	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4
31	S/31	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4
32	S/32	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3
33	S/33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
34	S/34	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4
35	S/35	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4
36	S/36	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4
37	S/37	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
38	S/38	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
39	S/39	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
40	S/40	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3
41	S/41	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
42	S/42	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
43	S/43	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
44	S/44	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
45	S/45	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4

46	S/46	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
47	S/47	3	2	3	3	3	3	3	2	3	1	2
48	S/48	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4
49	S/49	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4
50	S/50	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
51	S/51	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
52	S/52	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
53	S/53	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
54	S/54	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4
55	S/55	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4
56	S/56	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3
57	S/57	3	3	3	3	2	3	3	4	4	4	3
58	S/58	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3
59	S/59	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3
60	S/60	4	4	3	2	3	2	4	4	4	4	3
61	S/61	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4
62	S/62	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4
63	S/63	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3
64	S/64	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
65	S/65	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3
66	S/66	3	3	2	3	2	2	2	2	2	3	3
67	S/67	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
68	S/68	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4
69	S/69	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3

70	S/70	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
Jumlah Skor		237	237	235	241	235	233	239	238	236	236	239
Rata-Rata Skor		3.39	3.39	3.36	3.44	3.36	3.33	3.41	3.40	3.37	3.37	3.41
Standar Deviasi		0.49	0.52	0.54	0.53	0.54	0.56	0.55	0.57	0.52	0.57	0.55
Rata-Rata Akhir		3.38										
Kategori		Praktis										

No	Kode Guru	Butir Pernyataan										
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
1	G/01	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4
2	G/02	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4
3	G/03	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4
Jumlah Skor		6	7	6	6	7	7	7	7	7	7	8
Rata-Rata Skor		3	3.5	3	3	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	4
Standar Deviasi		0.58	0.58	0.00	0.00	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.00
Rata-Rata Akhir		3.41										
Kategori		Praktis										

Lampiran 14. Analisis Konsep Materi Koloid Kelas XI Semester II

No .	Label Konsep	Definisi Konsep	Jenis Konsep	Atribut Konsep		Kedudukan Konsep			Contoh	Non Contoh
				Atribut Kritis	Atribut Variabel	Super ordinat	Koordinat	Sub Ordinat		
1.	Haloalkana (alkil halida)	Senyawa yang mengandung karbon hidrogen dan suatu atom halogen	Konsep berdasarkan prinsip	<ul style="list-style-type: none"> • Senyawa karbon • Gugus alkil 	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah atom C • Letak gugus alkil • Struktur rantai C • Jumlah gugus alkil 	Senyawa karbon	Amina, Alkanol, alkoksialkana, alkanal, alkanon, alkil alkanoat, asam alkanoat.		Klorometana	NaCl
2.	Alkanol (alkohol)	Senyawa organik yang mengandung gugus hidroksil (-OH).	Konsep berdasarkan prinsip	<ul style="list-style-type: none"> • Senyawa karbon • Gugus OH • Senyawa alkohol 	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah atom C • Letak gugus OH • Struktur rantai C • Jumlah gugus OH 	Senyawa karbon	haloalkana, amina, alkoksialkana, alkanal, alkanon, alkil alkanoat, asam alkanoat.	Alkoksialkana	Etanol	Etana
3.	Alkohol	Alkohol dimana	Konsep	<ul style="list-style-type: none"> • Senyawa 	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah 	Alkohol	Alkohol	Aldehid	CH ₃ -CH ₂ -	Butana

	primer	gugus-OH terikat pada atom C primer, yakni atom C yang mengikat 1 atom C lainnya.	berdasarkan prinsip	<ul style="list-style-type: none"> karbon Gugus OH Senyawa alkohol 	<ul style="list-style-type: none"> atom C Letak gugus OH Struktur rantai C Jumlah gugus OH 		sekunder, alkohol tersier		CH ₂ -CH ₂ -OH (butanol)	
4.	Alkohol sekunder	Alkohol dimana gugus-OH terikat pada atom C skunder, yakni atom C yang mengikat 2 atom C lainnya.	Konsep berdasarkan prinsip	<ul style="list-style-type: none"> Senyawa karbon Gugus OH Senyawa alkohol 	<ul style="list-style-type: none"> Jumlah atom C Letak gugus OH Struktur rantai C Jumlah gugus OH 	Alkohol	Alkohol primer, alkohol tersier	Keton	2-propanol	Metoksi propana
5.	Alkohol tersier	Alkohol dimana gugus-OH terikat pada atom tersier, yakni atom C yang mengikat 3 atom C lainnya.	Konsep berdasarkan prinsip	<ul style="list-style-type: none"> Senyawa karbon Gugus OH Senyawa alkohol 	<ul style="list-style-type: none"> Jumlah atom C Letak gugus OH Struktur rantai C Jumlah gugus OH 	Alkohol	Alkohol sekunder, alkohol primer		2-metil propanol	Metoksi metana
6.	Alkoksialkana (eter)	Senyawa organik yang mengandung ikatan R-O-R',	Konsep berdasarkan prinsip	<ul style="list-style-type: none"> Senyawa karbon Gugus alkoksi 	<ul style="list-style-type: none"> Jumlah atom C Letak gugus 	Senyawa karbon	Haloalkana, amina, alkohol, alkanol, alkanal, alkanon,		Metoksi metana	Metanol

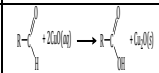
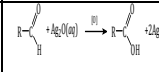
		dengan R' adalah gugus alkil atau gugus hidrokarbon aromatik.		<ul style="list-style-type: none"> Senyawa alkoksi alkana 	OR' <ul style="list-style-type: none"> Struktur rantai C Jumlah gugus OR' 		alkil alkanoat, asam alkanoat.			
7.	Alkanal (Aldehid)	Senyawa dengan gugus fungsi karbonil dan memiliki rumus umum organik R-CHO, dengan R adalah atom H, alkil, atau gugus hidrokarbon aromatik.	Konsep berdasarkan prinsip	<ul style="list-style-type: none"> -Gugus R-CHO -senyawa aldehid 	<ul style="list-style-type: none"> Jumlah atom C Letak gugus R-CHO Isomer 	Senyawa karbon	Haloalkana, Alkanol, alkoksialkana, alkanal, alkanon, asam alkanoat, alkil alkanoat	-	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C} \\ \\ \text{H} \end{array}$	Etanal
8.	Alkanon (keton)	Senyawa dengan gugus fungsi karbon dan rumus umum RR'CO, dengan	Konsep berdasarkan prinsip	<ul style="list-style-type: none"> Gugus RR'CO senyawa keton 	<ul style="list-style-type: none"> Jumlah atom C Letak gugus RR'CO Isomer 	Senyawa karbon	Haloalkana, amina, Alkanol alkoksialkana, alkanal,		$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$	2-Butanon

		R dan R' adalah alkil dan gugus hidrokarbon aromatik					asam alkanoat, alkil alkanoat			
9.	Asam alkanoat (Asam karbosilat)	Asam yang mengandung gugus karboksilat (-COOH)	Konsep berdasarkan prinsip	<ul style="list-style-type: none"> Gugus R-COOH Senyawa asam karboksilat 	<ul style="list-style-type: none"> Jumlah atom C Letak gugus RCOOH Isomer 	Senyawa karbon	Haloakana, Amina, Alkanol, alkoksialkana, alkanon, aldehyd, alkil alkanoat		 <p>Asam-2-metilbutanoat</p>	
10.	Alkil alkanoat (ester)	Senyawa yang mempunyai rumus umum RCOOR', dengan R dapat berupa H atau gugus alkil atau gugus hidrokarbon aromatik dan R' berupa gugus alkil atau gugus	Konsep berdasarkan prinsip	<ul style="list-style-type: none"> Gugus R-COOR' Senyawa ester 	<ul style="list-style-type: none"> Jumlah atom C Letak gugus RCOOR' Isomer 	Senyawa karbon	Haloakana, Amina, Alkanol, alkoksialkana, alkanon, asam alkanoat		 <p>Metil propanoat</p>	

		karbon aromatik								
11.	Penamaan IUPAC	Sistem tata nama dan struktur senyawa organik.	Konsep berdasarkan prinsip	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem tatanama 	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur Senyawa organik 	IUPAC	Penamaan TRIVIAL		Metanol	Metana
13.	Penamaan TRIVIAL	Sistem penamaan senyawa kimia dan penjelasan ilmu kimia secara umum.	Konsep berdasarkan prinsip	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem tatanama 	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur Senyawa organik 	TRIVIAL	Penamaan IUPAC		Metil alkohol	2-metil propana
14.	Sifat Fisis	Sifat zat yang dapat diamati tanpa mengubah zat itu menjadi zat lain.	Konsep abstrak dengan contoh konkrit	<ul style="list-style-type: none"> • Sifat zat 	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat diamati secara langsung 	Senyawa karbon	Sifat kimia		Titik didih	Reaksi eliminasi
15.	Sifat Kimia	Sifat yang tidak dapat dikaji tanpa mengubah zat itu menjadi zat lain.	Konsep abstrak	<ul style="list-style-type: none"> • Sifat zat 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak dapat diamati secara langsung 	Senyawa karbon	Sifat fisis		Reaksi adisi	Titik didih

16.	Isomer posisi	Isomer yang terbentuk akibat perubahan posisi letak cabang atau letak ikatan rangkapnya.	Konsep Abstrak	<ul style="list-style-type: none"> • Senyawa karbon • Gugus fungsi • Rumus molekul • Ikatan rangkap 	<ul style="list-style-type: none"> • Letak cabang • Posisi ikatan rangkap • Rumus struktur • Rumus molekul 	Isomer struktur	<ul style="list-style-type: none"> • Isomer kerangka • Isomer fungsi 		Butanol dengan 2-butanol	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ (etanol) $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$ (dimetil eter)
17.	Isomer kerangka	Isomer yang terbentuk akibat perbedaan kerangka atom karbon.	Konsep Abstrak	<ul style="list-style-type: none"> • Senyawa karbon • Gugus fungsi • Rumus molekul • Ikatan rangkap 	<ul style="list-style-type: none"> • Perbedaan Kerangka atom karbon • Gugus fungsi • Jumlah atom C 	Isomer struktur	<ul style="list-style-type: none"> • Isomer posisi • Isomer fungsi 			Butanol dengan 2-butanol
18.	Isomer Fungsi	Isomer-isomer yang mempunyai rumus kimia yang sama, tetapi dengan gugus fungsi yang berbeda.	Konsep Abstrak	<ul style="list-style-type: none"> • Rumus molekul • Gugus fungsi 	<ul style="list-style-type: none"> • Rumus molekul • Jenis Gugus fungsi 	Isomer struktur	<ul style="list-style-type: none"> • Isomer posisi • Isomer kerangka 	-	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ (etanol) $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$ (dimetil eter)	1-kloropropana dengan 2-kloropropana

19.	Isomer optis	Senyawa-senyawa yang tidak dapat ditindihkan dengan bayangan.	Konsep Abstrak	<ul style="list-style-type: none"> • Rumus molekul • Gugus fungsi • Atom asimetrik 	<ul style="list-style-type: none"> • Rumus molekul 	Isomer ruang	Isomer geometri		2-butanol	Glukosa
20.	Reaksi Oksidasi	Setengah reaksi yang menggambarkan lepasnya elektron dalam proses redoks.	Konsep berdasarkan prinsip	<ul style="list-style-type: none"> • Kenaikan bilangan oksidasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Perubahan bilangan oksidasi 	Reaksi redoks	Reaksi reduksi		$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(g)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(g)}$	$2\text{CuO} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{O}_2$
21.	Reaksi adisi	Penambahan masing-masing satu gugus kepada atom karbon yang berikatan rangkap dua atau tiga.	Konsep berdasarkan prinsip	<ul style="list-style-type: none"> • Rangkap dua atau tiga 	<ul style="list-style-type: none"> • Penambahan Satu gugus • Atom karbon 	Senyawa karbon	<ul style="list-style-type: none"> • Reaksi substitusi • Reaksi eliminasi • Reaksi oksidasi 		$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Br}$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4_{(g)} + \text{H}_2\text{O}$
22.	Reaksi eliminasi	Penarikan dua gugus masing-masing dari dua atom karbon	Konsep berdasarkan prinsip	<ul style="list-style-type: none"> • Ikatan rangkap 	<ul style="list-style-type: none"> • Penarikan dua gugus 	Senyawa karbon	<ul style="list-style-type: none"> • Reaksi substitusi • Reaksi adisi • Reaksi 		$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4_{(g)} + \text{H}_2\text{O}$	

		yang berdekatan sehingga membentuk ikatan rangkap.					oksidasi			
23.	Reaksi substitusi	Pergantian suatu gugus dengan gugus lain.	Konsep berdasarkan prinsip	<ul style="list-style-type: none"> • Pergantian suatu gugus 		Senyawa karbon	<ul style="list-style-type: none"> • Reaksi adisi • Reaksi eliminasi • Reaksi oksidasi 		$\text{CH}_4 + \text{Cl}-\text{Cl}$ $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ H (l) $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}$
24.	Sintesis Wurtz	Reaksi alkil halida dengan logam natrium menghasilkan alkana.	Konsep berdasarkan prinsip	<ul style="list-style-type: none"> • Alkil halida, • logam Na 	<ul style="list-style-type: none"> • Alkana 	Senyawa karbon	Sintesis wiliamson		$2 \text{CH}_3\text{Cl} + \text{Na}$ $\text{CH}_3-\text{CH}_3 + 2\text{NaCl}$	$\text{R}-\text{OH} + \text{HCl}$ $\text{R}-\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$
25.	Uji fehling	Larutan basa berwarna biru tua	Konsep berdasarkan prinsip	<ul style="list-style-type: none"> • Uji endapan merah bata 	<ul style="list-style-type: none"> • Senyawa karbon 	Senyawa karbon	Uji tollens			Uji fehling
26.	Uji tollens	Larutan Tollens dibuat dengan mencampur NaOH, AgNO ₃ dan NH ₃	Konsep berdasarkan prinsip	<ul style="list-style-type: none"> • Uji endapan cermin perak 	<ul style="list-style-type: none"> • Senyawa karbon 	Senyawa karbon	Uji fehling			Uji tollens

27.	Uji Lucas	Reaksi yang digunakan untuk membedakan alkohol primer, sekunder dan tersier.	Konsep berdasarkan prinsip	<ul style="list-style-type: none"> • Alkohol primer • Alkohol sekunder • alkohol tersier 		Senyawa karbon	Uji fehling		$R-OH + HCl \rightarrow R-Cl + H_2O$	$2 CH_3Cl + Na \rightarrow CH_3-CH_3 + 2NaCl$
28.	Reaksi Esterifikasi	Alkohol bereaksi dengan asam karboksilat membentuk ester dan air dengan menggunakan katalisator asam sulfat pekat.	Konsep berdasarkan prinsip	<ul style="list-style-type: none"> • Alkohol • Asam karboksilat • Katalis asam sulfat 	<ul style="list-style-type: none"> • Ester 	Senyawa karbon	<ul style="list-style-type: none"> • reaksi redoks • reaksi adisi • reaksi eliminasi • reaksi substitusi 		$CH_3-COOH + OH-C_2H_5 \rightarrow CH_3-COO-C_2H_5 + H_2O$ Metil propanoat	$C_2H_5-ONa + CH_3-Cl \rightarrow C_2H_5-O-CH_3 + NaCl$



Lampiran 15. Silabus Mata Pelajaran Kimia

Silabus Kimia Kelas XII

Tujuan kurikulum mencakup empat kompetensi, yaitu (1) kompetensi sikap spiritual, (2) sikap sosial, (3) pengetahuan, dan (4) keterampilan. Kompetensi tersebut dicapai melalui proses pembelajaran intrakurikuler, kokurikuler, dan/atau ekstrakurikuler. Rumusan Kompetensi Sikap Spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Adapun rumusan Kompetensi Sikap Sosial yaitu, “Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia”. Kedua kompetensi tersebut dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*), yaitu keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran serta kebutuhan dan kondisi peserta didik. Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut. Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan dirumuskan sebagai berikut ini.

KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN)	KOMPETENSI INTI 4 (KETERAMPILAN)
3. Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah	4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

KOMPETENSI DASAR	KOMPETENSI DASAR
3.1 Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis)	4.1 Menyajikan hasil penelusuran informasi tentang kegunaan prinsip sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari
3.2 Membedakan sifat koligatif larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit	4.2 Menganalisis data percobaan untuk menentukan derajat pengionan
3.3 Menyetarakan persamaan reaksi redoks	4.3 Menentukan urutan kekuatan pengoksidasi atau pereduksi berdasarkan data hasil percobaan
3.4 Menganalisis proses yang terjadi dalam sel Volta dan menjelaskan kegunaannya	4.4 Merancang sel Volta dengan menggunakan bahan di sekitar
3.5 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya korosi dan cara mengatasinya	4.5 Mengajukan gagasan untuk mencegah dan mengatasi terjadinya korosi
3.6 Menerapkan stoikiometri reaksi redoks dan hukum Faraday untuk menghitung besaran-besaran yang terkait sel elektrolisis	4.6 Menyajikan rancangan prosedur penyepuhan benda dari logam dengan ketebalan lapisan dan luas tertentu
3.7 Menganalisis kelimpahan, kecenderungan sifat fisika dan kimia, manfaat, dan proses pembuatan unsur-unsur golongan utama (gas mulia, halogen, alkali, dan alkali tanah)	4.7 Menyajikan data hasil penelusuran informasi sifat dan pembuatan unsur-unsur golongan utama (halogen, alkali, dan alkali tanah)
3.8 Menganalisis kelimpahan, kecenderungan sifat fisika dan kimia, manfaat, dan proses pembuatan unsur-unsur periode 3 dan golongan transisi (periode 4)	4.8 Menyajikan data hasil penelusuran informasi sifat dan pembuatan unsur-unsur Periode 3 dan unsur golongan transisi (periode 4)
3.9 Menganalisis struktur, tatanama, sifat, sintesis, dan kegunaan senyawa karbon	4.9 Menyajikan rancangan percobaan sintesis senyawa karbon, identifikasi gugus fungsi dan/atau penafsiran data spectrum inframerah (IR)
3.10 Menganalisis struktur, tata nama, sifat, dan kegunaan benzena dan turunannya	4.10 Menyajikan hasil penelusuran informasi beberapa turunan benzena yang berbahaya dan tidak berbahaya
3.11 Menganalisis struktur, tata nama, sifat dan penggolongan makromolekul	4.11 Menganalisis hasil penelusuran informasi mengenai pembuatan dan dampak suatu produk dari makromolekul

Lampiran 16. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Melaya

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/ Semester : XII/Genap

Materi Pokok : Senyawa Karbon

Alokasi Waktu : 12 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab kasus dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi Kompetensi Dasar

1.1 Menyadari adanya keteraturan dalam sifat koligatif larutan, reaksi redoks, keragaman sifat unsur, senyawa makromolekul sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.

Indikator Pencapaian Kompetensi

1.1.1 Menunjukkan sikap religius dalam pembelajaran.

Kompetensi Dasar

2.1 Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

Indikator Pencapaian Kompetensi

2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu dalam pembelajaran.

2.1.2 Menunjukkan sikap disiplin dalam pembelajaran.

2.1.3 Menunjukkan sikap jujur menghargai dalam pembelajaran.

2.1.4 Menunjukkan sikap peduli lingkungan dalam pembelajaran.

Kompetensi Dasar

3.9 Menganalisis struktur, tatanama, sifat, sintesis, dan kegunaan senyawa karbon.

Indikator Pencapaian Kompetensi

3.9.1 Menganalisis rumus struktur dan gugus fungsi senyawa karbon.

3.9.2 Menentukan nama senyawa karbon.

3.9.3 Menentukan isomer senyawa karbon.

3.14.1 Menjelaskan sifat dan sintesis senyawa karbon.

3.14.2 Menjelaskan kegunaan senyawa karbon dalam kehidupan sehari-hari.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu menganalisis rumus struktur dan gugus fungsi senyawa karbon
2. Siswa mampu menentukan nama senyawa karbon.
3. Siswa mampu menentukan isomer senyawa karbon.
4. Siswa mampu menjelaskan sifat dan sintesis senyawa karbon.
5. Siswa mampu menjelaskan kegunaan senyawa karbon dalam kehidupan sehari-hari.

D. Materi

a. Pengetahuan faktual

- Titik didih alkohol lebih tinggi dibandingkan eter untuk senyawa dengan jumlah atom karbon yang sama.
- Alkohol larut dalam air sedangkan eter larut dalam pelarut non polar.
- Eter dan alkohol dapat bereaksi dengan PCl_5 .

- Alkohol dapat bereaksi dengan logam aktif, mengalami reaksi halogenasi, oksidasi dan dehidrasi alkohol.
- Eter tidak bereaksi dengan logam aktif dan bereaksi dengan asam halida.
- Eter mudah terbakar membentuk gas karbondioksida dan uap air.
- Metanol, etanol, etilena glikol dan gliserol merupakan salah satu contoh senyawa alkohol.
- Etanol dan metanol sering digunakan sebagai bahan pelarut contohnya pada parfum.
- Dietil eter merupakan salah satu contoh senyawa eter.
- Dietil eter digunakan sebagai pelarut senyawa non polar dan sebagai obat bius (anestesi).
- Aldehida larut dalam air dan memiliki titik didih yang cukup tinggi.
- Aldehida dapat mengalami reaksi oksidasi, reduksi dan bereaksi dengan alkohol.
- Aldehida dapat disintesis melalui reaksi oksidasi alkohol primer dan reduksi klorida asam.
- Formalin merupakan salah satu contoh senyawa aldehida yang paling sering dijumpi dalam kehidupan sehari-hari.
- Formalin digunakan sebagai pengawet spesimen biologi termasuk mayat, sebagai bahan penghilang bau pada sumbu lilin dan bahan plastik tahan panas.
- Keton dengan jumlah atom C rendah (C_1-C_5) berupa cairan tidak berwarna.
- Keton dengan suku rendah memiliki bau menyengat dan mudah menguap.
- Keton tidak dapat mereduksi zat pengoksidasi lemah seperti pereaksi Tollens dan Fehling.
- Reaksi reduksi terhadap keton menghasilkan alkohol sekunder, sedangkan reduksi terhadap aldehida menghasilkan alkohol primer.
- Keton dapat disintesis melalui reaksi oksidasi alkohol primer dan reduksi klorida asam.
- Aseton, metil etil keton dan dietil keton merupakan salah satu contoh senyawa keton yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari.
- Asam karboksilat alifatik sampai dengan atom C delapan berwujud cair pada suhu ruang, berbau sedap dan menyengat.
- Asam karboksilat suku rendah dapat larut dalam air.
- Asam karboksilat bersifat asam.

- Asam karboksilat dapat mengalami reaksi penetralan dan reaksi esterifikasi.
- Asam karboksilat dapat disintesis melalui reaksi hidrolisis senyawa turunan asam karboksilat, oksidasi alkohol primer dan aldehida serta reaksi alkil halida dengan pereaksi Grignard.
- Asam asetat, asam oksalat dan asam tartrat merupakan salah satu contoh senyawa asam karboksilat.
- Asam asetat merupakan asam yang terdapat dalam cuka makan dengan kadar 20-25%.
- Asam oksalat merupakan zat padat korosif, beracun, meleleh pada temperatur 102°C dan keasamannya cukup kuat.
- Asam tartrat berupa zat padat yang larut dalam air, melebur pada temperatur 170°C .
- Titik didih ester jauh lebih rendah daripada asam karboksilat yang sesuai.
- Ester berbau enak seperti buah-buahan.
- Ester dapat mengalami reaksi hidrolisis dan reaksi penyabunan.
- Ester dapat disintesis melalui reaksi esterifikasi antara asam karboksilat dengan alkohol menggunakan katalis asam.
- Ester buah-buahan merupakan ester suku rendah yang berwujud cair pada suhu kamar, mudah menguap dan beraroma buah-buahan contohnya etil format beraroma rum, propel asetat beraroma buah pir dan etil butirrat yang beraroma nanas.
- Lilin merupakan ester yang berasal dari asam karboksilat dan alkohol suku tinggi.
- Lemak dan minyak merupakan ester dari gliserol dengan asam karboksilat suku tinggi.
- Sebagian besar senyawa haloalkana tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut polar.
- Haloalkana dapat mengalami reaksi substitusi, eliminasi, reduksi, pembuatan pereaksi Grignard dan sintesis Wurtz.
- Haloalkana dapat disintesis melalui reaksi substitusi halogen, adisi alkena atau alkuna **dan** substitusi alkohol
- Kloform pertama kali digunakan sebagai obat bius, akan tetapi kini penggunaannya telah diganti dengan halotan.
- Iodoform digunakan sebagai bahan untuk mengidentifikasi etanol atau aseton dalam suatu bahan.
- Dalam dunia kedokteran, iodoform banyak digunakan sebagai bahan antiseptik.

- Karbon tetraklorida digunakan untuk pemadam kebakaran.
- Freon banyak digunakan sebagai bahan pendingin pada kulkas dan AC serta untuk mengisi tabung semprot.

b. Pengetahuan konseptual

- Gugus fungsi adalah atom atau sekelompok atom yang menentukan sifat suatu senyawa.
- Isomer merupakan senyawa-senyawa yang memiliki rumus molekul sama, tetapi memiliki struktur atau konfigurasi yang berbeda.
- Isomer kerangka terjadi pada senyawa yang memiliki rumus molekul dan gugus fungsi yang sama, tetapi struktur kerangka atom karbonnya berbeda.
- Isomer posisi terjadi pada senyawa yang memiliki rumus molekul dan gugus fungsi serta kerangka yang sama, tetapi berbeda letak (posisi) gugus fungsinya.
- Isomer fungsi terjadi pada senyawa yang memiliki rumus molekul sama, tetapi gugus fungsinya berbeda.
- Isomer geometri terjadi pada senyawa yang memiliki rumus molekul dan struktur yang sama.
- Senyawa karbon bersifat optis aktif apabila mampu memutar bidang polarisasi.
- Keisomeran optis disebabkan oleh adanya atom karbon asimetris dalam molekul, yaitu atom C yang mengikat 4 gugus yang berbeda.
- Kelarutan alkohol ditentukan oleh gugus $-OH$ yang bersifat polar dan gugus alkil (R) yang bersifat nonpolar. Semakin panjang rantai karbon, semakin berkurang kepolarannya sehingga kelarutannya dalam air berkurang, tetapi kelarutannya dalam pelarut nonpolar semakin bertambah.
- Kelarutan dan titik didih aldehida berbanding terbalik dengan jumlah atom C. Makin banyak jumlah atom C, makin rendah kelarutan senyawa aldehida.
- Adanya ikatan hidrogen pada asam karboksilat menyebabkan titik didih dan titik leleh asam karboksilat relatif tinggi.
- Asam karboksilat tergolong asam lemah, semakin panjang rantai alkilnya, semakin lemah asamnya.
- Reaksi substitusi adalah reaksi penggantian suatu atom, ion, atau gugus fungsi dengan atom, ion atau gugus fungsi lain.
- Makin banyak atom halogen yang diikat oleh karbon, makin besar massa molekulnya. Penambahan massa molekul menyebabkan kenaikan titik didih dan rapat jenis.

c. Pengetahuan prosedural

- Tata nama alkohol

Nama IUPAC

- Tentukan rantai induk yaitu rantai atom C terpanjang yang mengandung gugus fungsi (-OH). Jika terdapat dua atau lebih rantai terpanjang, dipilih rantai induk yang mempunyai cabang terbanyak.
- Penomoran pada rantai induk dimulai dari atom C yang paling dekat dengan gugus -OH sehingga posisi gugus -OH mendapat nomor terkecil.
- Tentukan kedudukan cabang pada rantai utama.
- Tuliskan nomor cabang dan nama cabang kemudian nama rantai induk dengan mengganti akhiran *a* menjadi *ol*. Jika terdapat lebih dari satu cabang, maka penamaan cabang sesuai dengan abjad dan bila ada beberapa cabang yang sama, maka untuk cabang tersebut diberi awalan di (dua), tri (tiga), tetra (empat), penta (lima) dan seterusnya.

Nama Trivial

- Tuliskan nama alkil diikuti kata alkohol.

- Tata nama eter

Nama IUPAC

- Tentukan gugus alkoksi dan gugus alkana (sebagai induk). Jika gugus alkilnya berbeda, maka gugus alkil yang terkecil dianggap sebagai gugus alkoksi, sedangkan gugus alkil lainnya dianggap sebagai alkana (sebagai induk).
- Penomoran dimulai dari salah satu ujung rantai induk sehingga letak gugus alkoksi mendapatkan nomor terkecil.
- Jika gugus alkilnya sama, maka penamaannya nama gugus alkoksi diikuti dengan nama gugus alkana.
- Jika gugus alkilnya berbeda, tuliskan kedudukan gugus alkoksi dan nama gugus alkoksi kemudian nama gugus alkana.

Nama Trivial

- Tuliskan nama kedua gugus alkil diikuti oleh kata eter (dalam tiga kata yang terpisah).
- Eter yang memiliki dua gugus alkil yang sama dinamai sebagai dialkil eter.

- Tata nama aldehida

Nama IUPAC

- Rantai atom C terpanjang yang mengandung gugus aldehid merupakan rantai utama dan diberi nama dengan mengganti huruf **a** pada alkana dengan **al**.
- Posisi atom C yang mengikat gugus fungsi aldehid selalu menjadi atom C Nomor 1.
- Atom C yang berada disamping atom C-1 berturut-turut diberi nomor 2,3,4 dan seterusnya.
- Jika cabang lebih dari satu, penulisannya diurutkan sesuai dengan urutan abjad.

Nama Trivial

- Nama trivial aldehida diturunkan dari asam karboksilat dengan mengganti akhiran **at** menjadi **aldehida** dan menghilangkan kata asam.

- Tata nama keton

Nama IUPAC

- Rantai induk merupakan rantai terpanjang yang mengandung gugus fungsi —CO— .
- Penomoran atom C dimulai dari salah satu ujung rantai induk sehingga gugus fungsi memiliki nomor terkecil.
- Penulisan nama keton dimulai dengan nama rantai cabang diikuti dengan nama rantai induk. Jika cabang lebih dari satu, penulisannya diurutkan sesuai dengan urutan abjad.

Nama trivial

- Nama trivial keton adalah **alkil alkil keton**.
- Kedua gugus alkil disebutkan secara terpisah kemudian diakhiri dengan kata keton.
- Nama alkil diurutkan sesuai dengan urutan abjad.

- Tata nama asam karboksilat

Nama IUPAC

- Rantai pokok adalah rantai terpanjang yang mengandung gugus fungsi —COOH .
- Penomoran dimulai dari gugus —COOH
- Penulisan nama dimulai dengan nama cabang atau gugus lain yang disusun menurut abjad kemudian nama rantai pokok. Posisi gugus fungsi tidak perlu disebutkan karena selalu menjadi atom karbon nomor satu.
- Nama asam karboksilat sesuai dengan penamaan alkana, yaitu dengan menambahkan awalan **asam** diikuti nomor dan nama cabang kemudian akhiran **a** pada alkana diganti **oat**.

Nama trivial

- Nama trivial asam karboksilat didasarkan pada sumber asam yang ada di alam.
- Posisi gugus pengganti atau cabang dinyatakan dengan huruf Yunani.
- Atom karbon yang terikat langsung pada gugus $-\text{COOH}$, yaitu atom karbon nomor 2 ditandai dengan alfa (α), atom karbon nomor 3 ditandai dengan beta (β), atom karbon nomor 4 ditandai dengan gamma (γ), dan seterusnya. Atom karbon yang di ujung rantai biasanya ditandai dengan omega (ω).
- Tata nama ester
 - Nama IUPAC
 - Ester turunan alkana diberi nama alkil alkanoat.
 - Bagian yang disebut *alkil* pada nama tersebut adalah gugus karbon yang terikat pada atom O (gugus R'), sedangkan alkanoat adalah gugus $\text{R}-\text{COO}-$.
 - Atom C gugus fungsi masuk ke dalam bagian *alkanoat*.
 - Nama trivial
 - Nama trivial ester mirip dengan nama trivial asam karboksilat, yaitu gugus pengganti atau cabang dinyatakan dengan huruf Yunani.
- Tata nama haloalkana
 - Nama IUPAC
 - Penomoran dimulai dari salah satu ujung rantai induk sehingga atom halogen mendapat nomor terkecil.
 - Jika terdapat lebih dari satu atom halogen yang tidak sejenis, prioritas penomoran didasarkan pada kereaktifan halogen, yaitu F-Cl-Br-I. Akan tetapi, penulisan nama tetap berdasarkan abjad. Jadi urutan penulisan halogen adalah bromo, kloro, fluoro dan iodo.
 - Jika terdapat dua atau lebih atom halogen sejenis, nama dinyatakan dengan awalan di, tri, dan seterusnya. Awalan ini diabaikan dalam menentukan urutan penulisan atom halogen.
 - Jika terdapat rantai cabang, halogen didahulukan.
 - Nama trivial
 - Monohaloalkana sederhana mempunyai nama lazim, yaitu **alkil halida**.
 - Monohaloalkana tersebut dianggap sebagai turunan hidrogen halida (HX) yang atom H-nya diganti oleh gugus alkil.
- Membedakan senyawa alkohol dan eter
 - Siapkan natrium, etanol, dietil eter, kertas lakmus merah dan biru.

- Masukkan etanol ke dalam plat tetes kemudian uji dengan kertas lakmus merah dan biru. Catat hasil pengamatan!
- Potong kecil logam natrium kemudian masukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi etanol. Catat hasil pengamatan!
- Setelah logam natrium habis bereaksi, tambahkan akuades, kemudian uji kembali dengan kertas lakmus merah dan biru. Bandingkan hasilnya dengan prosedur pertama.
- Potong kecil logam natrium kemudian masukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi dietil eter. Apakah terjadi reaksi? Jika ya, uji dengan kertas lakmus!
- Membedakan senyawa aldehida dan keton
 - Didihkan 50 mL air dalam gelas kimia (penangas air).
 - Masukkan 0,1 mL larutan formaldehida 5% ke dalam botol kaca kemudian tambahkan 1mL pereaksi Benedict dan gaoyangkan botol kaca tersebut.
 - Panaskan dalam penangas air selama 5 menit. Dinginkan dan catat hasil pengamatan anda!
 - Ulangi langkah percobaan dengan menggunakan aseton! (*Catatan: Hasil positif terhadap pereaksi Benedict menghasilkan endapan merah bata Cu_2O*).
- Mengidentifikasi terbentuknya senyawa ester
 - Panaskan 50 mL air dalam gelas kimia (penangas air).
 - Masukkan 5 mL asam cuka ke dalam botol kaca kemudian tambahkan 3 mL alkohol.
 - Masukkan botol kaca ke dalam penangas air.
 - Cium bau yang terbentuk dari pemanasan campuran tersebut!

E. Metode

Pendekatan : Saintifik
 Metode : Demonstrasi, diskusi kelas dan diskusi kelompok
 Model : *Discovery Learning*

F. Media, Alat, Bahan dan Sumber Pembelajaran

Media : LKS, alat dan bahan praktikum

Sumber Belajar : Buku Ajar Kimia Hijau Kelas XII Semester II

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1 (2x45 menit)

No.	<i>Sintak Discovery Learning</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	Kegiatan Pendahuluan	<p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam, siswa diberikan waktu untuk berdoa dan presensi. • Memusatkan perhatian siswa pada materi yang akan dipelajari. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan mengajukan pertanyaan yang mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi yang telah dipelajari. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, metode pembelajaran, dan penilaian yang digunakan selama proses pembelajaran. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan gambaran manfaat mempelajari materi yang dipelajari. 	5 menit
2.	Kegiatan Inti	<p>Stimulasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri atas 6 siswa. • Guru membagikan buku ajar kimia hijau dan LKS kepada siswa. • Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering menggunakan produk yang berasal dari senyawa karbon salah satunya alkohol. Salah satu kegunaan dari senyawa alkohol adalah sebagai bahan pelarut parfum. Senyawa alkohol yang umum digunakan sebagai pelarut adalah metanol dan etanol. <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa mengamati fenomena parfum pada LKS dan buku ajar kimia hijau • Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan fenomena parfum. 	80 menit

		<p>Identifikasi Masalah <i>Menanya</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan terhadap fenomena parfum. <p><i>Misalnya pertanyaan siswa:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Bagaimanakah rumus kimia dan rumus struktur ? Alkohol mengandung gugus fungsi apa? Bagaimana menentukan nama senyawa alkohol? Reaksi apa saja yang dapat terjadi pada senyawa alkohol? Selain metanol dan etanol adakah senyawa alkohol yang lain? Apa saja kegunaan dari senyawa alkohol yang lain? Apakah metanol dan etanol termasuk senyawa yang aman atau berbahaya? Jika berbahaya, apa bahayanya? 	
		<p>Pengumpulan Data <i>Mengumpulkan Data</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa mengumpulkan data dengan menonton video percobaan dengan skala semi mikro dan mempelajari buku ajar kimia hijau untuk menjawab pertanyaan. 	
		<p>Pengolahan Data <i>Mengasosiasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa mengolah/menganalisis data hasil percobaan. Guru meminta siswa menentukan gugus fungsi, tata nama, isomer, sifat dan kegunaan alkohol. 	
		<p>Pembuktian/Verifikasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa membandingkan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan teori-teori. Guru membimbing siswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan untuk memantapkan penguasaan konsep. 	

		<p>Menarik kesimpulan/Generalisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa menyimpulkan berdasarkan hasil pengolahan data. 	
		<p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa dalam mempresentasikan hasil temuannya di depan kelas. 	
3.	Kegiatan Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru bersama siswa merangkum materi yang telah dipelajari. Guru mengajak siswa melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan. Guru menginformasi materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. Guru mengakhiri pembelajaran dan mengucapkan salam. 	5 menit

Pertemuan 2 (2x45 menit)

No.	Sintak <i>Discovery Learning</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	Kegiatan Pendahuluan	<p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam, siswa diberikan waktu untuk berdoa dan presensi. Memusatkan perhatian siswa pada materi yang akan dipelajari. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan mengajukan pertanyaan yang mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi yang telah dipelajari. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, metode pembelajaran, dan penilaian yang digunakan selama proses pembelajaran. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan gambaran manfaat mempelajari materi yang dipelajari. 	5 menit
2.	Kegiatan inti	<p>Stimulasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri atas 6 siswa. 	80 menit

		<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan buku ajar kimia hijau dan LKS kepada siswa. • Pada prosedur bedah dalam dunia kedokteran biasa menggunakan obat anestesi. 	
		<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa mengamati fenomena dietil eter sebagai obat anestesi pada LKS dan buku ajar kimia hijau • Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan fenomena dietil eter sebagai obat anestesi. 	
		<p>Identifikasi Masalah</p> <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan terhadap fenomena dietil eter sebagai obat anestesi <p><i>Misalnya pertanyaan siswa:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Bagaimanakah rumus kimia dan rumus struktur dietil eter?</i> • <i>Dietil eter mengandung gugus fungsi apa?</i> • <i>Bagaimana menentukan nama senyawa eter?</i> • <i>Reaksi apa saja yang dapat terjadi pada senyawa eter?</i> • <i>Selain dietil eter adakah senyawa eter yang lain?</i> • <i>Apa saja kegunaan dari senyawa eter yang lain?</i> • <i>Dapatkah dietil eter diganti dengan senyawa lain yang tidak berbahaya?</i> 	
		<p>Pengumpulan Data</p> <p>Mengumpulkan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa mengumpulkan data dengan menonton video percobaan dengan skala semi mikro dan mempelajari buku ajar kimia hijau untuk menjawab pertanyaan. 	
		<p>Pengolahan Data</p> <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa mengolah/menganalisis 	

		<p>data/informasi yang diperoleh dari hasil pengumpulan data dengan mengaitkan antara informasi satu dengan informasi lainnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa menentukan gugus fungsi, tata nama, isomer, sifat dan kegunaan eter. 	
		<p>Pembuktian/Verifikasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa membandingkan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan teori-teori. • Guru membimbing siswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan untuk memantapkan penguasaan konsep. 	
		<p>Menarik kesimpulan/Generalisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa menyimpulkan berdasarkan hasil pengolahan data. 	
		<p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa dalam mempresentasikan hasil temuannya di depan kelas. 	
3.	Kegiatan Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama siswa merangkum materi yang telah dipelajari. • Guru mengajak siswa melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan. • Guru menginformasi materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. • Guru mengakhiri pembelajaran dan mengucapkan salam. 	5 menit

Pertemuan 3 (2 x 45 menit)

No.	Sintak <i>Discovery Learning</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	Kegiatan Pendahuluan	<p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam, siswa diberikan waktu untuk berdoa dan presensi. • Memusatkan perhatian siswa pada materi yang akan dipelajari. 	5 menit

		<p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan mengajukan pertanyaan yang mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi yang telah dipelajari. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, metode pembelajaran, dan penilaian yang digunakan selama proses pembelajaran. 	
		<p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan gambaran manfaat mempelajari materi yang dipelajari. 	
2.	Kegiatan Inti	<p>Stimulasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri atas 6 siswa. • Guru membagikan buku ajar kimia hijau dan LKS kepada siswa masing-masing kelompok • Formalin merupakan salah satu senyawa karbon yang sering disalahgunakan dalam kehidupan sehari-hari. <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa mengamati fenomena formalin pada LKS dan buku ajar kimia hijau. • Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan penggunaan formalin. <p>Identifikasi Masalah</p> <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan terhadap fenomena penggunaan formalin. <p><i>Misalnya pertanyaan siswa:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Bagaimanakah rumus kimia dan rumus struktur formalin?</i> • <i>Formalin mengandung gugus fungsi apa?</i> • <i>Bagaimana menentukan nama senyawa aldehida?</i> 	80 menit

		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Reaksi apa saja yang dapat terjadi pada senyawa aldehida?</i> • <i>Selain formalin adakah senyawa aldehida yang lain?</i> • <i>Apa saja kegunaan dari senyawa aldehida yang lain?</i> • <i>Dapatkah penggunaa formalin diganti dengan senyawa lain yang tidak berbahaya?</i> 	
		<p>Pengumpulan Data <i>Mengumpulkan Data</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa mengumpulkan data dengan menonton video percobaan dengan skala semi mikro dan mempelajari buku ajar kimia hijau untuk menjawab pertanyaan. 	
		<p>Pengolahan Data <i>Mengasosiasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa mengolah/menganalisis data/informasi yang diperoleh dari hasil pengumpulan data dengan mengatitkan antara informasi satu dengan informasi lainnya. • Guru meminta siswa menentukan gugus fungsi, tata nama, isomer, sifat dan kegunaan aldehida. 	
		<p>Pembuktian/Verifikasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa membandingkan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan teori-teori. • Guru membimbing siswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan untuk memantapkan penguasaan konsep. 	
		<p>Menarik kesimpulan/Generalisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa menyimpulkan berdasarkan hasil pengolahan data. 	
		<p><i>Mengomunikasikan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa dalam mempresentasikan hasil temuannya di depan kelas. 	
3.	Kegiatan Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama siswa merangkum materi yang 	5 menit

		<p>telah dipelajari.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengajak siswa melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan. • Guru menginformasi materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. • Guru mengakhiri pembelajaran dan mengucapkan salam. 	
--	--	--	--

Pertemuan 4 (2x45 menit)

No.	Sintak <i>Discovery Learning</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	Kegiatan Pendahuluan	Orientasi <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam, siswa diberikan waktu untuk berdoa dan presensi. • Memusatkan perhatian siswa pada materi yang akan dipelajari. 	5 menit
		Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan mengajukan pertanyaan yang mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi yang telah dipelajari. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, metode pembelajaran, dan penilaian yang digunakan selama proses pembelajaran. 	
		Motivasi <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan gambaran manfaat mempelajari materi yang dipelajari. 	
2.	Kegiatan Inti	Stimulasi <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri atas 6 siswa. • Guru membagikan buku ajar kimia hijau dan LKS kepada siswa. • Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering menggunakan aseton sebagai cairan penghapus kutek. Aseton adalah senyawa karbon golongan keton. 	80 menit
		Mengamati <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa mengamati 	

		<p>fenomena aseton pada LKS dan buku ajar kimia hijau</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan fenomena aseton. 	
		<p>Identifikasi Masalah</p> <p><i>Menanya</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan terhadap fenomena aseton. <p><i>Misalnya pertanyaan siswa:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Bagaimanakah rumus kimia dan rumus struktur aseton?</i> • <i>Aseton mengandung gugus fungsi apa?</i> • <i>Bagaimana menentukan nama senyawa keton?</i> • <i>Reaksi apa saja yang dapat terjadi pada senyawa keton?</i> • <i>Selain aseton adakah senyawa keton yang lain?</i> • <i>Apa saja kegunaan dari senyawa keton yang lain?</i> • <i>Dapatkah aseton diganti dengan senyawa lain yang tidak berbahaya?</i> 	
		<p>Pengumpulan Data</p> <p><i>Mengumpulkan Data</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa mengumpulkan data dengan menonton video percobaan dengan skala semi mikro dan mempelajari buku ajar kimia hijau untuk menjawab pertanyaan. 	
		<p>Pengolahan Data</p> <p><i>Mengasosiasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa mengolah/menganalisis data hasil percobaan. • Guru meminta siswa menentukan gugus fungsi, tata nama, isomer, sifat dan kegunaan keron. 	
		<p>Pembuktian/Verifikasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa membandingkan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan teori-teori. 	

		<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan untuk memantapkan penguasaan konsep. 	
		<p>Menarik kesimpulan/Generalisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa menyimpulkan berdasarkan hasil pengolahan data. 	
		<p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa dalam mempresentasikan hasil temuannya di depan kelas. 	
3.	Kegiatan Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru bersama siswa merangkum materi yang telah dipelajari. Guru mengajak siswa melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan. Guru menginformasi materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. Guru mengakhiri pembelajaran dan mengucapkan salam. 	5 menit

Pertemuan 5 (2x45 menit)

No.	Sintak <i>Discovery Learning</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	Kegiatan Pendahuluan	<p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam, siswa diberikan waktu untuk berdoa dan presensi. Memusatkan perhatian siswa pada materi yang akan dipelajari. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan mengajukan pertanyaan yang mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi yang telah dipelajari. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, metode pembelajaran, dan penilaian yang digunakan selama proses pembelajaran. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan gambaran manfaat mempelajari materi yang dipelajari. 	5 menit

2.	Kegiatan Inti	<p>Stimulasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri atas 6 siswa. • Guru membagikan buku ajar kimia hijau dan LKS kepada siswa. • Saat membuat adonan kue, kita sering menggunakan <i>baking powder</i> sebagai bahan pengembang adonan. <i>Baking powder</i> mengandung senyawa asam tartrat. <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa mengamati fenomena <i>baking powder</i> pada LKS dan buku ajar kimia hijau • Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan fenomena aseton. <p>Identifikasi Masalah</p> <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan terhadap fenomena aseton. <p><i>Misalnya pertanyaan siswa:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Bagaimanakah rumus kimia dan rumus struktur asam tartrat?</i> • <i>Asam tartrat mengandung gugus fungsi apa?</i> • <i>Bagaimana menentukan nama senyawa asam karboksilat?</i> • <i>Reaksi apa saja yang dapat terjadi pada senyawa asam karboksilat?</i> • <i>Selain asam tartrat adakah senyawa asam karboksilat yang lain?</i> • <i>Apa saja kegunaan dari senyawa asam karboksilat yang lain?</i> • <i>Dapatkah penggunaan <i>baking powder</i> diganti dengan senyawa lain yang tidak berbahaya?</i> <p>Pengumpulan Data</p> <p>Mengumpulkan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa mengumpulkan data 	80 menit
----	----------------------	--	-----------------

		dengan mempelajari buku ajar kimia hijau untuk menjawab pertanyaan.	
		<p>Pengolahan Data</p> <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa menentukan gugus fungsi, tata nama, isomer, sifat dan kegunaan asam karboksilat. 	
		<p>Pembuktian/Verifikasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa membandingkan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan teori-teori. Guru membimbing siswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan untuk memantapkan penguasaan konsep. 	
		<p>Menarik kesimpulan/Generalisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa menyimpulkan berdasarkan hasil pengolahan data. 	
		<p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa dalam mempresentasikan hasil temuannya di depan kelas. 	
3.	Kegiatan Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru bersama siswa merangkum materi yang telah dipelajari. Guru mengajak siswa melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan. Guru menginformasi materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. Guru mengakhiri pembelajaran dan mengucapkan salam. 	5 menit

Pertemuan 6 (2x45 menit)

No.	Sintak <i>Discovery Learning</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1.	Kegiatan Pendahuluan	<p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam, siswa diberikan waktu untuk berdoa dan presensi. Memusatkan perhatian siswa pada materi yang akan dipelajari. <p>Apersepsi</p>	5 menit

		<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan apersepsi kepada siswa dengan mengajukan pertanyaan yang mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi yang telah dipelajari. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, metode pembelajaran, dan penilaian yang digunakan selama proses pembelajaran. 	
		<p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan gambaran manfaat mempelajari materi yang dipelajari. 	
2.	Kegiatan Inti	<p>Stimulasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri atas 6 siswa. Guru membagikan buku ajar kimia hijau dan LKS kepada siswa masing-masing kelompok Etil asetat adalah senyawa karbon yang berfungsi sebagai zat pengering pada kutek <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa mengamati fenomena etil asetat sebagai zat pengering kutek pada LKS dan buku ajar kimia hijau. Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan fenomena etil asetat sebagai zat pengering kutek. <p>Identifikasi Masalah</p> <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan terhadap fenomena etil asetat. <p><i>Misalnya pertanyaan siswa:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Bagaimanakah rumus kimia dan rumus struktur etil asetat?</i> <i>Etil asetat mengandung gugus fungsi apa?</i> <i>Bagaimana menentukan nama senyawa ester?</i> <i>Reaksi apa saja yang dapat terjadi pada senyawa ester?</i> <i>Selain etil asetat adakah senyawa ester yang lain?</i> 	80 menit

		<ul style="list-style-type: none"> • Apa saja kegunaan dari senyawa ester yang lain? • Dapatkah kutek dibuat dari bahan yang aman untuk kesehatan dan lingkungan? 	
		<p>Pengumpulan Data <i>Mengumpulkan Data</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa mengumpulkan data dengan menonton video percobaan dengan skala semi mikro dan mempelajari buku ajar kimia hijau untuk menjawab pertanyaan.. 	
		<p>Pengolahan Data <i>Mengasosiasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa menentukan gugus fungsi, tata nama, isomer, sifat dan kegunaan ester. 	
		<p>Pembuktian/Verifikasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa membandingkan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan teori-teori. • Guru membimbing siswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan untuk memantapkan penguasaan konsep. 	
		<p>Menarik kesimpulan/Generalisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa menyimpulkan berdasarkan hasil pengolahan data. 	
		<p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa dalam mempresentasikan hasil temuannya di depan kelas. 	
		<p>Stimulasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri atas 6 siswa. • Guru membagikan buku ajar kimia hijau dan LKS kepada siswa masing-masing kelompok • Dalam kehidupan sehari-hari kita sering menggunakan alat pendingin. Kulkas dan AC menggunakan freon sebagai bahan refrigerant. 	
		<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa mengamati 	

		<p>penggunaan freon pada AC dan kulkas di LKS dan buku ajar kimia hijau.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan fenomena penggunaan freon pada AC dan kulkas. 	
		<p>Identifikasi Masalah <i>Menanya</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan terhadap fenomena penggunaan freon pada AC dan kulkas. <p><i>Misalnya pertanyaan siswa:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Bagaimanakah rumus kimia dan rumus struktur freon?</i> • <i>Freon mengandung gugus fungsi apa?</i> • <i>Bagaimana menentukan nama senyawa haloalkana?</i> • <i>Reaksi apa saja yang dapat terjadi pada senyawa haloalkana?</i> • <i>Selain freon adakah senyawa haloalkana yang lain?</i> • <i>Apa saja kegunaan dari senyawa haloalkana yang lain?</i> • <i>Dapatkah penggunaan freon diganti dengan senyawa lain yang tidak berbahaya?</i> 	
		<p>Pengumpulan Data <i>Mengumpulkan Data</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa mengumpulkan data dengan mempelajari buku ajar kimia hijau untuk menjawab pertanyaan. 	
		<p>Pengolahan Data <i>Mengasosiasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa mengolah/menganalisis data hasil percobaan. • Guru meminta siswa menentukan gugus fungsi, tata nama, isomer, sifat dan kegunaan haloalkana. 	
		<p>Pembuktian/Verifikasi</p>	

		<ul style="list-style-type: none"> Siswa membandingkan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan teori-teori. Guru membimbing siswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan untuk memantapkan penguasaan konsep. 	
		<p>Menarik kesimpulan/Generalisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa menyimpulkan berdasarkan hasil pengolahan data. 	
		<p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa dalam mempresentasikan hasil temuannya di depan kelas. 	
3.	Kegiatan Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru bersama siswa merangkum materi yang telah dipelajari. Guru mengajak siswa melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan. Guru menginformasi materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. Guru mengakhiri pembelajaran dan mengucapkan salam. 	5 menit

H. Penilaian Hasil Belajar

Aspek	Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian
Afektif (sikap)	Observasi kegiatan diskusi kelompok	Rubrik penilaian afektif
Kognitif (pengetahuan)	<i>Pretest</i>	Tes objektif
Psikomotorik (keterampilan)	Observasi kegiatan presentasi	Lembar penilaian presentasi

RUBRIK PENILAIAN AFEKTIF (SIKAP)

A. LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN SIKAP (RASA INGIN TAHU, JUJUR, DISLIPIN DAN PEDULI LINGKUNGAN)

Pertemuan :

Topik :

Hari/tanggal :

Kelas :

Berikanlah tanda centang (√) pada pilihan 1, 2, atau 3 berdasarkan skor afektif yang diperoleh siswa!

No	Nama	Aspek Yang Diukur															
		Rasa Ingin Tahu				Jujur				Dislipin				Peduli Lingkungan			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Kriteria Penilaian :

Skor 4 jika 3 indikator terpenuhi

Skor 3 jika 2 indikator terpenuhi

Skor 2 jika 1 indikator terpenuhi

Skor 1 jika tidak ada indikator terpenuhi

B. RUBRIK PENILAIAN SIKAP

Rasa Ingin Tahu	• Memperhatikan penjelasan guru
	• Mengumpulkan informasi dari buku ajar yang relevan
	• Mengajukan pertanyaan kepada teman dan guru
Dislipin	• Tidak meninggalkan kelas selama proses pembelajaran berlangsung
	• Hadir tepat waktu
	• Mengikuti tata tertib kelas/pratikum
Jujur	• Menyampaikan hasil praktikum atau diskusi sesuai dengan temuan kelompok (tidak memanipulasi data)
	• Mengerjakan LKS dengan kelompoknya (tidak mencontek kelompok lain)
	• Mengerjakan soal evaluasi (kuis atau UH) secara individu
Peduli Lingkungan	• Mampu menggunakan alat dan bahan sesuai rancangan pratikum
	• Menggunakan bahan sehemat mungkin pada saat praktikum

	• Membuang zat sisa pada tempat yang sesuai
--	---

Skor total = 16

Nilai sikap = skor perolehan/skor total x 100

B. LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN KETERAMPILAN PRESENTASI

Pertemuan :

Topik :

Hari/tanggal :

Berikanlah tanda centang (√) pada pilihan 1, 2, 3 atau 4 berdasarkan skor psikomotor yang diperoleh siswa!

No	Nama	Aspek yang diukur															
		Sistematika presentasi				Penggunaan bahasa				Ketepatan intonasi dan kejelasan artikulasi				Kemampuan mempertahankan dan menanggapi pertanyaan atau sanggahan			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN PRESENTASI

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor
1	Sistematika presentasi	Materi presentasi disajikan secara runtut dan sistematis	4
		Materi presentasi disajikan secara runtut tetapi kurang sistematis	3
		Materi presentasi disajikan secara kurang runtut dan tidak sistematis	2
		Materi presentasi disajikan secara tidak runtut dan tidak sistematis	1
2	Penggunaan bahasa	Bahasa yang digunakan sangat mudah dipahami	4

		Bahasa yang digunakan cukup mudah dipahami	3
		Bahasa yang digunakan agak sulit dipahami	2
		Bahasa yang digunakan sangat sulit dipahami	1
3	Ketepatan intonasi dan kejelasan artikulasi	Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang tepat dan artikulasi/lafal yang jelas	4
		Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang agak tepat dan artikulasi/lafal yang agak jelas	3
		Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang kurang tepat dan artikulasi/lafal yang kurang jelas	2
		Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang tidak tepat dan artikulasi/lafal yang tidak jelas	1
4	Kemampuan mempertahankan dan menanggapi pertanyaan atau sanggahan	Mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan/sanggahan dengan arif dan bijaksana	4
		Mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan/sanggahan dengan cukup baik	3
		Kurang mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan atau sanggahan dengan baik	2
		Sangat kurang mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan	1

Skor total = 16

Nilai sikap = skor perolehan/skor total x 100

Lampiran 17. Lembar Kerja Siswa

1

Lembar Kerja Siswa

Topik : Senyawa Karbon
 Sub topik : Alkohol
 Kelas : XII
 Waktu : 2 x 45 Menit


Nama Anggota Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan data/informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan) diharapkan siswa dapat menganalisis rumus struktur dan gugus fungsi senyawa karbon, menentukan nama senyawa karbon, menentukan isomer senyawa karbon, menjelaskan sifat dan sintesis senyawa karbon dan menjelaskan kegunaan senyawa karbon dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat mengembangkan sikap jujur, disiplin, rasa ingin tahu dan peduli lingkungan.

Kegiatan I

<p>Stimulasi</p>	<p style="text-align: center;">Fenomena pelarut parfum</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering menggunakan produk yang berasal dari senyawa karbon. Salah satu produk yang menggunakan senyawa karbon adalah parfum. Parfum atau minyak wangi adalah campuran antara <u>minyak esensial</u> dengan <u>senyawa aromatik</u>, <u>fiksatif</u>, dan <u>pelarut</u>. Di dalam proses pembuatan parfum, minyak parfum perlu diencerkan dengan pelarut. Pelarut parfum umumnya menggunakan senyawa alkohol yaitu metanol atau etanol. (Sumber:https://:janaaha.com)</p> <p>Mengamati <i>Amati fenomena yang disajikan di atas!</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>Identifikasi Masalah</p>	<p>Menanya <i>Berdasarkan pengamatan Anda, tuliskan pertanyaan-pertanyaan yang relevan!</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

.....

Ringkasan Heuristik Vee → “Alkohol”

Apa konsep yang sudah diketahui?

.....

Apa yang harus dicari dari masalah?

.....

Apa hal bermanfaat yang didapat?

.....

Apa informasi penting yang diperoleh dari fenomena?

.....

Bagaimana cara menemukan jawabannya?

.....

Tuliskan permasalahan yang dapat identifikasi dari fenomena diatas!

.....

Pengumpulan Data

Mengumpulkan Data

Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan di atas, pelajari buku ajar kimia hijau yang sudah diberikan!

.....

Amatilah video percobaan reaksi alkohol dengan logam natrium (praktikum semi mikro) dan catatlah hasil pengamatan kalian!

a. Alat dan Bahan

Lengkapilah kegunaan alat dan bahan yang digunakan!

Tabel 1. Rincian alat

No	Nama Alat	Jumlah
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Tabel 2. Rincian bahan

No	Nama Bahan	Jumlah
1		
2		
3		

b. Prosedur kerja

Tuliskan prosedur kerja untuk percobaan yang akan dilakukan!

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

c. Hasil Pengamatan

Isilah setiap kolom yang tersedia sesuai dengan percobaan yang telah Anda amati!

Zat	Pengujian dengan lakmus sebelum bereaksi		Reaksi dengan logam Na	Pengujian dengan lakmus sesudah bereaksi	
	Lakmus merah	Lakmus biru		Lakmus merah	Lakmus biru
Etanol					

Pengolahan Data

Mengasosiasi

Lakukan pengolahan atau analisis data berdasarkan data atau informasi yang diperoleh!

1. Apa gugus fungsi dari senyawa metanol dan etanol?

.....
.....

2. Bagaimana penamaan senyawa alkohol?

.....
.....

3. Jelaskan isomer senyawa alkohol dan lengkapi dengan satu contoh!

.....
.....

4. Tuliskan persamaan reaksi setara antara alkohol dengan logam natrium!

.....
.....

5. Jelaskan hasil pengujian dengan kertas lakmus!

.....
.....

6. Sebutkan reaksi lain yang dialami oleh senyawa alkohol!

.....
.....

	<p>7. Jelaskan kegunaan senyawa alkohol yang lain dalam kehidupan sehari-hari!</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>8. Jelaskan bahaya dari penggunaan pelarut metanol!</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>9. Bagaimana cara pencegahan bahaya tersebut?</p> <p>.....</p>
<p>Pembuktian/ Verifikasi</p>	<p><i>Siswa membandingkan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan teori-teori.</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>Generalisasi</p>	<p><i>Buat kesimpulan hasil pengolahan data</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><i>Mengomunikasikan</i></p> <p><i>Buat laporan dari hasil pengumpulan dan pengolahan data di atas dan presentasikan hasilnya!</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>



2

Lembar Kerja Siswa

Topik : Senyawa Karbon
Sub topik : Eter
Kelas : XII
Waktu : 2 × 45 Menit


Nama Anggota Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan data/informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan) diharapkan siswa dapat menganalisis rumus struktur dan gugus fungsi senyawa karbon, menentukan nama senyawa karbon, menentukan isomer senyawa karbon, menjelaskan sifat dan sintesis senyawa karbon dan menjelaskan kegunaan senyawa karbon dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat mengembangkan sikap jujur, disiplin, rasa ingin tahu dan peduli lingkungan.

Kegiatan II

Stimulasi	<p style="text-align: center;">Dietil eter sebagai obat anestesi</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Dalam dunia kedokteran sering menggunakan obat anestesi atau yang biasa disebut dengan obat bius. Obat anestesi merupakan salah satu produk yang menggunakan senyawa karbon sebagai bahan utamanya. Senyawa karbon yang digunakan dalam obat anestesi adalah dietil eter. Dietil eter adalah senyawa karbon golongan eter. Dietil eter merupakan salah satu obat anestesi yang digunakan pada prosedur bedah. (Sumber: www.merckmillipore.com)</p>
	<p>Mengamati Amati fenomena yang disajikan di atas!</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
Identifikasi Masalah	<p>Menanya Berdasarkan pengamatan Anda, tuliskan pertanyaan-pertanyaan yang relevan!</p> <p>.....</p>

a. Alat dan Bahan

Lengkapilah kegunaan alat dan bahan yang digunakan!

Tabel 1. Rincian alat

No	Nama Alat	Jumlah
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Tabel 2. Rincian bahan

No	Nama Bahan	Jumlah
1		
2		
3		

b. Prosedur kerja

Tuliskan prosedur kerja untuk percobaan yang akan dilakukan!

c. Hasil Pengamatan

Isilah setiap kolom yang tersedia sesuai dengan percobaan yang telah Anda amati!

Zat	Pengujian dengan lakmus sebelum bereaksi		Reaksi dengan logam Na	Pengujian dengan lakmus sesudah bereaksi	
	Lakmus merah	Lakmus biru		Lakmus merah	Lakmus biru
Dietil eter					

Pengolahan Data

Mengasosiasi

Lakukan pengolahan atau analisis data berdasarkan data atau informasi yang diperoleh!

1. Apa gugus fungsi dari senyawa dietil eter?

2. Bagaimana penamaan senyawa eter?

3. Jelaskan isomer senyawa eter dan lengkapi dengan satu contoh!

	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>4. Tuliskan persamaan reaksi antara dietil eter dengan logam natrium!</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>5. Jelaskan reaksi lain yang dialami oleh senyawa eter!</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>6. Jelaskan kegunaan senyawa eter dalam kehidupan sehari-hari!</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>7. Bagaimana cara pencegahan bahaya dari penggunaan dietil eter?</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
Pembuktian/ Verifikasi	<p><i>Siswa membandingkan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan teori-teori.</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p>
Generalisasi	<p><i>Buat kesimpulan hasil pengolahan data</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><i>Mengomunikasikan</i></p> <p><i>Buat laporan dari hasil pengumpulan dan pengolahan data di atas dan presentasikan hasilnya!</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

3

Lembar Kerja Siswa

Topik : Senyawa Karbon
Sub topik : Aldehida
Kelas : XII
Waktu : 2 × 45 Menit

Nama Anggota Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan data/informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan) diharapkan siswa dapat menganalisis rumus struktur dan gugus fungsi senyawa karbon, menentukan nama senyawa karbon, menentukan isomer senyawa karbon, menjelaskan sifat dan sintesis senyawa karbon dan menjelaskan kegunaan senyawa karbon dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat mengembangkan sikap jujur, disiplin, rasa ingin tahu dan peduli lingkungan.

Kegiatan III

Stimulasi

Formalin sebagai bahan pengawet



Formalin banyak digunakan sebagai pengawet spesimen biologi termasuk mayat. Formalin merupakan salah satu senyawa karbon golongan aldehida. Formalin sering disalahgunakan sebagai bahan pengawet makanan. Efek negatif penggunaan formalin pada makanan dalam jangka pendek dapat menyebabkan iritasi pada saluran pernafasan dan pencernaan, muntah, serta dalam jangka panjang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada hati, ginjal, jantung, limfa dan pankreas serta terjadinya percepatan proses penuaan. Penggunaan formalin dalam cairan isektisida dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. (Sumber: <https://id.wikihow.com>)

Mengamati

Amati fenomena yang disajikan di atas!

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

Identifikasi Masalah	<p>Menanya</p> <p>Berdasarkan pengamatan Anda, tuliskan pertanyaan-pertanyaan yang relevan!</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
-----------------------------	--

Ringkasan Heuristik Vee → **“Aldehida**

<p>Apa konsep yang sudah diketahui?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Apa yang harus dicari dari masalah?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Apa hal bermanfaat yang didapat?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>Apa informasi penting yang diperoleh dari fenomena?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Bagaimana cara menemukan jawabannya?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	

Tuliskan permasalahan yang dapat identifikasi dari fenomena diatas!

.....

.....

Pengumpulan Data	<p>Mengumpulkan Data</p> <p>Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan di atas, pelajari buku ajar kimia hijau yang sudah diberikan!</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Amatilah video percobaan reaksi formaldehida dengan pereaksi Benedict (praktikum semi mikro) dan catatlah hasil pengamatan kalian!</p> <p>a. Alat dan Bahan</p> <p>Lengkapilah kegunaan alat dan bahan yang digunakan!</p> <p>Tabel 1. Rincian alat</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Nama Alat</th> <th>Jumlah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Tabel 2. Rincian bahan</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Nama Bahan</th> <th>Jumlah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	No	Nama Alat	Jumlah	1			2			3			4			5			No	Nama Bahan	Jumlah									
No	Nama Alat	Jumlah																													
1																															
2																															
3																															
4																															
5																															
No	Nama Bahan	Jumlah																													

1		
2		
3		

b. Prosedur kerja

Tulislah prosedur kerja untuk percobaan yang akan dilakukan!

.....

c. Hasil Pengamatan

Isilah setiap kolom yang tersedia sesuai dengan percobaan yang telah Anda amati!

Zat	Sebelum dipanaskan	Setelah dipanaskan
Formaldehida 5%		

Pengolahan Data

Mengasosiasi

Lakukan pengolahan atau analisis data berdasarkan data atau informasi yang diperoleh!

1. Apa gugus fungsi dari senyawa aldehida?

.....

2. Bagaimana penamaan senyawa aldehida?

.....

3. Jelaskan isomer senyawa aldehida!

.....

4. Tuliskan persamaan reaksi antara formaldehida dengan pereaksi Benedict!

.....

5. Jelaskan reaksi lain yang dialami oleh senyawa aldehida!

.....

6. Jelaskan kegunaan senyawa aldehida dalam kehidupan sehari-hari!

.....

7. Bagaimana cara pencegahan bahaya dari penggunaan formalin?

.....

Pembuktian/

Siswa membandingkan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan teori-

Verifikasi	<i>teori.</i>
Generalisasi	<i>Buat kesimpulan hasil pengolahan data</i> Mengomunikasikan <i>Buat laporan dari hasil pengumpulan dan pengolahan data di atas dan presentasikan hasilnya!</i>



3

Lembar Kerja Siswa

Topik : Senyawa Karbon
Sub topik : Aldehida
Kelas : XII
Waktu : 2 × 45 Menit

Nama Anggota Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan data/informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan) diharapkan siswa dapat menganalisis rumus struktur dan gugus fungsi senyawa karbon, menentukan nama senyawa karbon, menentukan isomer senyawa karbon, menjelaskan sifat dan sintesis senyawa karbon dan menjelaskan kegunaan senyawa karbon dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat mengembangkan sikap jujur, disiplin, rasa ingin tahu dan peduli lingkungan.

Kegiatan III

Stimulasi

Formalin sebagai bahan pengawet



Formalin banyak digunakan sebagai pengawet spesimen biologi termasuk mayat. Formalin merupakan salah satu senyawa karbon golongan aldehida. Formalin sering disalahgunakan sebagai bahan pengawet makanan. Efek negatif penggunaan formalin pada makanan dalam jangka pendek dapat menyebabkan iritasi pada saluran pernafasan dan pencernaan, muntah, serta dalam jangka panjang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada hati, ginjal, jantung, limfa dan pankreas serta terjadinya percepatan proses penuaan. Penggunaan formalin dalam cairan isektisida dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. (Sumber: <https://id.wikihow.com>)

Mengamati

Amati fenomena yang disajikan di atas!

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

Identifikasi Masalah	<p>Menanya</p> <p>Berdasarkan pengamatan Anda, tuliskan pertanyaan-pertanyaan yang relevan!</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
-----------------------------	--

Ringkasan Heuristik Vee → **“Aldehida**

<p>Apa konsep yang sudah diketahui?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Apa yang harus dicari dari masalah?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Apa hal bermanfaat yang didapat?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>Apa informasi penting yang diperoleh dari fenomena?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Bagaimana cara menemukan jawabannya?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	

Tuliskan permasalahan yang dapat identifikasi dari fenomena diatas!

.....

.....

Pengumpulan Data	<p>Mengumpulkan Data</p> <p>Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan di atas, pelajari buku ajar kimia hijau yang sudah diberikan!</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Amatilah video percobaan reaksi formaldehida dengan pereaksi Benedict (praktikum semi mikro) dan catatlah hasil pengamatan kalian!</p> <p>d. Alat dan Bahan</p> <p>Lengkapilah kegunaan alat dan bahan yang digunakan!</p> <p>Tabel 1. Rincian alat</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">No</th> <th style="width: 60%;">Nama Alat</th> <th style="width: 30%;">Jumlah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Tabel 2. Rincian bahan</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">No</th> <th style="width: 60%;">Nama Bahan</th> <th style="width: 30%;">Jumlah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	No	Nama Alat	Jumlah	1			2			3			4			5			No	Nama Bahan	Jumlah			
No	Nama Alat	Jumlah																							
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
No	Nama Bahan	Jumlah																							

1		
2		
3		

e. Prosedur kerja

Tulislah prosedur kerja untuk percobaan yang akan dilakukan!

.....

f. Hasil Pengamatan

Isilah setiap kolom yang tersedia sesuai dengan percobaan yang telah Anda amati!

Zat	Sebelum dipanaskan	Setelah dipanaskan
Formaldehida 5%		

Pengolahan Data	<p>Mengasosiasi <i>Lakukan pengolahan atau analisis data berdasarkan data atau informasi yang diperoleh!</i></p> <p>8. Apa gugus fungsi dari senyawa aldehida? </p> <p>9. Bagaimana penamaan senyawa aldehida? </p> <p>10. Jelaskan isomer senyawa aldehida! </p> <p>11. Tuliskan persamaan reaksi antara formaldehida dengan pereaksi Benedict! </p> <p>12. Jelaskan reaksi lain yang dialami oleh senyawa aldehida! </p> <p>13. Jelaskan kegunaan senyawa aldehida dalam kehidupan sehari-hari! </p> <p>14. Bagaimana cara pencegahan bahaya dari penggunaan formalin? </p>
------------------------	---

Pembuktian/	<i>Siswa membandingkan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan teori-</i>
--------------------	---

Verifikasi	<i>teori.</i>
Generalisasi	<i>Buat kesimpulan hasil pengolahan data</i> Mengomunikasikan <i>Buat laporan dari hasil pengumpulan dan pengolahan data di atas dan presentasikan hasilnya!</i>



4

Lembar Kerja Siswa

Topik : Senyawa Karbon
Sub topik : Keton
Kelas : XII
Waktu : 2 x 45 Menit

Nama Anggota Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.


Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan data/informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan) diharapkan siswa dapat menganalisis rumus struktur dan gugus fungsi senyawa karbon, menentukan nama senyawa karbon, menentukan isomer senyawa karbon, menjelaskan sifat dan sintesis senyawa karbon dan menjelaskan kegunaan senyawa karbon dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat mengembangkan sikap jujur, disiplin, rasa ingin tahu dan peduli lingkungan.

Kegiatan IV

Stimulasi

Aseton sebagai penghapus kutek



Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering menggunakan produk yang berasal dari senyawa karbon. Salah satu produk yang menggunakan senyawa karbon adalah aseton. Aseton merupakan salah satu senyawa karbon golongan keton. Aseton sering digunakan sebagai cairan pembersih cat kuku (kutek). Aseton sangat keras dan bisa menghilangkan minyak alami dari kulit yang membuat kuku, kutikula dan kulit menjadi kering dan rapuh jika digunakan terlalu sering. Aseton sangat cepat menguap saat dibiarkan terbuka dan gampang sekali terbakar. (Sumber: www.sehatq.com)

Mengamati
Amati fenomena yang disajikan di atas!

.....

.....

.....

.....

.....

Tabel 2. Rincian bahan

No	Nama Bahan	Jumlah
1		
2		
3		

b. Prosedur kerja

Tuliskan prosedur kerja untuk percobaan yang akan dilakukan!

.....
.....

c. Hasil Pengamatan

Isilah setiap kolom yang tersedia sesuai dengan percobaan yang telah Anda amati!

Zat	Sebelum dipanaskan	Setelah dipanaskan
Aseton		

Pengolahan Data

Mengasosiasi

Lakukan pengolahan atau analisis data berdasarkan data atau informasi yang diperoleh!

1. Apa gugus fungsi dari senyawa keton?

.....

2. Bagaimana penamaan senyawa keton?

.....

3. Jelaskan isomer senyawa keton!

.....

4. Tuliskan persamaan reaksi antara aseton dengan pereaksi Benedict!

.....

5. Jelaskan reaksi lain yang dialami oleh senyawa keton!

.....

6. Jelaskan kegunaan senyawa keton dalam kehidupan sehari-hari!

.....

7. Bagaimana cara pencegahan bahaya dari penggunaan aseton?

.....

Pembuktian/ Verifikasi	<p><i>Siswa membandingkan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan teori-teori.</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
Generalisasi	<p><i>Buat kesimpulan hasil pengolahan data</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><i>Mengomunikasikan</i></p> <p><i>Buat laporan dari hasil pengumpulan dan pengolahan data di atas dan presentasikan hasilnya!</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>



5

Lembar Kerja Siswa

Nama Anggota Kelompok:


- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

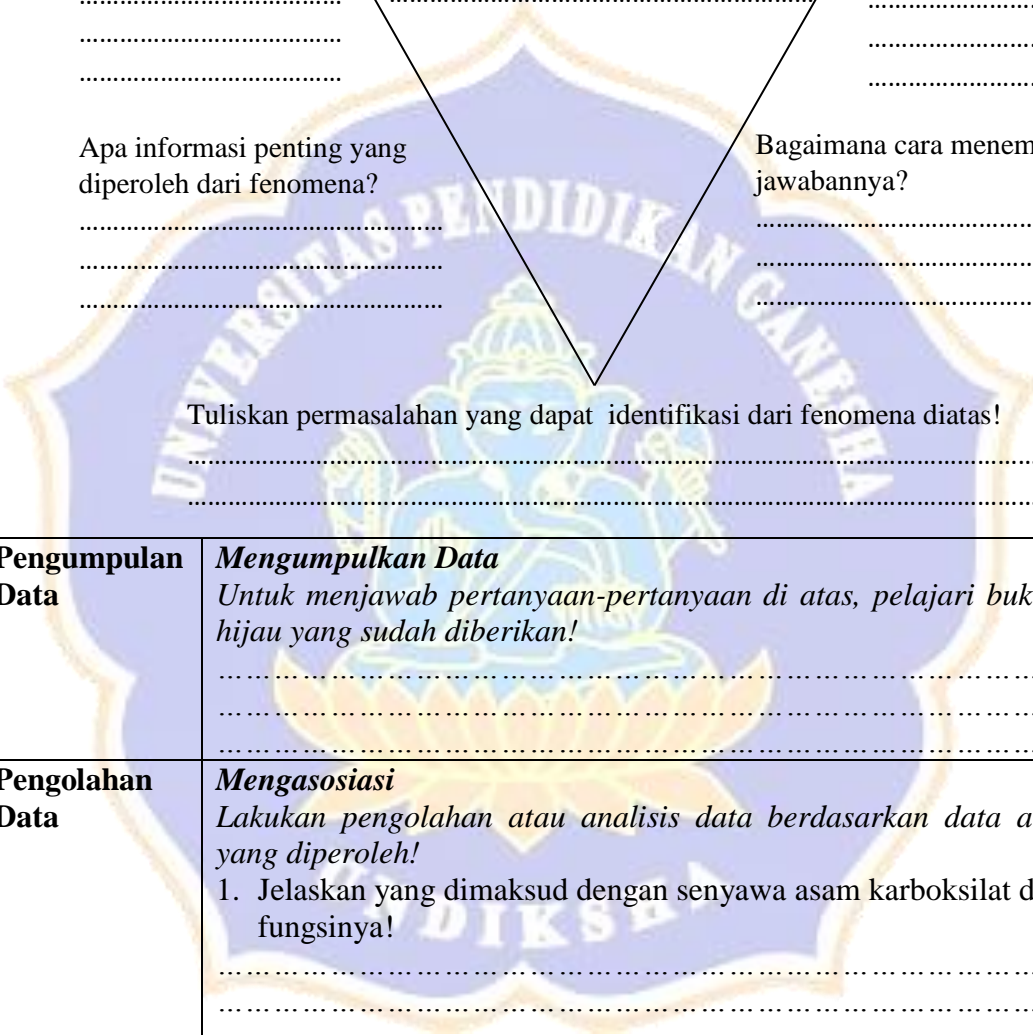
Topik : Senyawa Karbon
Sub topik : Asam Karboksilat
Kelas : XII
Waktu : 2 × 45 Menit

Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan data/informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan) diharapkan siswa dapat menganalisis rumus struktur dan gugus fungsi senyawa karbon, menentukan nama senyawa karbon, menentukan isomer senyawa karbon, menjelaskan sifat dan sintesis senyawa karbon dan menjelaskan kegunaan senyawa karbon dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat mengembangkan sikap jujur, disiplin, rasa ingin tahu dan peduli lingkungan.

Kegiatan V

<p>Stimulasi</p>	<p style="text-align: center;">Baking powder sebagai bahan pengembang adonan</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Dalam pembuatan adonan kue, kita sering menggunakan produk yang berasal dari senyawa karbon. Salah satu produk yang menggunakan senyawa karbon adalah bahan pengembang kue (<i>baking powder</i>). Selain mengandung natrium bikarbonat, <i>baking powder</i> juga mengandung asam tartrat. Asam tartrat merupakan salah satu senyawa karbon golongan asam karboksilat. (Sumber: https://travel.kompas.com)</p> <p>Mengamati <i>Amati fenomena yang disajikan di atas!</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>Identifikasi Masalah</p>	<p>Menanya <i>Berdasarkan pengamatan Anda, tuliskan pertanyaan-pertanyaan yang relevan!</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>Ringkasan Heuristik Vee → “Asam Karboksilat”</p>	

<p style="text-align: center;">  </p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>Apa konsep yang sudah diketahui?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: center;"> <p>Apa yang harus dicari dari masalah?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>Apa hal bermanfaat yang didapat?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 30%;"> <p>Apa informasi penting yang diperoleh dari fenomena?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: center;"> <p>Bagaimana cara menemukan jawabannya?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">Tuliskan permasalahan yang dapat identifikasi dari fenomena diatas!</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
Pengumpulan Data	<p>Mengumpulkan Data</p> <p><i>Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan di atas, pelajari buku ajar kimia hijau yang sudah diberikan!</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
Pengolahan Data	<p>Mengasosiasi</p> <p><i>Lakukan pengolahan atau analisis data berdasarkan data atau informasi yang diperoleh!</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jelaskan yang dimaksud dengan senyawa asam karboksilat dan gugus fungsinya! <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana penamaan senyawa asam karboksilat? <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Jelaskan isomer senyawa asam karboksilat! <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

	<p>3. Jelaskan reaksi yang dialami oleh senyawa asam karboksilat!</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>4. Jelaskan kegunaan senyawa asam karboksilat dalam kehidupan sehari-hari!</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>5. Bagaimana cara pencegahan bahaya dari penggunaan baking powder?</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>Pembuktian/ Verifikasi</p>	<p><i>Siswa membandingkan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan teori-teori.</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>Generalisasi</p>	<p><i>Buat kesimpulan hasil pengolahan data</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><i>Mengomunikasikan</i></p> <p><i>Buat laporan dari hasil pengumpulan dan pengolahan data di atas dan presentasikan hasilnya!</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p>



6

Lembar Kerja Siswa

Nama Anggota Kelompok:


- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Topik : Senyawa Karbon
 Sub topik : Ester
 Kelas : XII
 Waktu : 2 x 45 Menit

Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan data/informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan) diharapkan siswa dapat menganalisis rumus struktur dan gugus fungsi senyawa karbon, menentukan nama senyawa karbon, menentukan isomer senyawa karbon, menjelaskan sifat dan sintesis senyawa karbon dan menjelaskan kegunaan senyawa karbon dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat mengembangkan sikap jujur, disiplin, rasa ingin tahu dan peduli lingkungan.

Kegiatan VI

<p>Stimulasi</p>	<p style="text-align: center;">Cat kuku (kutek)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Cat kuku atau kutek merupakan salah satu <i>fashion item</i> yang sering digunakan oleh kaum hawa dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu komponen kutek adalah etil asetat. Etil asetat merupakan senyawa karbon golongan ester. Di dalam kutek, etil asetat berperan untuk membekukan kutek pada kuku. Penggunaan kutek yang mengandung etil asetat dapat menyebabkan gangguan kesehatan diantaranya gangguan saraf, ginjal, jantung dan paru-paru. (Sumber: www.malangtimes.com)</p> <p>Mengamati <i>Amati fenomena yang disajikan di atas!</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>Identifikasi Masalah</p>	<p>Menanya <i>Berdasarkan pengamatan Anda, tuliskan pertanyaan-pertanyaan yang relevan!</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p>

Tabel 2. Rincian bahan

No	Nama Bahan	Jumlah
1		
2		
3		

b. Prosedur kerja

Tuliskan prosedur kerja untuk percobaan yang akan dilakukan!

.....

.....

.....

c. Hasil Pengamatan

Isilah setiap kolom yang tersedia sesuai dengan percobaan yang telah Anda amati!

No	Perlakuan	Hasil Pengamatan
1	Pemanasan asam cuka + alkohol	

Pengolahan Data

Mengasosiasi

Lakukan pengolahan atau analisis data berdasarkan data atau informasi yang diperoleh!

2. Jelaskan yang dimaksud dengan senyawa ester dan gugus fungsinya!

.....

.....

3. Bagaimana penamaan senyawa ester?

.....

.....

4. Jelaskan isomer senyawa ester!

.....

.....

5. Bagaimanakah ciri bahwa telah terbentuk senyawa ester?

.....

.....

6. Berikan nama ester yang terbentuk pada percobaan tersebut!

.....

.....

7. Jelaskan reaksi yang dialami oleh senyawa ester!

.....

.....

7

Lembar Kerja Siswa

Topik : Senyawa Karbon
Sub topik : Haloalkana
Kelas : XII
Waktu : 2 × 45 Menit


Nama Anggota Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan data/informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan) diharapkan siswa dapat menganalisis rumus struktur dan gugus fungsi senyawa karbon, menentukan nama senyawa karbon, menentukan isomer senyawa karbon, menjelaskan sifat dan sintesis senyawa karbon dan menjelaskan kegunaan senyawa karbon dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat mengembangkan sikap jujur, disiplin, rasa ingin tahu dan peduli lingkungan.

Kegiatan VII

<p>Stimulasi</p>	<p style="text-align: center;">Penggunaan freon pada alat pendingin</p> <div style="text-align: center;"></div> <p>Alat pendingin yang biasa kita gunakan seperti AC dan kulkas menggunakan bahan refrigerant yang berasal dari senyawa karbon yaitu freon. Freon merupakan senyawa karbon golongan haloalkana. Gas Freon yang dilepaskan ke udara dapat merusak lapisan ozon sehingga menyebabkan pemanasan lingkungan (<i>global warming</i>). Selain itu, bila terpapar gas freon dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan sulit bernafas, iritasi pada mata, hidung, lidah, menyebabkan detak jantung tidak teratur bahkan kematian. (Sumber: www.liputan6.com)</p> <p>Mengamati <i>Amati fenomena yang disajikan di atas!</i></p> <p>.....</p>
<p>Identifikasi Masalah</p>	<p>Menanya <i>Berdasarkan pengamatan Anda, tuliskan pertanyaan-pertanyaan yang relevan!</i></p>

	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>Ringkasan Heuristik Vee → “Haloalkana</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>Apa konsep yang sudah diketahui?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> <div style="width: 30%; text-align: center;"> <p>Apa yang harus dicari dari masalah?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>Apa hal bermanfaat yang didapat?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 30%;"> <p>Apa informasi penting yang diperoleh dari fenomena?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> <div style="width: 30%; text-align: center;"> <p>Bagaimana cara menemukan jawabannya?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">Tuliskan permasalahan yang dapat identifikasi dari fenomena diatas!</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
<p>Pengumpulan Data</p>	<p>Mengumpulkan Data <i>Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan di atas, pelajari buku ajar kimia hijau yang sudah diberikan!</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>Pengolahan Data</p>	<p>Mengasosiasi <i>Lakukan pengolahan atau analisis data berdasarkan data atau informasi yang diperoleh!</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apa yang dimaksud dengan senyawa haloalkana? <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> 2. Bagaimana penamaan senyawa haloalkana? <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> 3. Jelaskan isomer senyawa haloalkana! <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

Lampiran 18. Kisi-Kisi Tes Hasil Belajar

KISI-KISI TEST SENYAWA KARBON

Kompetensi Dasar:

3.9 Menganalisis struktur, tatanama, sifat, sintesis dan kegunaan senyawa karbon

4.9 Menyajikan rancangan percobaan sintesis senyawa karbon, identifikasi gugus fungsi dan/atau penafsiran data spektrum inframerah (IR)

No	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Nomor Soal	Soal	Kunci Jawaban
1	Menentukan gugus fungsi suatu senyawa karbon	C1	1	Gugus fungsi eter, aldehida dan ester berturut-turut adalah.... a. -O-, -COOH, dan -CO- b. -O-, -OH, dan -CO- c. -O-, -CHO, dan -OH d. -O-, -COOH, dan -COO- e. -O-, -CHO, dan -COO-	E
		C2	2	Senyawa dengan rumus $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$ memiliki gugus fungsi.... a. aldehida b. alkohol c. alkanon d. eter e. ester	C
		C4	3	Rumus umum suatu senyawa adalah $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$. Senyawa tersebut jika direaksikan dengan larutan perak oksida akan menghasilkan endapan perak. Gugus fungsi dalam senyawa itu adalah.... a. -CHO b. -OH c. -CO- d. -COOH e. -O-	A
		C4	4	Senyawa X mempunyai sifat-sifat berikut. (1) Titik didih relatif tinggi. (2) Larut sempurna dalam air membentuk larutan bersifat netral.	B

				<p>(3) Bereaksi dengan natrium membebaskan gas hidrogen. Gugus fungsi dalam senyawa X adalah....</p> <p>a. -O- b. -OH c. -COOH d. -CHO e. -NH₂</p>	
2	Menganalisis rumus struktur suatu senyawa karbon	C2	5	<p>Senyawa di bawah ini yang tergolong sebagai alkohol sekunder adalah....</p> <p>a. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{OH}$</p> <p>b. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{OH}$</p> <p>c. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}(\text{OH})-\text{CH}_3$</p> <p>d. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}$</p>	B

				$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	
		C4	6	<p>e.</p> <p>Suatu senyawa karbon memiliki rumus struktur sebagai berikut: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COCH}_2\text{CH}_3$ Pernyataan yang <i>tidak tepat</i> mengenai senyawa tersebut adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> tergolong senyawa karbonil mempunyai nama IUPAC: 4-metil-3-heksanon memiliki rumus molekul $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$ bereaksi dengan pereaksi Fehling maupun Tollens dapat disintesis dari reaksi oksidasi alkohol sekunder 	D
		C4	7	<p>Suatu senyawa karbon dengan rumus molekul $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ ternyata dapat bereaksi dengan logam natrium menghasilkan gas hidrogen. Rumus struktur yang mungkin dari senyawa tersebut adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$ $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{OCH}_3$ $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ 	D
3	Menerapkan konsep tata nama senyawa karbon	C3	8	<p>Nama IUPAC senyawa berikut adalah....</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \qquad \text{O} \\ \qquad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <ol style="list-style-type: none"> 1,1-dimetil-3-butanon 2-metil-4-pentanon 4,4-dimetil-2-butanon isopropil metil keton 4-metil-2-pentanon 	E
		C3	9	Perhatikan rumus struktur senyawa berikut!	D

		$ \begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{HC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $ <p>Nama IUPAC senyawa tersebut adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> 3-isopropil-2-metil-2-pentanol 2-metil-3-isopropil-2-pentanol 2,4-dimetil-3-etil-2-pentanol 3-etil-2,4-dimetil-2-pentanol 2-etil-1,1,3-trimetil-1-butanol 	
C3	10	<p>Nama senyawa berikut yang memenuhi tata nama IUPAC adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> 2-etoksi propana 3-butanol 2-metil-3-butanol metil alkohol etoksi metana 	A
C3	11	<p>Senyawa berikut yang memiliki nama isopropil klorida adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Cl}$ $\text{CH}_3 - \text{CCl}_2 - \text{CH}_3$ $\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CH}_3$ $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CCl} - \text{CH}_3 \end{array}$ $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Cl}$ 	C
C3	12	<p>Nama senyawa berikut yang benar adalah....</p>	A

				$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>a. 3-metil-3-heptanol b. 3-metil-2-heptanol c. 2-etil-2-heptanol d. 2-etil-2-heksanol e. 5-etil-5-heksanol</p>	
		C4	13	<p>Perhatikanlah pasangan rumus struktur dan nama senyawa berikut.</p> <p>(1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, etanol (2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, asam propana karboksilat (3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, asam propanat (4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$, 2-butanon</p> <p>Pasangan rumus struktur dan nama senyawa yang benar adalah....</p> <p>a. 1 dan 3 b. 2 dan 3 c. 3 dan 4 d. 1 dan 4 e. 2 dan 4</p>	D
4	Menentukan isomer suatu senyawa karbon	C4	14	<p>Perhatikanlah rumus struktur berikut!</p> <p>(1) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$ (2) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$ (3) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{H} \end{array}$ (4) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{OH} \end{array}$</p>	B

				$(5) \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OCH}_3 \end{array}$ Pasangan senyawa yang berisomer gugus fungsi ditunjukkan oleh nomor.... a. (1) dan (2) b. (4) dan (5) c. (1) dan (3) d. (3) dan (4) e. (5) dan (3)	
		C3	15	Berikut ini yang merupakan isomer posisi dari 1-propanol adalah.... a. propanon b. 3-propanol c. propanal d. metil etil eter e. 2-propanol	E
		C3	16	Suatu senyawa karbon dengan rumus molekul $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ memiliki bau yang harum. Jumlah isomer struktur dari senyawa tersebut adalah.... a. dua b. tiga c. empat d. lima e. enam	C
5	Menganalisis sifat fisika dan kimia senyawa karbon	C4	17	Perhatikan pernyataan berikut. (1) Eter lebih mudah larut dalam air (2) Eter lebih mudah menguap (3) Eter lebih reaktif (4) Eter tidak bereaksi dengan PCl_5 (5) Eter tidak terbakar Bila dibandingkan sifat-sifat eter dengan alkohol yang sesuai, maka pernyataan yang benar adalah.... a. (1) b. (2)	B

				<ul style="list-style-type: none"> c. (3) d. (4) e. (5) 	
		C4	18	<p>Aldehida berisomer gugus fungsi dengan keton. Sifat yang membedakan aldehida dengan keton adalah....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. keberadaan gugus karbonil b. produk dari oksidasi alkohol c. kemampuan diadisi oleh H₂ d. kelarutan dalam pelarut organik e. daya reduksi terhadap pereaksi Fehling dan Tollens 	E
		C2	19	<p>Etil alkohol dan dimetil eter adalah sepasang isomer. Akan tetapi, dimetil eter mendidih pada temperatur yang jauh lebih rendah daripada etil alkohol karena....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. massa jenis eter lebih rendah daripada alkohol b. panas jenis alkohol lebih besar daripada alkohol c. antara molekul-molekul alkohol terjadi ikatan hidrogen d. eter mengandung dua gugus metil e. berat molekul alkohol dan eter tidak sama 	C
		C3	20	<p>Hasil hidrolisis dari senyawa etil propionat adalah....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. asam propanoat dan etanol b. propil alkohol dan asam etanoat c. isopropil alkohol dan asam etanoat d. asam asetat dan asam propionat e. etanol dan propanol 	A
		C2	21	<p>Reaksi 2-propanol dengan asam bromida menghasilkan 2-bromopropana merupakan reaksi....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. adisi b. redoks c. polimerisasi d. substitusi e. eliminasi 	D
6	Menganalisis reaktan dan hasil	C3	22	<p>Campuran yang dapat menghasilkan ester adalah....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. propanol dengan natrium 	E

reaksi dari proses sintesis suatu senyawa karbon			<ul style="list-style-type: none"> b. gliseril trioleat dengan natrium hidroksida c. asam oleat dengan natrium hidroksida d. propanol dengan natrium hidroksida e. etanol dengan asam asetat 	
	C4	23	<p>Suatu senyawa yang berisomer gugus fungsi dengan asam propanoat dapat dibuat dengan mereaksikan....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. asam asetat dengan metil alkohol b. etanol dengan asam asetat c. etanol dengan metil asetat d. metoksi metana dengan asam asetat e. asam asetat dengan natrium hidroksida 	A
	C4	24	<p>Perhatikanlah rumus struktur senyawa berikut!</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$ <p>Jika senyawa tersebut dihasilkan dari reaksi oksidasi zat A, maka zat A adalah....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$ b. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{CH}_3$ c. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ d. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ e. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ 	B
	C3	25	<p>Suatu percobaan dilakukan untuk mensintesis senyawa karbon dengan mereaksikan etanol dengan asam asetat. Senyawa karbon yang dihasilkan dari reaksi tersebut adalah....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. metil butirat b. propil etanoat c. etil propionat d. etil etanoat e. propil propanoat 	D
	C4	26	<p>Suatu zat mempunyai rumus molekul $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$, jika dioksidasi akan menghasilkan keton. Zat yang dimaksud adalah....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. etoksi propana 	B

				<ul style="list-style-type: none"> b. 3-pentanol c. 2-metil-2-butanol d. Isopentanol e. 2-metil-1-butanol 	
7	Mengidentifikasi kegunaan dan bahaya suatu senyawa karbon	C2	27	 <p>Produk di atas merupakan produk yang digunakan untuk menghapus cat kuku atau kuteks. Produk tersebut terbuat dari salah satu senyawa karbon. Senyawa karbon yang dimaksud adalah....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. alkohol b. asam karboksilat c. ester d. haloalkana e. keton 	E
		C4	28	<p>Perhatikanlah beberapa kegunaan dari senyawa karbon berikut!</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Digunakan sebagai bahan bakar (2) Sebagai bahan antibeku pada radiator mobil (3) Sebagai pelarut parfum (4) Sebagai pelembab dan pelembut pada berbagai macam kosmetik <p>Kegunaan dari senyawa etanol yang benar adalah....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 1 dan 2 	C

				b. 2 dan 3 c. 1 dan 3 d. 1 dan 4 e. 2 dan 4																
	C4	29	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Nama Senyawa</th> <th>Bahaya</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Metanol</td> <td>Menyebabkan kebutaan</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CFC</td> <td>Menyebabkan kanker</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Etanol</td> <td>Menyebabkan rasa kantuk dan kecanduan</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>CHCl₃</td> <td>Mengganggu saluran pernapasan</td> </tr> </tbody> </table> <p>Pasangan senyawa dan bahayanya yang benar adalah....</p> <p>a. 1 dan 3 b. 1 dan 2 c. 1 dan 4 d. 2 dan 3 e. 2 dan 4</p>	No	Nama Senyawa	Bahaya	1	Metanol	Menyebabkan kebutaan	2	CFC	Menyebabkan kanker	3	Etanol	Menyebabkan rasa kantuk dan kecanduan	4	CHCl ₃	Mengganggu saluran pernapasan		A
No	Nama Senyawa	Bahaya																		
1	Metanol	Menyebabkan kebutaan																		
2	CFC	Menyebabkan kanker																		
3	Etanol	Menyebabkan rasa kantuk dan kecanduan																		
4	CHCl ₃	Mengganggu saluran pernapasan																		
	C4	30	<p>Pernyataan yang <i>tidak benar</i> mengenai bahaya dari senyawa haloalkana adalah....</p> <p>a. dapat menyebabkan kerusakan hati b. dapat menyebabkan kerusakan ginjal c. dapat menyebabkan kecanduan d. dapat merusak lapisan ozon e. dapat bereaksi dengan air membentuk fosgen yang sangat beracun</p>		C															

Lampiran 19. Soal Tes Hasil Belajar

TES HASIL BELAJAR

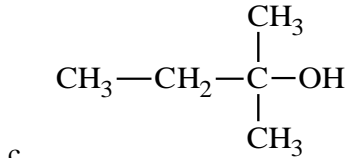
Mata Pelajaran : Kimia
Pokok Bahasan : Senyawa Karbon
Kelas/ Semester : XII/Ganjil
Waktu : 90 menit

Petunjuk mengerjakan soal:

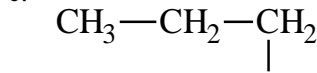
1. Kerjakan soal-soal berikut pada lembar jawaban yang disediakan dan tidak diperkenankan mencoret-coret lembar soal ini!
2. Soal terdiri atas 30 soal objektif.
3. Bacalah setiap pertanyaan dengan hati-hati, kemudian pilih dan jawab yang paling tepat.

Pilih salah satu jawaban yang paling tepat!

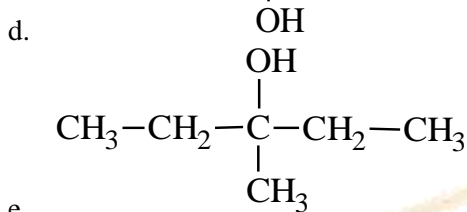
1. Gugus fungsi eter, aldehida dan ester berturut-turut adalah...
 - a. -O-, -COOH, dan -CO-
 - b. -O-, -OH, dan -CO-
 - c. -O-, -CHO, dan -OH
 - d. -O-, -COOH, dan -COO-
 - e. -O-, -CHO, dan -COO-
2. Senyawa dengan rumus $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$ memiliki gugus fungsi....
 - a. aldehida
 - b. alkohol
 - c. alkanon
 - d. eter
 - e. ester
3. Rumus umum suatu senyawa adalah $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$. Senyawa tersebut jika direaksikan dengan larutan perak oksida akan menghasilkan endapan perak. Gugus fungsi dalam senyawa itu adalah....
 - a. -CHO
 - b. -OH
 - c. -CO-
 - d. -COOH
 - e. -O-
4. Senyawa X mempunyai sifat-sifat berikut.
 - (1) Titik didih relatif tinggi.
 - (2) Larut sempurna dalam air membentuk larutan bersifat netral.
 - (3) Bereaksi dengan natrium membebaskan gas hidrogen.Gugus fungsi dalam senyawa X adalah....
 - a. -O-
 - b. -OH
 - c. -COOH
 - d. -CHO
 - e. -NH₂
5. Senyawa di bawah ini yang tergolong sebagai alkohol sekunder adalah....
$$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{OH}$$
 - a. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}-\text{OH}$
 - b. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{OH}$



c.



d.



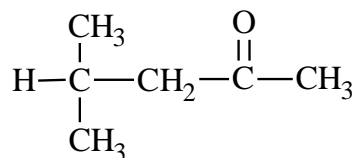
e.

6. Suatu senyawa karbon memiliki rumus struktur sebagai berikut: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COCH}_2\text{CH}_3$.

Pernyataan yang *tidak tepat* mengenai senyawa tersebut adalah....

- tergolong senyawa karbonil
 - mempunyai nama IUPAC: 4-metil-3-heksanon
 - memiliki rumus molekul $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$
 - bereaksi dengan pereaksi Fehling maupun Tollens
 - dapat disintesis dari reaksi oksidasi alkohol sekunder
7. Suatu senyawa karbon dengan rumus molekul $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ ternyata dapat bereaksi dengan logam natrium menghasilkan gas hidrogen. Rumus struktur yang mungkin dari senyawa tersebut adalah....
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$
 - $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{OCH}_3$
 - $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
 - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
 - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

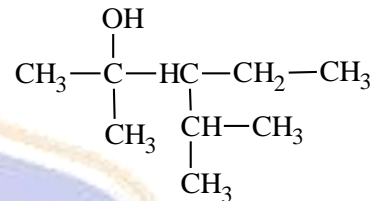
8. Nama IUPAC senyawa berikut adalah....



- f. 1,1-dimetil-3-butanon

- 2-metil-4-pentanon
- 4,4-dimetil-2-butanon
- isopropil metil keton
- 4-metil-2-pentanon

9. Perhatikan rumus struktur senyawa berikut!



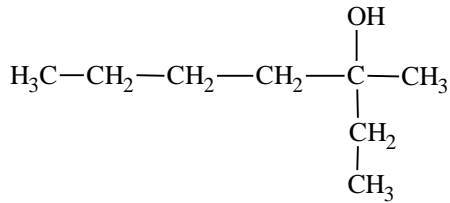
Nama IUPAC senyawa tersebut adalah....

- 3-isopropil-2-metil-2-pentanol
 - 2-metil-3-isopropil-2-pentanol
 - 2,4-dimetil-3-etil-2-pentanol
 - 3-etil-2,4-dimetil-2-pentanol
 - 2-etil-1,1,3-trimetil-1-butanol
10. Nama senyawa berikut yang memenuhi tata nama IUPAC adalah....
- 2-etoksi propana
 - 3-butanol
 - 2-metil-3-butanol
 - metil alkohol
 - etoksi metana

11. Senyawa berikut yang memiliki nama isopropil klorida adalah....

- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Cl}$
- $\text{CH}_3-\text{CCl}_2-\text{CH}_3$
- $\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_3$
- $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{CCl}-\text{CH}_3 \end{array}$
- $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Cl}$

12. Nama senyawa berikut yang benar adalah....



- 3-metil-3-heptanol
- 5-etil-5-heksanol
- 3-metil-2-heptanol
- 2-etil-2-heptanol
- 2-etil-2-heksanol

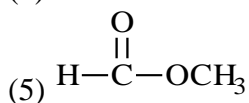
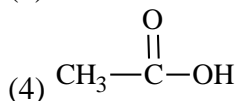
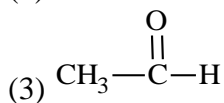
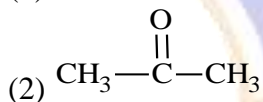
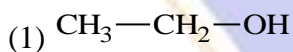
13. Perhatikanlah pasangan rumus struktur dan nama senyawa berikut.

- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, etanol
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, asam propana karboksilat
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$, asam propanat
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$, 2-butanon

Pasangan rumus struktur dan nama senyawa yang benar adalah....

- 1 dan 3
- 2 dan 4
- 2 dan 3
- 3 dan 4
- 1 dan 4

14. Perhatikanlah rumus struktur berikut!



Pasangan senyawa yang berisomer gugus fungsi ditunjukkan oleh nomor....

- (1) dan (3)
- (1) dan (2)
- (4) dan (5)
- (1) dan (3)
- (3) dan (4)

15. Berikut ini yang merupakan isomer posisi dari 1-propanol adalah....

- propanon
- 3-propanol
- propanal
- metil etil eter
- 2-propanol

16. Suatu senyawa karbon dengan rumus molekul $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ memiliki bau yang harum. Jumlah isomer struktur dari senyawa tersebut adalah....

- dua
- tiga
- empat
- lima
- enam

17. Perhatikan pernyataan berikut.

- Eter lebih mudah larut dalam air
- Eter lebih mudah menguap
- Eter lebih reaktif
- Eter tidak bereaksi dengan PCl_5
- Eter tidak terbakar

Bila dibandingkan sifat-sifat eter dengan alkohol yang sesuai, maka pernyataan yang benar adalah....

- (1)
- (2)
- (3)
- (4)
- (5)

18. Aldehida berisomer gugus fungsi dengan keton. Sifat yang membedakan aldehida dengan keton adalah....

- keberadaan gugus karbonil

- b. produk dari oksidasi alkohol
 c. kemampuan diadisi oleh H₂
 d. kelarutan dalam pelarut organik
 e. daya reduksi terhadap pereaksi Fehling dan Tollens
19. Etil alkohol dan dimetil eter adalah sepasang isomer. Akan tetapi, dimetil eter mendidih pada temperatur yang jauh lebih rendah daripada etil alkohol karena....
- a. massa jenis eter lebih rendah daripada alkohol
 b. panas jenis alkohol lebih besar daripada alkohol
 c. antara molekul-molekul alkohol terjadi ikatan hidrogen
 d. eter mengandung dua gugus metil
 e. berat molekul alkohol dan eter tidak sama
20. Hasil hidrolisis dari senyawa etil propionat adalah....
- a. asam propanoat dan etanol
 b. propil alkohol dan asam etanoat
 c. isopropil alkohol dan asam etanoat
 d. asam asetat dan asam propionate
 e. etanol dan propanol
21. Reaksi 2-propanol dengan asam bromida menghasilkan 2-bromopropana merupakan reaksi....
- a. adisi
 b. redoks
 c. polimerisasi
 d. substitusi
 e. eliminasi
22. Campuran yang dapat menghasilkan ester adalah....
- f. propanol dengan natrium
 g. gliseril trioleat dengan natrium hidroksida
 h. asam oleat dengan natrium hidroksida
 i. propanol dengan natrium hidroksida
 j. etanol dengan asam asetat
23. Suatu senyawa yang berisomer gugus fungsi dengan asam propanoat dapat dibuat dengan mereaksikan....
- f. asam asetat dengan metil alkohol
 g. etanol dengan asam asetat
 h. etanol dengan metil asetat
 i. metoksi metana dengan asam asetat
 j. asam asetat dengan natrium hidroksida
24. Perhatikanlah rumus struktur senyawa berikut!
- $$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$$
- Jika senyawa tersebut dihasilkan dari reaksi oksidasi zat A, maka zat A adalah....
- f. CH₃-CH₂-CH₂-CHO
 g. CH₃-CH₂-CHOH-CH₃
 h. CH₃-CH₂-O-CH₂-CH₃
 i. CH₃-CH₂-CH₂OH
 j. CH₃-CH₂-CH₂-COOH
25. Suatu percobaan dilakukan untuk mensintesis senyawa karbon dengan mereaksikan etanol dengan asam asetat. Senyawa karbon yang dihasilkan dari reaksi tersebut adalah....
- f. metil butirat
 g. propil etanoat
 h. etil propionat
 i. etil etanoat
 j. propil propanoat
26. Suatu zat mempunyai rumus molekul C₅H₁₂O, jika dioksidasi akan

menghasilkan keton. Zat yang dimaksud adalah....

- f. etoksi propane
 - g. 3-pentanol
 - h. 2-metil-2-butanol
 - i. isopentanol
 - j. 2-metil-1-butanol
27. Produk di bawah ini merupakan produk yang digunakan untuk menghapus cat kuku atau kuteks.



Produk tersebut terbuat dari salah satu senyawa karbon. Senyawa karbon yang dimaksud adalah....

- f. alkohol
 - g. asam karboksilat
 - h. ester
 - i. haloalkana
 - j. keton
28. Perhatikanlah beberapa kegunaan dari senyawa karbon berikut!
- (5) Digunakan sebagai bahan bakar
 - (6) Sebagai bahan antibeku pada radiator mobil
 - (7) Sebagai pelarut parfum
 - (8) Sebagai pelembab dan pelembut pada berbagai macam kosmetik

Kegunaan dari senyawa etanol yang benar adalah....

- f. 1 dan 2
- g. 2 dan 3
- h. 1 dan 3
- i. 1 dan 4
- j. 2 dan 4

No	Nama Senyawa	Bahaya
1	Metanol	Menyebabkan kebutaan
2	CFC	Menyebabkan kanker
3	Etanol	Menyebabkan rasa kantuk dan kecanduan
4	CHCl_3	Mengganggu saluran pernapasan

29. Pasangan senyawa dan bahayanya yang benar adalah....

- f. 1 dan 3
- g. 1 dan 2
- h. 1 dan 4
- i. 2 dan 3
- j. 2 dan 4

30. Pernyataan yang *tidak benar* mengenai bahaya dari senyawa haloalkana adalah....

- f. dapat menyebabkan kerusakan hati
- g. dapat menyebabkan kerusakan ginjal
- h. dapat menyebabkan kecanduan
- i. dapat merusak lapisan ozon
- j. dapat bereaksi dengan air membentuk fosgen yang sangat beracun

117	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	9
118	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	11
119	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	12	
120	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	19	
121	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	24	
122	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	21	
123	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	13	
124	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	17	
125	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	23	
126	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	20
127	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	17	
Jumlah (X)	88	103	116	84	85	92	84	78	109	89	111	120	90	102	119	29	33	33	39	35	113	82	90	84	97	78	88	98	36	78	2483

pq	0.22	0.16	0.09	0.23	0.22	0.01	0.23	0.24	0.13	0.21	0.12	0.06	0.21	0.17	0.07	0.17	0.19	0.19	0.21	0.20	0.11	0.23	0.21	0.23	0.19	0.24	0.22	0.18	0.20	0.24	
jumlah pq	5.38																														
Total soal	30.00																														
Varians	19.93																														
Reliabilitas	0.76																														
Kriteria	Tinggi																														

117	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	12
118	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	12
119	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	13
120	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	19
121	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
122	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	22
123	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	13
124	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	17
125	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	23
126	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	20
127	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	17
Jumlah (Xi)	88	103	116	84	85	92	84	78	109	89	111	120	100	89	119	29	33	33	39	35	113	82	90	84	97	78	88	98	96	78	2540
Indeks Kesukaran	0.69	0.81	0.91	0.66	0.67	0.72	0.66	0.61	0.86	0.70	0.87	0.94	0.79	0.70	0.94	0.23	0.26	0.26	0.31	0.28	0.89	0.65	0.71	0.66	0.76	0.61	0.69	0.77	0.76	0.61	
Kategori	sedang	mudah	mudah	sedang	sedang	mudah	sedang	sedang	mudah	sedang	mudah	mudah	mudah	sedang	mudah	sukar	sukar	sukar	sedang	sukar	mudah	sedang	mudah	sedang	mudah	sedang	sedang	mudah	mudah	sedang	



Lampiran 23. Analisis Indeks Daya Beda Butir Soal

KELOMPOK ATAS																																			
Kode Siswa	No Item																														Jumlah				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					
98	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	27
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
48	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	26	
52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	
66	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	26	
3	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	
9	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	
10	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	
11	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	
12	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	
24	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	
32	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	
43	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	
45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	25	
47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	25	
49	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	
75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	25	
115	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	24		
121	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	23			
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	24		
15	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25		
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25		
23	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24		
27	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24		
31	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	25			
42	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	24		
46	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	24		
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	24		
62	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	24		
82	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	24			
84	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	23				
85	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25			
Ba	31	31	33	28	31	32	34	26	33	33	34	34	33	25	34	12	15	14	14	14	34	30	34	28	34	27	31	31	31	27					
Ja	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34			
Ba/Ja	0.91	0.91	0.97	0.82	0.91	0.94	1.00	0.76	0.97	0.97	1.00	1.00	0.97	0.74	1.00	0.35	0.44	0.41	0.41	0.41	1.00	0.88	1.00	0.82	1.00	0.79	0.91	0.91	0.91	0.79					

KELOMPOK BAWAH

Kode Siswa	No Item																														Jumlah		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
86	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	18	
91	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	14	
99	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	14		
124	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	17	
127	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	16	
4	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	15	
8	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	16	
35	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	13	
53	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	14	
54	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	12	
55	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	15	
60	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	13	
73	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	15	
79	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	14	
80	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	16	
88	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	14	
103	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	13	
110	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	14	
56	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	12	
95	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	
116	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	16	
68	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	11	
78	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	14	
101	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
102	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	
108	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	12
67	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	13	
104	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	10	
109	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	13	
114	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	13	
119	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	12
123	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	12	
117	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	11	
118	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	10	
Bb	15	22	14	17	14	22	13	17	23	12	24	27	13	17	12	2	3	3	5	4	26	13	15	16	19	13	19	19	19	17			
Jb	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34		
Bb/Jb	0.44	0.65	0.41	0.50	0.41	0.65	0.38	0.50	0.68	0.35	0.71	0.79	0.38	0.50	0.35	0.06	0.09	0.09	0.15	0.12	0.76	0.38	0.44	0.47	0.56	0.38	0.56	0.56	0.56	0.50			
D	0.47	0.26	0.56	0.32	0.50	0.29	0.62	0.26	0.29	0.62	0.29	0.21	0.59	0.24	0.65	0.29	0.35	0.32	0.26	0.29	0.24	0.50	0.56	0.35	0.44	0.41	0.35	0.35	0.35	0.29			
KATEGORI	BAIK	CUKUP	BAIK	CUKUP	BAIK	CUKUP	BAIK	CUKUP	CUKUP	BAIK	CUKUP	CUKUP	BAIK	CUKUP	BAIK	CUKUP	CUKUP	CUKUP	CUKUP	CUKUP	CUKUP	BAIK	BAIK	CUKUP	BAIK	BAIK	CUKUP	CUKUP	CUKUP	CUKUP			

Lampiran 24. Data Pretest dan Posttes Siswa

No	Pretest Hasil Belajar		Posttest Hasil Belajar	
	Eksperimen 1	Eksperimen 2	Eksperimen 1	Eksperimen 2
1	43	37	80	90
2	67	60	73	70
3	63	30	73	73
4	40	47	77	87
5	57	30	77	90
6	57	37	93	90
7	50	57	87	97
8	47	47	87	87
9	67	27	80	100
10	50	37	70	100
11	30	30	100	87
12	43	33	83	97
13	30	57	73	93
14	47	60	87	97
15	67	33	80	77
16	43	43	87	87
17	50	40	70	90
18	60	50	90	100
19	33	27	93	100
20	40	43	87	83
21	57	43	97	83
22	50	23	100	77
23	30	50	87	80
24	63	23	90	77
25	47	50	100	80
26	53	47	87	87
27	53	40	93	93
28	37	27	97	87
29	37	57	97	93
30	43	50	83	87
31	40	40	87	90
32	33	53	90	80
33	33	53	93	83
34	37	43	93	70
35	60		87	
36	37		97	
Total	47.06	41.88	86.81	87.12